

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



**UNIVERSIDAD NACIONAL
DE JAÉN**

**EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE
LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA EN LA LOCALIDAD
DEL DISTRITO DE SAN JOSÉ DE LOURDES – SAN
IGNACIO - 2021**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL**

Autores : Bach. José Dilmer Sánchez Paredes

: Bach. Franklin Willan Quispe Jiménez

Asesor : Mg. Contreras Moreto Juan Alberto

Línea de investigación: Estructuras.

JAÉN – PERÚ, JULIO, 2023

NOMBRE DEL TRABAJO

EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA_v1.pdf

AUTOR

José Dilmer Sánchez Paredes

RECuento DE PALABRAS

15404 Words

RECuento DE CARACTERES

86506 Characters

RECuento DE PÁGINAS

97 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

7.5MB

FECHA DE ENTREGA

Aug 3, 2023 4:02 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Aug 3, 2023 4:04 PM GMT-5

● 15% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base c

- 14% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 10% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossr

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Coincidencia baja (menos de 15 palabras)

P

UNI UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN
Dr. Christian Zayed Apaza Panca
RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE INVESTIGACION
DE LA FACULTAD DE INGENIERIA



“AÑO DE LA UNIDAD, LA PAZ Y EL DESARROLLO”

FORMATO 03: ACTA DE SUSTENTACIÓN

En la ciudad de Jaén, el día 31 de agosto del año 2023, siendo las 11:00 horas, se reunieron de manera presencial los integrantes del Jurado:

Presidente : Dra. Zadhith Nancy Garrido Campaña
Secretario : Mg. Billy Alexis Cayatopa Calderón
Vocal : Mg. Lenin Franchescoletth Núñez Pintado

Para evaluar la Sustentación del **Informe Final** de:

- () Trabajo de Investigación
(**X**) Tesis
() Trabajo de Suficiencia Profesional

Titulado: **“EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA EN LA LOCALIDAD DEL DISTRITO DE SAN JOSÉ DE LOURDES-SAN IGNACIO-2021”**, presentado por los bachilleres **José Dilmer Sánchez Paredes y Franklin Willan Quispe Jiménez**, de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Jaén.

Después de la sustentación y defensa, el Jurado acuerda:

- (**X**) Aprobar () Desaprobar (**X**) Unanimidad () Mayoría

Con la siguiente mención:

- | | | |
|----------------|------------|--------|
| a) Excelente | 18, 19, 20 | () |
| b) Muy bueno | 16, 17 | () |
| c) Bueno | 14, 15 | (14) |
| d) Regular | 13 | () |
| e) Desaprobado | 12 ó menos | () |

Siendo las 12:10 horas del mismo día, el Jurado concluye el acto de sustentación confirmando su participación con la suscripción de la presente.



Dra. Zadhith Nancy Garrido Campaña
Presidente



Mg. Billy Alexis Cayatopa Calderón
Secretario



Mg. Lenin Franchescoletth Núñez Pintado
Vocal

ÍNDICE.

RESUMEN:	I
ABSTRACT.	II
I. INTRODUCCIÓN.	3
1.1. Situación problemática.	3
1.2. Justificación.	4
1.3. Antecedentes.	5
1.4. Bases teóricas.	12
1.5. Objetivos.	27
II. MATERIAL Y MÉTODOS	28
2.1. Objeto de estudio	28
2.2. Ubicación geográfica.	28
2.3. Población y muestra.	30
2.4. Tipo de investigación.	30
2.5. Fuentes de información.	31
2.6. Hipótesis.	31
2.7. Variables de Estudio.	31
2.8. Método.	34
2.9. Técnicas.	39
2.10. Materiales.	39
2.11. Recolección de datos.	40
2.12. Análisis de datos.	54

III. RESULTADOS.....	70
3.1. Densidad de muros.....	70
3.2. Procesos constructivos.....	72
3.3. Estabilidad de tabiques.	74
3.4. Nivel de Vulnerabilidad Sísmica de las viviendas evaluadas.....	76
IV. DISCUSIÓN.....	78
V. CONCLUSIONES. Y RECOMENDACIONES.....	80
5.1. Conclusiones.....	80
5.2. Recomendaciones.	81
VI. Bibliografía.....	82
AGRADECIMIENTO.....	87
DEDICATORIA.....	89
ANEXOS.....	90
6.1. Cálculo de vulnerabilidad sísmica por vivienda.....	90
6.2. PLANOS.....	190
6.3. MAPAS DE VULNERABILIDAD.....	207
6.4. Estudio de suelos.	212

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1. <i>Recomendaciones para escoger las unidades según zona sísmica.</i>	20
Tabla 2. <i>Grietas y fisuras.</i>	23
Tabla 3. <i>Grosor de la junta(mortero)</i>	23
Tabla 4. <i>Cuadrante de la operacionalización de las variables.</i>	32
Tabla 5. <i>Forma para calcular el nivel de vulnerabilidad sísmica.</i>	36
Tabla 6. <i>Rangos establecidos el indicador densidad de los muros.</i>	37
Tabla 7. <i>Rangos establecidos para procesos constructivos.</i>	37
Tabla 8. <i>Rango de valores para estabilidad de tabiques.</i>	37
Tabla 9. <i>Rango de Nivel de vulnerabilidad sísmica.</i>	38
Tabla 10. <i>Posibles valores que puede tener una edificación ante la evaluación.</i>	38
Tabla 11. <i>Falencias constructivas presentes en las viviendas.</i>	56
Tabla 12. <i>Ficha de reporte – Procesos Constructivos.</i>	58
Tabla 13. <i>Fuerza característica a la compresión de las unidades de albañilería</i>	61
Tabla 14. <i>Verificación por densidad de muros.</i>	63
Tabla 15. <i>Ficha de Cálculo de la densidad de muros.</i>	64
Tabla 16. <i>Valores de CI aplicados a la fórmula 11.</i>	65
Tabla 17. <i>Coeficiente m para el cálculo de Ma</i>	66
Tabla 18. <i>Condiciones críticas de momento actuante vs momento resistente.</i>	68
Tabla 19. <i>Valor para estimar la vulnerabilidad por estabilidad de tabiques.</i>	68
Tabla 20. <i>Ficha para la Verificación por estabilidad de tabiques.</i>	69
Tabla 21. <i>Valor promedio del indicador por densidad de Muros</i>	70

Tabla 22. <i>Cantidad de viviendas con relación al indicador densidad de muros.....</i>	71
Tabla 23. <i>Valor del indicador procesos constructivos.</i>	72
Tabla 24. <i>Valor por procesos constructivos de cada vivienda.</i>	73
Tabla 25. <i>Resultados obtenidos por estabilidad de tabiques.</i>	74
Tabla 26. <i>Cantidad de viviendas con vulnerabilidad en estabilidad de tabiques.</i>	75
Tabla 27. <i>Vulnerabilidad sísmica estimada en las viviendas.</i>	76
Tabla 28. <i>Viviendas de acuerdo a su vulnerabilidad sísmica.</i>	77

ÍNDICE DE FIGURAS.

Figura 1. <i>Placas tectónicas de la tierra.</i>	12
Figura 2. <i>Placas del sur de América.</i>	13
Figura 3. <i>Movimiento de placas tectónicas.</i>	14
Figura 4. <i>Esquema de una falla normal.</i>	15
Figura 5. <i>Esquema de una falla inversa.</i>	15
Figura 6. <i>Esquema de una falla de deslizamiento.</i>	16
Figura 7. <i>Interacción la Placa de Nazca y placa sudamericana.</i>	17
Figura 8. <i>Foco y epicentro de un sismo.</i>	18
Figura 9. <i>Tipos de ondas sísmicas.</i>	19
Figura 10. <i>Partes de un sistema de albañilería confinada.</i>	21
Figura 11. <i>Grieta y Fisura en un muro.</i>	23
Figura 12. <i>Ubicación de la zona en estudio en el mapa del Perú.</i>	29
Figura 13. <i>Mapa mental de la investigación.....</i>	35
Figura 14. <i>Identificación del ladrillo en muros portantes.....</i>	42

Figura 15. <i>Identificación del tipo de unidad de albañilería utilizado en muros de albañilería</i>	42
Figura 16. <i>Identificación del estado de los muros portantes</i>	43
Figura 17. <i>Identificación del estado de la unidad de albañilería utilizado</i>	43
Figura 18. <i>Identificación de fisuraciones y grietas en muros</i>	44
Figura 19. <i>Separación de muros</i>	44
Figura 20. <i>Identificación de eflorescencias en viviendas en estudio</i>	45
Figura 21. <i>Identificación de eflorescencias en viviendas en estudio</i>	45
Figura 22. <i>Ladrillo macizo con mala distribución al momento de asentar</i>	46
Figura 23. <i>Identificación de humedad en viviendas de albañilería</i>	46
Figura 24. <i>Espesor de las juntas en muros</i>	47
Figura 25. <i>Identificación del espesor de las juntas de mortero</i>	47
Figura 26. <i>Separación de paredes con los elementos de confinamiento y discontinuidad de muros en altura</i>	48
Figura 27. <i>Identificación de la separación de muros de elementos de confinamiento y discontinuidad de muros en altura</i>	48
Figura 28. <i>Identificación del confinamiento de muros de las viviendas de estudio</i>	49
Figura 29. <i>Identificación de las cangrejeras en columnas de confinamiento</i>	49
Figura 30. <i>Identificación de las cangrejeras en columnas de amarre</i>	50
Figura 31. <i>Identificación de exposición de armaduras en elementos estructurales de confinamiento</i>	50
Figura 32. <i>Identificación de exposición de armaduras en elementos de confinamiento</i> ..	51
Figura 33. <i>Identificación de montantes que pasan por elementos de confinamiento</i>	51
Figura 34. <i>Identificación de montantes que pasan por elementos de confinamiento</i>	52

Figura 35. <i>Identificación de montantes que pasan muros que cumplen función estructural.</i>	52
Figura 36. <i>Identificación de segregación en aligerado.</i>	53
Figura 37. <i>Identificación de segregación en columnas.</i>	53
Figura 38. <i>Identificación de muros sin confinar.</i>	54
Figura 39. <i>Número de viviendas según su indicador densidad de muros.</i>	71
Figura 40. <i>Cantidad de viviendas según su valor por procesos constructivos.</i>	73
Figura 41. <i>Valor del indicador estabilidad de tabiques.</i>	75
Figura 42. <i>Viviendas con su respectivo nivel de evaluación de la vulnerabilidad.</i>	77
Figura 43. <i>Plano de vivienda 01.</i>	191
Figura 44. <i>Plano de vivienda 02.</i>	192
Figura 45. <i>Plano de vivienda 03.</i>	193
Figura 46. <i>Plano de vivienda 04.</i>	194
Figura 47. <i>Plano de vivienda 05.</i>	195
Figura 48. <i>Plano de vivienda 06.</i>	196
Figura 49. <i>Plano de vivienda 07.</i>	197
Figura 50. <i>Plano de vivienda 08.</i>	198
Figura 51. <i>Plano de vivienda 09.</i>	199
Figura 52. <i>Plano de vivienda 10.</i>	200
Figura 53. <i>Plano de vivienda 11.</i>	201
Figura 54. <i>Plano de vivienda 12.</i>	202
Figura 55. <i>Plano de vivienda 13.</i>	203
Figura 56. <i>Plano de vivienda 14.</i>	204

Figura 57. <i>Plano de vivienda 15</i>	205
Figura 58. <i>Plano de vivienda 16</i>	206
Figura 59. <i>Vulnerabilidad sísmica</i>	208
Figura 60. <i>Viviendas de acuerdo al Indicador densidad de muros</i>	209
Figura 61. <i>Viviendas de acuerdo al Indicador procesos constructivos</i>	210
Figura 62. <i>Viviendas de acuerdo al Indicador estabilidad de tabiques</i>	211

RESUMEN:

La presente investigación planteo como objetivo evaluar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albañilería ubicadas en la localidad de San José de Lourdes, provincia San Ignacio, se desarrolló aplicando la metodología de Mosqueira y Tarque que considera tres indicadores: densidad de muros, procesos constructivos y estabilidad de los tabiques. De las viviendas evaluadas se obtuvo que, el 37.50% muestran un nivel sísmico de vulnerabilidad baja; el 50.00% media y el 12.50% alta. Concluyendo que el nivel promedio de vulnerabilidad sísmica de las viviendas evaluadas en la localidad es medio con un valor de 1.70.

PALABRAS CLAVE: Vulnerabilidad sísmica, densidad de muros, procesos constructivos, estabilidad de tabiques, viviendas de albañilería.

ABSTRACT.

The objective of this research was to evaluate the seismic vulnerability of masonry houses located in the town of San José de Lourdes, San Ignacio province, using the methodology of Mosqueira and Tarque, which considers three indicators: density of walls, construction processes and stability of partition walls. Of the houses evaluated, 37.50% had a low level of seismic vulnerability; 50.00% had a medium level of vulnerability and 12.50% had a high level of vulnerability. It was concluded that the average level of seismic vulnerability of the dwellings evaluated in the locality is medium with a value of 1.70.

KEY WORDS: Seismic vulnerability, wall density, construction processes, partition wall stability, masonry houses.

I. INTRODUCCIÓN.

1.1. Situación problemática.

A nivel mundial, desastres naturales más destructivos de la historia han sido los sismos, tan solo entre el 2000 y 2021 la cifra por terremotos supera las 230 mil personas que padecieron ante estos eventos, así lo menciona Fernández (2023).

Como menciona Tavera (2020), nuestro país presenta un potencial sísmico mayor porque constituye parte llamado Cinturón de Fuego del Pacífico, zona en que la Tierra exime más de 85% de la energía almacenada como parte del proceso de convección del manto. Según El Comercio (2020), en Ancash, 1970 se produjo un sismo de 7.8 grados dejando un número de 67 mil muertos y 150 mil heridos; en mayo, 1990 un sismo de 6.4 afectó la zona del nororiente peruano dejando 77 víctimas, heridos 1680, damnificados 58835 y un aproximado de viviendas destruidas de 11 mil; en junio, 2001 un sismo de 6.9 afectó la zona sur de Perú dejando 74 muertos, 2689 heridos, más de 21 damnificados, 35601 viviendas afectadas y 17584 casas destruidas; en agosto, 2007 el sismo de 7.0 el sismo de Pisco afectó a la zona central de nuestro país dejando un saldo de 596 personas fallecidas, solo en Pisco el 80 % de las viviendas quedaron dañadas (Tavera, Bernal, & Salas, 2007); en mayo 2019 el sismo producido en Lagunas, Loreto dejó un muerto y 2500 afectados y algunas viviendas afectadas.

Cerca de la zona de estudio también han ocurrido sismos, solo en el 2021 se ha presentado 3 sismos en el ámbito provincial de intensidades 5.2, 4.1 y 3.9. Como indica INEI

(2018). En el área de estudio, la mayoría de construcciones según material predominante son las de material adobe o tapial con un porcentaje de 65.9 %, seguido se encuentran las viviendas de material precario con un 9.9 % y finalmente material noble 4.4%. Del 4.4% identificado según INEI (2018), se observó en campo, que en la localidad de San José de Lourdes existen viviendas construidas con albañilería que presentan problemas en el diseño como baja densidad de muros, problemas en el proceso constructivo y baja estabilidad de tabiques; esto conlleva que las edificaciones construidas de albañilería sean vulnerables ante cualquier evento sísmico. En esta localidad no se ha realizado ningún estudio de este tipo, motivo por el cual esta investigación busca generar un panorama de la problemática sobre las viviendas de albañilería estimando su vulnerabilidad sísmica teniendo en cuenta la densidad de muros, estabilidad de tabiques y procesos constructivos.

1.1.1. Formulación del problema.

¿Cuál es el nivel de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albañilería en la localidad del distrito de San José de Lourdes, provincia de San Ignacio, 2021?

1.2. Justificación.

Justificación metodológica.

La presente investigación se desarrolló porque no existen investigaciones sobre vulnerabilidad sísmica en viviendas de albañilería existentes en la localidad San José de Lourdes. Esto servirá para que futuros investigadores tengan una base de datos y que los resultados encontrados se puedan utilizar en futuras investigaciones.

Justificación teórica.

La presente investigación se justifica socialmente porque las viviendas no se diseñan teniendo en cuenta la densidad de muros, al momento de construir aplican malos procesos constructivos y no toman en cuenta la estabilidad de tabiques y esto servirá para que en futuras construcciones se tomen en cuenta los indicadores mencionados y disminuir los niveles de vulnerabilidad obteniendo viviendas más seguras.

Justificación económica.

Esta investigación se justifica económicamente porque en la localidad no se realizan diseños avalados por un profesional responsable, no se aplican buenos procesos constructivos y no se toma en cuenta la estabilidad de tabiques haciendo la edificación vulnerable y que pueda fallar ante un sismo. Esto servirá para que en futuras edificaciones el costo de inversión inicial sea sostenible durante su vida útil

1.3. Antecedentes.

1.3.1. Antecedentes Internacionales.

Pacheco y Criado (2019); en su investigación titulada “Determinación de la Vulnerabilidad Sísmica de las Viviendas del Barrio Cristo Rey de la Comuna Dos del Municipio de Ocaña, norte de Santander, Colombia, aplicando la metodología del manual fema p-154”. Cuyo objetivo de investigación fue, determinar el nivel de vulnerabilidad ante sismos en el barrio Cristo Rey, Comuna Dos Nor-oriental Cristo Rey del municipio de Ocaña, Norte de Santander, Colombia. Aplicó el manual FEMA P – 154. Sus resultados fueron que, 13 viviendas presentan un bajo nivel de vulnerabilidad sísmica, 13 media y 457 viviendas alta vulnerabilidad. Se concluyó que, las viviendas evaluadas al ser de mampostería no reforzada son más susceptibles a comportarse de manera inadecuada ante un evento telúrico.

Garcés (2017), en su investigación titulada “Estudio de la vulnerabilidad sísmica en viviendas de uno y dos pisos de mampostería confinada en el barrio San Judas Tadeo II en la ciudad de Santiago de Cali”. Cuyo objetivo fue: establecer los niveles de vulnerabilidad sísmica en las viviendas de uno y dos pisos, trabajando las variables correspondientes dadas en la Norma NSR10, para mitigar el riesgo sísmico existente frente a una intensidad sísmica moderada, salvaguardando la vida y bienes de los propietarios. Aplico el Método ATC 21. Sus resultados fueron que, 5 viviendas presentan vulnerabilidad mínima, 4 significativa, 17 alta y 4 muy alta. Se concluyó que, existe deficiencia en su concepción estructural, deficiencia en elementos no estructurales, dudosa calidad de materiales y en los procesos constructivos.

Quizhpilema (2017), en su investigación titulada “Evaluación De La Vulnerabilidad Sísmica Del Edificio de Aulas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Central Del Ecuador. Utilizando La Norma Ecuatoriana De La Construcción (NEC-SE-RE, 2015)”, con el objetivo de: evaluar la vulnerabilidad sísmica de las aulas de la carrera de Ingeniería, en la Universidad Central del Ecuador con la NEC-SE-RE-2015, utilizó el FEMA – 154, evaluación de la estabilidad y desempeño sísmico del edificio (BS) y la estabilidad del sitio (SS) de la NEC-SE-RE-2015 en los niveles aplicables, sus resultados fueron que el bloque 1, 2 y 3, presentan alta vulnerabilidad y el bloque 4 tiene nivel medio. Concluyó que, existen irregularidades y falencias presentes en el diseño; asimismo, determinó que es necesario la realización de estudios más detallados sobre la estructura.

Román (2009), en su tesis “Vulnerabilidad Sísmica de las Viviendas de Albañilería de Bloques de Hormigón del Norte de Chile, cuyo objetivo fue: Contar con un método que

permita determinar los niveles de daño esperado en las viviendas de uno y dos pisos de albañilería reforzada construida con bloques de hormigón al norte de Chile cuando ocurra un terremoto con las características de los eventos ocurridos en los últimos 40 años. Aplico como metodología el índice de vulnerabilidad, método de tipo cualitativo, sus resultados fueron que los índices I_B e I_G no muestran una relación clara con el Grado Medio de Daño, tampoco respecto al número de pisos de la estructura. Se concluyó que, la clase de vulnerabilidad a la cual pertenece este tipo de construcciones no corresponde a la que resulta siguiendo los parámetros que consideran las escalas de intensidades macro sísmicas internacionales, como son la escala MSK-64 o la escala EMS-98.

Navia y Barrera (2007), es su investigación titulada “Determinación del índice de vulnerabilidad sísmica en viviendas de interés social de uno y dos pisos construidas con mampostería estructural en la ciudad de Bogotá”, cuyo objetivo fue: Determinar el grado de vulnerabilidad sísmica de las viviendas de interés social de uno y dos pisos, construidas en Bogotá (antes y después de la norma NSR-98.) con mampostería estructural, aplico como metodología el índice de vulnerabilidad, método de carácter cualitativo, sus resultados fueron que, la media del índice de vulnerabilidad sísmica (de todas las muestras trabajadas) que se obtuvo en el trabajo fue de 6.10. Aplicando la metodología propuesta se clasifica a estas viviendas con vulnerabilidad baja. Se concluyó que, solo el 46% de las viviendas construidas en Bogotá están cumpliendo con los requerimientos de la norma NSR-98.

1.3.2. Antecedentes Nacionales.

Arévalo (2020), en su investigación titulada “Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones en el A.H. San José, distrito de San Martín de Porres”, cuyo objetivo de investigación fue: diagnosticar

el riesgo y comportamiento ante los sismos en las viviendas construidas sin criterio técnico en el asentamiento humano San José, ubicado en el distrito de San Martín de Porres, aplico como metodología el enfoque cualitativo, utilizando fichas de encuesta, donde se mencionan características estructurales, arquitectónicas y procesos constructivos y la de tipo cuantitativo, donde, se analizó el comportamiento ante los sismos mediante el software ETABS 2016, sus resultados fueron que “la vulnerabilidad es considerada alta en todas las edificaciones encuestadas. Se concluyó que, estos problemas son debido a la baja calidad de la mano de obra y materiales al momento construir; los elementos estructurales, muros portantes y tabiquerías no se encuentran bien diseñados ni distribuidos de manera eficiente y los desplazamientos máximos relativos de entrepisos (derivadas) superan el límite de distorsión (0.005).

Atayauri (2019); en su investigación titulada “Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica Estructural de las Edificaciones Existentes en Cayhuayna Baja, Distrito de Pillco Marca – Huánuco – Huánuco”; cuyo objetivo de investigación fue: determinar la vulnerabilidad sísmica en las edificaciones existentes en Cayhuayna Baja – Distrito Pillco Marca – Huánuco”. Aplico como metodología el índice de vulnerabilidad 1984(B&P), como resultado se obtuvo que el índice de vulnerabilidad es de 15.89 % en Mampostería, 8.16 % en Albañilería y 3.96 % en Concreto Armado. Se concluyó que, las edificaciones de Mampostería presentan mayor vulnerabilidad por sus características constructivas, con un 15.69 %.

Vilca (2019), en su investigación titulada “Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas de albañilería confinada del Sector Salud del distrito de Yanacancha – Pasco – 2019”, cuyo objetivo fue: determinar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albañilería

confinada del sector salud del distrito de Yanacancha, Provincia y Región de Pasco. Aplicó la metodología de Mosqueira y Tarque (2005), sus resultados fueron que el 39% de las viviendas analizadas tiene vulnerabilidad sísmica alta, el 32 % media y 29 % baja. Se concluyó que, 8 viviendas informales de albañilería confinada se construyeron adecuadamente.

Llamccaya (2018), en su investigación titulada “Evaluación de las viviendas autoconstruidas para determinar la vulnerabilidad sísmica en la urbanización Patibamba Baja – Abancay – Apurímac – 2018”, cuyo objetivo de investigación fue: Determinar la vulnerabilidad sísmica en las viviendas autoconstruidas en la Urbanización Patibamba baja – Abancay – Apurímac – 2018, aplico como metodología lo propuesto por Laucata (2013), sus resultados de las 16 viviendas evaluadas fueron que el 56.00% presentan vulnerabilidad sísmica alta, el 25% media y el 19% baja. Se concluyó que, la alta vulnerabilidad se debe a que no hay equidad en la utilización de materiales, falta de instrucción técnica, y densidad inadecuada de muros.

Mosqueira y Tarque (2005), en su investigación titulada “Recomendaciones Técnicas para Mejorar la Seguridad Sísmica de Viviendas de Albañilería Confinada de la Costa Peruana”, cuyo objetivo de investigación fue: aplico su propia metodología, sus resultados fueron que el 72% de las viviendas analizadas tiene vulnerabilidad sísmica alta, el 18% media y el 10% baja. Es decir, solo el 10% de las viviendas han sido construidas adecuadamente. Donde concluyó que, el 61% del total de las viviendas analizadas presentan inadecuada densidad de muros al menos en una de sus dos direcciones principales por lo que estarán más propensas a sufrir daños ante un sismo.

1.3.3. Antecedentes regionales.

Ramos (2020), en su investigación titulada “Vulnerabilidad Sísmica de las Viviendas de Albañilería Confinada ubicadas en el Sector Pueblo Libre en la Ciudad de Jaén, Cajamarca 2020”, cuyo objetivo de investigación fue determinar el nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albañilería confinada ubicadas en el Sector Pueblo Libre, ciudad de Jaén-2020. Aplico como metodología el índice de vulnerabilidad desarrollado por Benedetti-Petrini, sus resultados fueron que, de las 67 67 viviendas estudiadas, el 67.36% presenta vulnerabilidad baja y 31.34% media y el 1.49 % alta. Se concluyó que las viviendas de albañilería confinada del sector pueblo libre se encuentran con nivel de vulnerabilidad de baja a media.

Oblitas y Pérez (2020), en su investigación titulada “Riesgo Sísmico de las Viviendas de Albañilería Confinada del Sector El Huito de la Ciudad de Jaén”, cuyo objetivo fue: determinar el riesgo sísmico de las viviendas de albañilería confinada del sector el Huito de la ciudad de Jaén, aplicaron como metodología el análisis sísmico de estructuras y lo propuesto por Mosqueira y Tarque, sus resultados fueron que, el 60% de las viviendas tienen un alto nivel de vulnerabilidad y el 40% se les atribuye de baja. Se concluyó que, las viviendas de albañilería confinada del Sector el Huito de la ciudad de Jaén, presentan un nivel de vulnerabilidad sísmica alta.

Cubas y Rangel (2019); en su investigación titulada “Vulnerabilidad Sísmica De Los Centros de Salud del Distrito de Jaén”. Cuyo objetivo fue: determinar el nivel de vulnerabilidad sísmica que presentan los centros de salud del distrito de Jaén ante un evento sísmico de gran magnitud. Aplicaron como metodología el índice de vulnerabilidad de Benedetti-Petrini. Sus resultados fueron que el CS – 01 tiene tres módulos con vulnerabilidad

baja y uno módulo con vulnerabilidad media, el CS – 02 tiene una vulnerabilidad media, el CS – 03 tiene cuatro módulos con vulnerabilidad baja, dos con vulnerabilidad media y uno con alta y el CS – 04 tiene un módulo con vulnerabilidad alta y otro con vulnerabilidad baja. Se concluyó que, esto se debe a que los muros de albañilería no están arriostrados, dando presencia a columna corta; elementos no estructurales mal conectados generando cargas adicionales y no tomados en cuenta para el diseño sismo resistente, la antigüedad de la edificación, el tipo de material utilizado, el incumplimiento de la normatividad y a una inadecuada supervisión en su ejecución.

González (2017), en su investigación titulada “Vulnerabilidad sísmica del edificio 1-I de la Universidad Nacional de Cajamarca”; cuyo objetivo de investigación fue: determinar el grado de Vulnerabilidad Sísmica del edificio “1I” de la Universidad Nacional de Cajamarca, aplico como metodología la propuesta por el Ing. Miguel Ángel Mosqueira Moreno, sus resultados fueron que el edificio 1-I, presenta vulnerabilidad sísmica alta. Se concluyó que, esto se debe al inadecuado comportamiento sísmico por no cumplirse la condición de columna fuerte – viga débil establecida por la norma E.060 (MTC 2009).

Herrera (2014), en su investigación titulada “Evaluación de la Vulnerabilidad sísmica de las viviendas del casco urbano de Namballe – San Ignacio – Cajamarca” cuyo objetivo fue evaluar el grado de vulnerabilidad sísmica de las viviendas del casco urbano de Namballe. Aplicó la ficha de verificación elaborada por INDECI con la que se logró conocer que, el 41.94% de las viviendas presentan un grado alto de vulnerabilidad sísmica. Se concluyó que, en el 64.52% no se tuvo la participación de un ingeniero civil y que 640 personas se encuentran en riesgo ante un sismo severo.

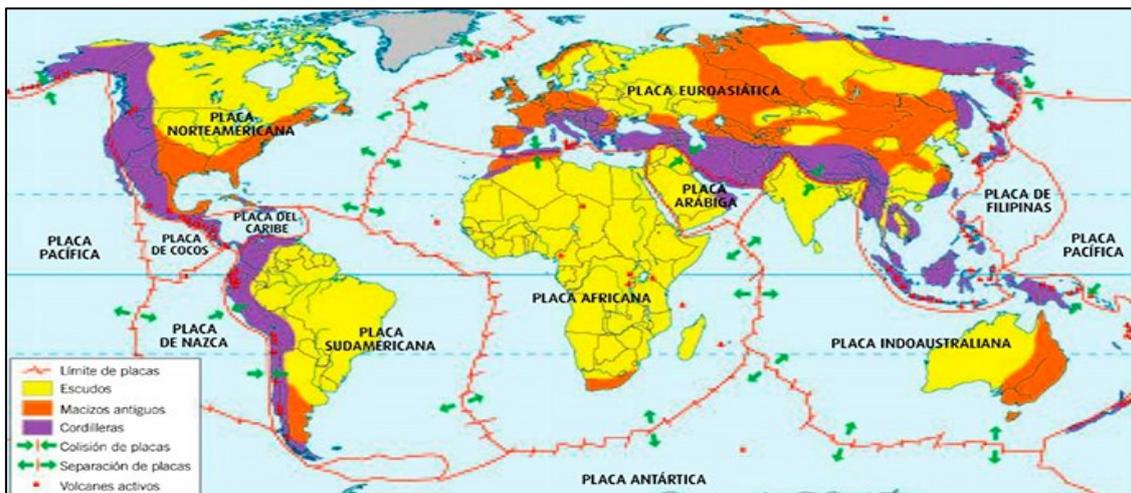
1.4. Bases teóricas.

1.4.1. Tectónica de placas

Rodríguez (2005) menciona que, la tectónica de Placas, es una teoría unificada que explica la diversidad de peculiaridades y sucesos geológicos. Se fundamenta en un modelo sencillo que ostenta que la rígida litosfera se mantiene fragmentada, creando un mosaico de cuantiosos pedazos de diferentes tamaños en constante movimiento denominadas placas (Fig. 1), las que ensamblan entre sí y según su composición varían de grosor según su constitución ya sea corteza oceánica, continental o mixta”

Figura 1.

Placas tectónicas de la tierra.



Se ven involucradas en los movimientos telúricos del mundo; pero en nuestro país, las que generan estos fenómenos naturales son la placa sudamericana y Nazca, como se pueden ver en la fig. 2.

Figura 2.

Placas del sur de América.



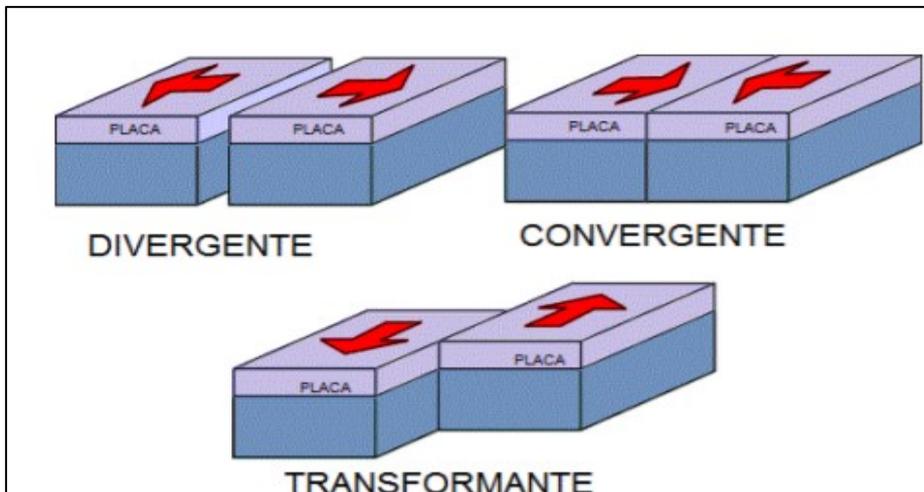
Nota. En la figura 2 como afirma Granados (2019 se contempla que “el Perú se encuentra ubicado al costado de la placa de Nazca y en el interior de la Sudamericana”.

1.4.1.1. Tipos de movimiento de placas tectónicas.

Los tres movimientos que tienen las placas tectónicas son: Movimiento divergente, Movimiento convergente y Movimiento transformante

Figura 3.

Movimiento de placas tectónicas.



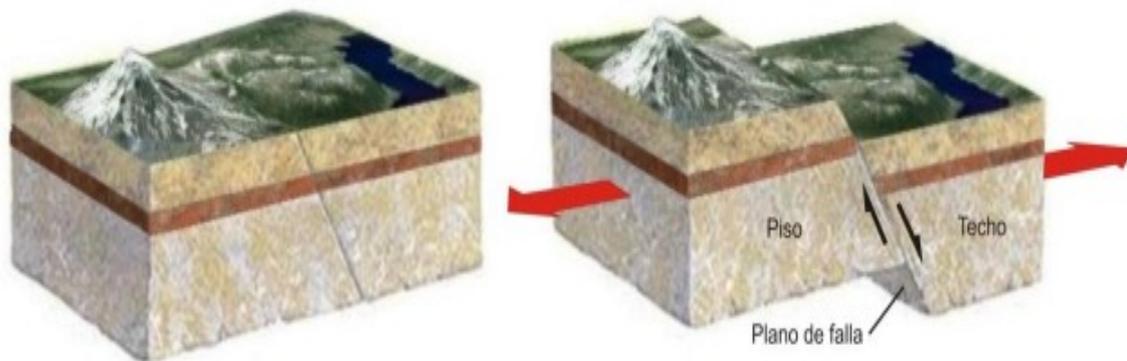
Nota. En la figura 8 se observa los movimientos que existen entre las placas tectónicas, López (2014).

1.4.1. Fallas.

Las fallas normales: son producidas por fuerzas tensionales perpendiculares al acimut de la falla, que se produce entre dos bloques, donde el movimiento se produce en forma vertical descendente en relación al plano de falla, el cual tiene una declinación de 60 en relación al eje horizontal de falla.

Figura 4.

Esquema de una falla normal.

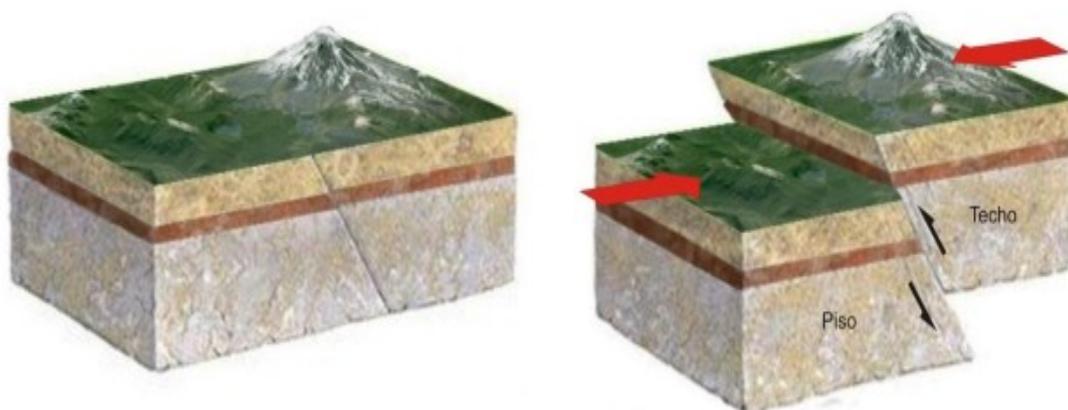


Nota. La figura 4 muestra el tipo de falla normal a la que se ve expuesta un terreno, Instituto Nacional de Prevención Sísmica –INPRES, 2021

Falla inversa: son producidas por fuerzas inversas a los de una falla normal, en este caso son generadas por compresión horizontal, en esta el bloque de la parte superior se desliza de manera ascendente y con trayectoria al plano de falla, el que presenta una inclinación aproximada de 30° con la horizontal.

Figura 5.

Esquema de una falla inversa.



Nota. La figura 5 muestra el tipo de falla inversa a la que se ve expuesta un terreno, Instituto Nacional de Prevención Sísmica –INPRES, 2021

Falla de desgarre: se produce cuando el movimiento va en dirección lateral, de derecha a izquierda y viceversa, en este caso de falla los bloques se deslizan de manera lateral uno respecto de otro en dirección al plano de falla.

Figura 6.

Esquema de una falla de deslizamiento.



Fuente. (Instituto Nacional de Prevención Sísmica –INPRES)

1.4.2. Sismos.

Se producen en la tierra por factores naturales como el movimiento de placas tectónicas entre sí, explosiones volcánicas, caída de cavernas subterráneas y factores producidos por el hombre como explosiones nucleares.

Como menciona Mosqueira et al (2005) “Los sismos son alteraciones inesperadas en la parte interna de la tierra que dan origen a movimientos o vibraciones del suelo”.

En nuestro país, la principal causa de los sismos es producida por la ingreso inferior de la placa tectónica de Nazca en la Sudamericana (Placa oceánica y Placa Continental

respectivamente), produciendo ondas sísmicas y, por ende, el movimiento del suelo. Este proceso se muestra en la fig. 7.

Figura 7.

Interacción la Placa de Nazca y placa sudamericana.



Nota. Fuente (La Hora, 2016)

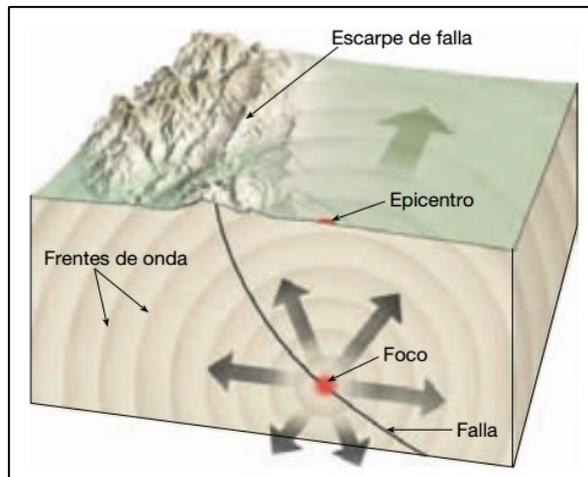
1.4.3. Foco y epicentro

Foco: denominado hipocentro o fuente. Lugar donde se origina un sismo. Se encuentra a una determinada profundidad de la corteza terrestre.

Epicentro: punto de superficie sobre la cual se planea el foco o hipocentro.

Figura 8.

Foco y epicentro de un sismo.



Nota. El foco es el punto donde se produce el fenómeno de subducción, convergencia, lo que producen los sismos, Tarbuck & Lutgens, 2005.

1.4.4. Ondas sísmicas.

Son las vibraciones que llevan energía y se expanden desde el foco hacia el exterior y, por ende, a la superficie del suelo.

1.4.4.1. Ondas internas y superficiales.

Son las ondas P (compresivas) y S (transversales). Las ondas superficiales son las que hacen daño a las estructuras y son las llamadas Ondas Rayleigh y Love.

1.4.4.2. Onda superficial Rayleigh.

Según Rojas (2023), Las ondas Rayleigh, son las que producen un movimiento elíptico retrógrado de la superficie terrestre.

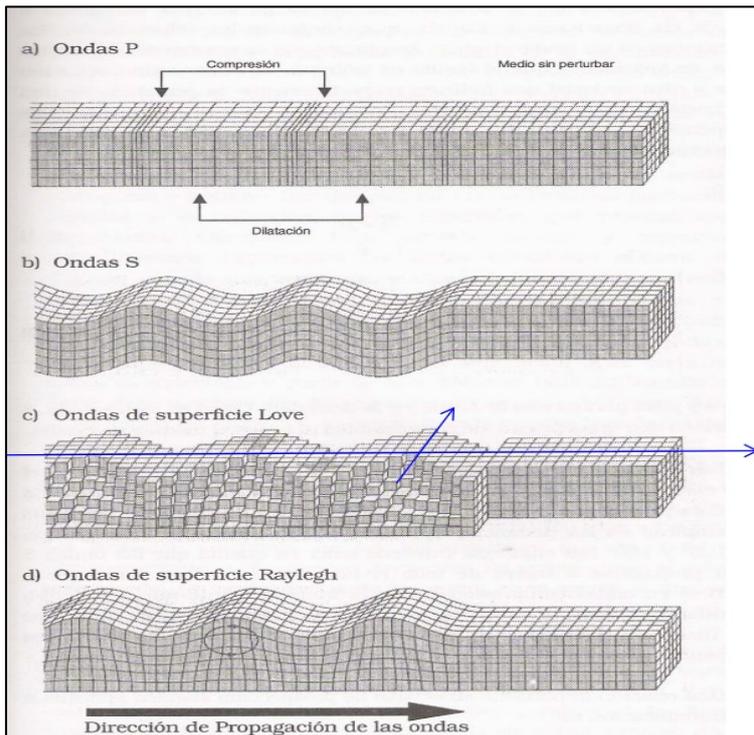
1.4.4.3. Onda superficial, Onda leve.

Según Rojas (2023), son las ondas que se expanden en la superficie terrestre, Viajan sobre la tierra a partir de su epicentro. Movimiento de lado a lado. Son en realidad ondas de

cizalla, el plano de vibración es normal al plano del rayo. La velocidad de estas es un 90% de las ondas S y es un poco más superior que la velocidad de las Rayleigh.

Figura 9.

Tipos de ondas sísmicas.



Nota. En la figura 14 se observa cómo se comporta el suelo ante un sismo. (Conceptos Básicos de sismología para ingenieros, p.22)

1.4.5. Unidad de albañilería

Según la E070 (2006) menciona que “es el ladrillo o bloque de arcilla cocida, de concreto o de sílice – cal, puede ser sólida, hueca o alveolar” (p.2). En la Tabla 1 se muestra el tipo de unidad de albañilería de acuerdo a su función y zona sísmica.

Tabla 1.

Recomendaciones para escoger las unidades según zona sísmica.

Restricciones del uso de estas unidades con un fin estructural.			
	ZONA SISMICA 2 Y 3		ZONA SISMICA 1
TIPO	Muros portantes en edificaciones de 4 niveles a más.	Muros portantes en edificaciones de 1 a 3 niveles.	Muros portantes en todas las edificaciones.
Sólido artesanal	negativo	Aceptable, hasta dos niveles	Aceptable
Sólido Industrial	Aceptable	Aceptable	Aceptable
Alveolar	Aceptable, Celdas completamente repletas con grout.	Aceptable, Celdas relativamente repletas con grout.	Aceptable, Celdas relativamente repletas con grout.
Hueca	negativo	negativo	Aceptable
Tubular	negativo	negativo	Aceptable, hasta 2 niveles.

*Las restricciones señaladas instauran estipulaciones mínimas que pueden ser reemplazadas con el sustento de una memoria y/o informe de un ingeniero civil con su respectivo calculo.

1.4.6. Mortero.

Según E-070 Albañilería (2006) menciona que “el mortero es el material conglomerante empleado para pegar de forma horizontal y verticalmente a las unidades de albañilería” (p.2).

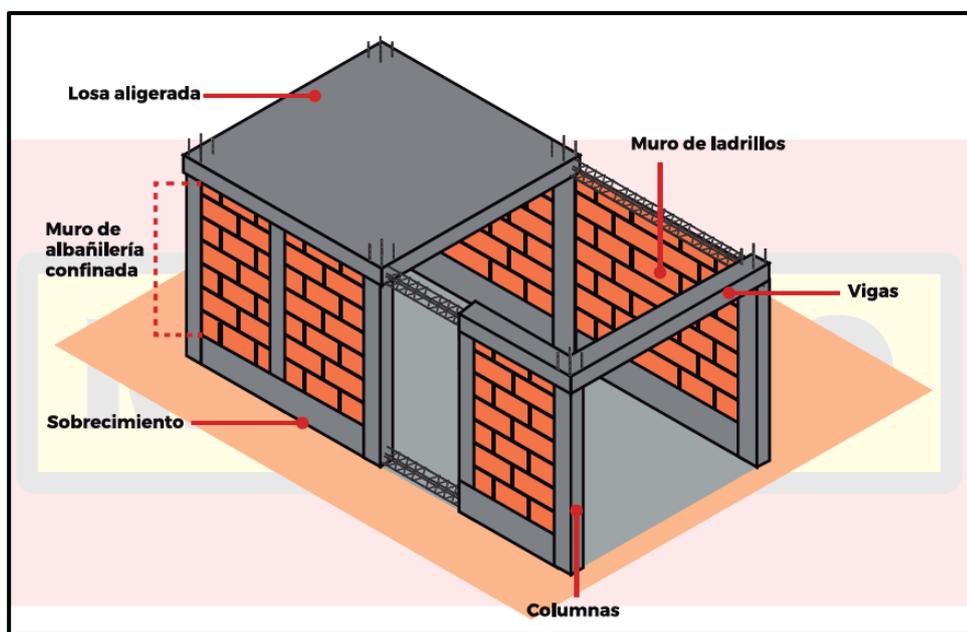
- a) Según la E070 - Albañilería (2006) indica que “El agua debe ser potable y exenta de materia orgánica, álcalis, ácidos y sustancias deletéreas” (p.4).

1.4.7. Albañilería confinada

Sistema estructural en el que la albañilería resiste la mayor cantidad de carga de la edificación y se encuentran arriostrados en sus bordes por columnas y vigas que le brindan mayor estabilidad.

Figura 10.

Partes de un sistema de albañilería confinada.



Nota. Componentes de un buen sistema de confinamiento, Maestro, Construye bien (2021).

1.4.8. Densidad de muros

Según E070 – albañilería (2006) menciona que “es la correspondencia existente entre el área de los muros y el área en planta del nivel en evaluación” (p.8). El diseño de edificios que cuenten con muros portantes deberá ser diseñado con una densidad mínima de muros portantes.

1.4.9. Muro no portante – Tabique o parapeto.

Según E070 – albañilería (2006) dice que es “Muro que cuenta con un diseño y se construye como división, tabiques, cercos y parapetos y que solo soportan su propio peso y otras cargas que actúan en forma transversal a su plano” (p. 296).

1.4.10. Estabilidad tabiques.

Es la resistencia que ofrece el muro no portante (tabiques, cercos y parapetos) ante fuerzas laterales perpendiculares a su plano donde se evalúa si el momento que actúa es menor o mayor al momento que soporta el muro para verificar su volteo.

1.4.11. Procesos constructivos

Grupo de técnicas y procedimientos aplicados que se siguen al momento de realizar la ejecución de una estructura, teniendo en cuenta las diferentes actividades necesarias para dar con el objetivo de esta, desde el inicio hasta su fin.

1.4.12. Falencias en el proceso de construcción de una vivienda.

Es un conjunto de falencias que se aprecian durante y después de la construcción de una vivienda, que se generan por desconocimiento, no aplicar las especificaciones técnicas de diseño, vulnerar la normatividad relacionada a esta y falta de asesoría técnica.

1.4.12.1. Tipos de falencias constructivas que afectan a la calidad del proceso constructivo.

Fisuras, grietas y rajaduras en muros. Los muros presentan aberturas según se clasifica en la tabla 2.

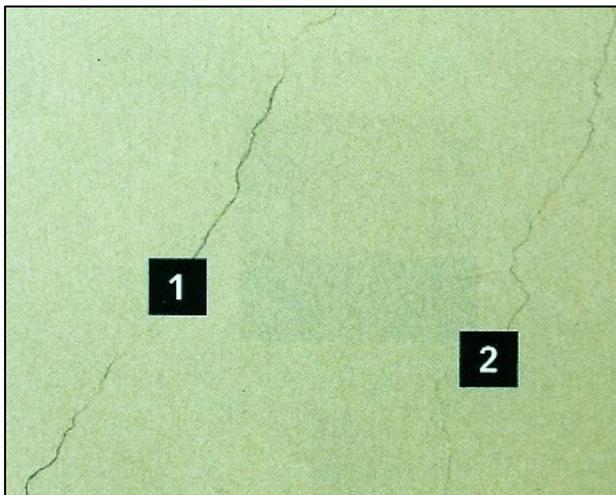
Tabla 2.

Grietas y fisuras.

TIPO	DEFINICIÓN.
FISURA	El espesor es menor que 1 mm y se presenta en una cara del muro con poca profundidad.
GRIETA	El espesor es mayor que 1mm y la profundidad abarca todo el muro.

Figura 11.

Grieta y Fisura en un muro.



Nota. Adaptado de (Manner.Biz, 2018)

Espesor en juntas de ladrillos: según la norma E070 – Albañilería (2006) dice que “el grosor máximo de una junta viene a ser 1.5 cm” (p.5), por lo cual si se tiene un espesor mayor a lo indicado se incurre en esta falencia.

Tabla 3.

Grosor de la junta(mortero)

Grosor de la junta (cm).
1 – 1.5
1.5 - 2

Nota- la tabla 3 muestra la consideración que se deben tener en cuenta con la junta de mortero que debe tener un muro para que sea adecuado. E070 - Albañilería, 2006

Tipo de ladrillo utilizado: Se refiere a la calidad de ladrillos utilizados, los cuales pueden ser adecuados (ladrillo industrial 18 huecos o similar), regular (ladrillo artesanal macizo o similar) o inadecuado (ladrillo pandereta).

Fisuras en el mortero de juntas. Las fisuras son pequeñas rajaduras que se presentan en las juntas de separación, debido en su mayoría a la mala preparación de la pasta o mezcla y no curado de los muros después del asentado de los ladrillos.

Inadecuado confinamiento de tabiques: Se produce cuando un tabique carece de un arriostramiento en forma horizontal, transversal y/o vertical que le brinden estabilidad para soportar las cargas que actúan perpendicular a su plano.

Ausencia de confinamiento de muros portantes: es la falta de elementos de concreto armado que confinan al muro para brindarle mayor estabilidad ante cargas laterales perpendiculares a su plano.

Cangrejeras en elementos de confinamiento: se presentan cuando los materiales del concreto no se adhieren entre sí por falta de vibrado del concreto, mayor tamaño del agregado grueso, bajo nivel de fluidez del concreto, reducido recubrimiento entre el acero y encofrado, mayor cantidad de acero en una sección transversal del elemento de confinamiento, mal vaciado del concreto y preparación del encofrado al momento de ser llenado (humedecido)

Exposición de armaduras: se produce cuando no existe un adecuado recubrimiento en el elemento de confinamiento y no hay verticalidad y/o horizontalidad de este.

Fisuración en elementos de confinamiento (Vigas y columnas). Es la existencia de pequeñas aberturas presentes en los elementos que brindan estabilidad a muros y tabiques.

Montantes de desagüe, que pasan los elementos de confinamiento: Se incurre en esta falencia constructiva cuando las tuberías mayores a 50 mm pasan por elementos de confinamiento y muros portantes, haciendo que la sección y esto a la vez disminuye la funcionalidad y resistencia.

Segregación en elementos de confinamiento y aligerado: se da cuando los agregados y la pasta del cemento se separan. Esto ocurre durante la mezcla del concreto, cargado, vibrado o regado del concreto.

Desprendimiento de material de ladrillos o acabados. Se da cuando existe separación entre el material que conforma, tales como ladrillos y acabados de algunos elementos construidos de forma independiente, sujetos o pegados a la fachada o base. (Broto y Mostaedi, 2006)

1.4.13. Vulnerabilidad sísmica

(Barbat, Caicedo, Canas, & Aguiar (1994) mencionan que “La vulnerabilidad viene a ser una peculiaridad intrínseca de las edificaciones, independientemente de la forma en la que se diseñaron, pero independiente del lugar de diseño” (p. 7).

Es el grado de daño o pérdida a la que está expuesta una edificación ante un sismo, estos daños pueden ser mayores o menores según a la ubicación de la zona en la que encuentran construidas las edificaciones y según al proceso estudio y ejecución que se tiene desde el momento que se piensa proyectar una edificación.

1.4.14. Evaluación de vulnerabilidad sísmica.

Está basado en definir su naturaleza y alcance, permite identificar qué factores se pretende evaluar, información correspondiente a la estructura que se puede recaudar de los mismos dueños de vivienda, y datos que se puede tomar como parte de la observación; en tal sentido, un estudio de vulnerabilidad sísmica nos proyecta a tomar decisiones al momento de construir y conocer el estado de las viviendas para su mejoramiento, rehabilitación o demolición.

1.4.15. Tipos de vulnerabilidad sísmica

1.4.15.1. Vulnerabilidad sísmica baja

Es un impacto mínimo después del sismo que sufren las estructuras, el cual está relacionado con un buen proceso constructivo de la edificación, un buen diseño, y la asesoría para la construcción.

1.4.15.2. Vulnerabilidad sísmica media.

Una vulnerabilidad media se presenta cuando la estructura existente sufre daños leves o reparables ante un evento sísmico severo, está relacionado a un regular proceso de construcción de los elementos estructurales, el no contar con un diseño adecuado y presencia de algunos tabiques inestables.

1.4.15.3. Vulnerabilidad sísmica alta

La vulnerabilidad alta es cuando las edificaciones sufren daños severos, y pueden llegar hasta el colapso total. En este nivel se entiende que la vivienda se construyó con baja preparación en la mano de obra, baja calidad de los materiales y sin un diseño sísmico.

1.5. Objetivos.

1.5.1. General

- Evaluar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albañilería en la localidad del distrito San José de Lourdes, provincia San Ignacio, 2021.

1.5.2. Específicos.

- Calcular la densidad de muros de las viviendas existentes en la localidad San José de Lourdes utilizando las fórmulas de la norma E070 – Albañilería, 2006.
- Identificar el proceso constructivo y la calidad de materiales de las viviendas de albañilería con la inspección en campo a través de la ficha de reporte.
- Verificar la estabilidad de tabiques de las viviendas de albañilería de la localidad San José de Lourdes utilizando las fórmulas de la norma E070 – Albañilería, 2006

II. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Objeto de estudio

El objeto de estudio fue el nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albañilería de la localidad de San José de Lourdes.

2.2. Ubicación geográfica.

Localidad : San José de Lourdes

Distrito : San José de Lourdes

Provincia : San Ignacio

Región : Cajamarca

Altitud : 1,140.m.s.n.m

Longitud. :78.9142

Latitud :5.1035

Para una mejor referencia se realizó el siguiente mapa del lugar en estudio.

Figura 12.

Ubicación de la zona en estudio en el mapa del Perú.



2.3. Población y muestra.

2.3.1. Clima y población.

Clima

La localidad de estudio presenta temperaturas que oscilan entre 12°C y 22° C El clima de la localidad es templado. Las precipitaciones pluviales de dan desde diciembre hasta abril.

Población

Está constituida por 16 edificaciones de albañilería destinadas exclusivamente a viviendas

2.3.2. Muestra.

No se calculó un número de muestra puesto que la población (cantidad de viviendas a evaluar) es pequeña por lo tanto hablamos de una población muestral.

2.4. Tipo de investigación.

2.4.1. Por la finalidad:

Básica: porque permite ampliar nuestro conocimiento y entender por qué se producen la vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albañilería.

2.4.2. Por el manejo de variables o diseño experimental.

Descriptiva: porque se describieron los factores intervinientes para estimar de la vulnerabilidad en las viviendas de albañilería y la variable no estará sometida a experimentación.

2.4.3. Por el enfoque o metodología.

Cuantitativa: la investigación presente es cuantitativa porque se tomó medidas sobre las dimensiones de las viviendas, luego los datos fueron procesados para obtener los planos y cálculo de los indicadores.

Cualitativo: se realizó la inspección visual para evidenciar las características constructivas de las viviendas.

2.4.4. Por su tipo de estudio

Transversal: Porque se evaluó los datos de variables recogidas en cierto periodo de tiempo de las viviendas de albañilería, haciendo prevalecer la variable de estudio “vulnerabilidad sísmica”, durante la investigación.

2.5. Fuentes de información.

Primarias. En esta tesis se recolectó información de tesis, libros y artículos científicos. Asimismo, se realizó el respectivo estudio de los suelos para delimitar los parámetros sísmicos.

2.6. Hipótesis.

El nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albañilería en la localidad del distrito de San José de Lourdes, provincia de San Ignacio, 2021 es medio.

2.7. Variables de Estudio.

Vulnerabilidad sísmica.

2.7.1. Operacionalización de variables

Tabla 4.

Cuadrante de la operacionalización de las variables.

Variable		Dimensiones	Indicadores	Instrumentos	
Variable	Descripción				
Vulnerabilidad sísmica	Nivel de daño que sufrirían las viviendas de albañilería como resultado de darse un evento sísmico.	Densidad de muros	<p>Adecuada</p> <p>$Ae/Ar > 1.1$</p> <hr/> <p>Aceptable</p> <p>$0.80 \leq Ae/Ar \leq 1.1$</p> <hr/> <p>Inadecuada</p> <p>$Ae/Ar < 0.80$</p>	Es la relación existente entre el área total de muros en un nivel con el área total en planta del mismo nivel.	Ficha de registros. Cálculo matemático.
		Procesos constructivos	<p>Buena calidad.</p> <hr/> <p>Regular calidad</p> <hr/> <p>Mala calidad.</p>	Es la calidad que presentan los elementos de una vivienda en el proceso constructivo (mano de obra + materiales).	Ficha de registro
	Se realizará la inspección de las viviendas de albañilería y se llenará la ficha de registro, con el fin de estimar		Todos Estables		

el nivel de vulnerabilidad sísmica en el que se encuentran.

Estabilidad de tabiques al volteo.

Algunos estables

Todos inestables.

Resistencia al volteo de muros no portantes (Tabiques, parapetos, otros)

Cálculo matemático.

2.8. Método.

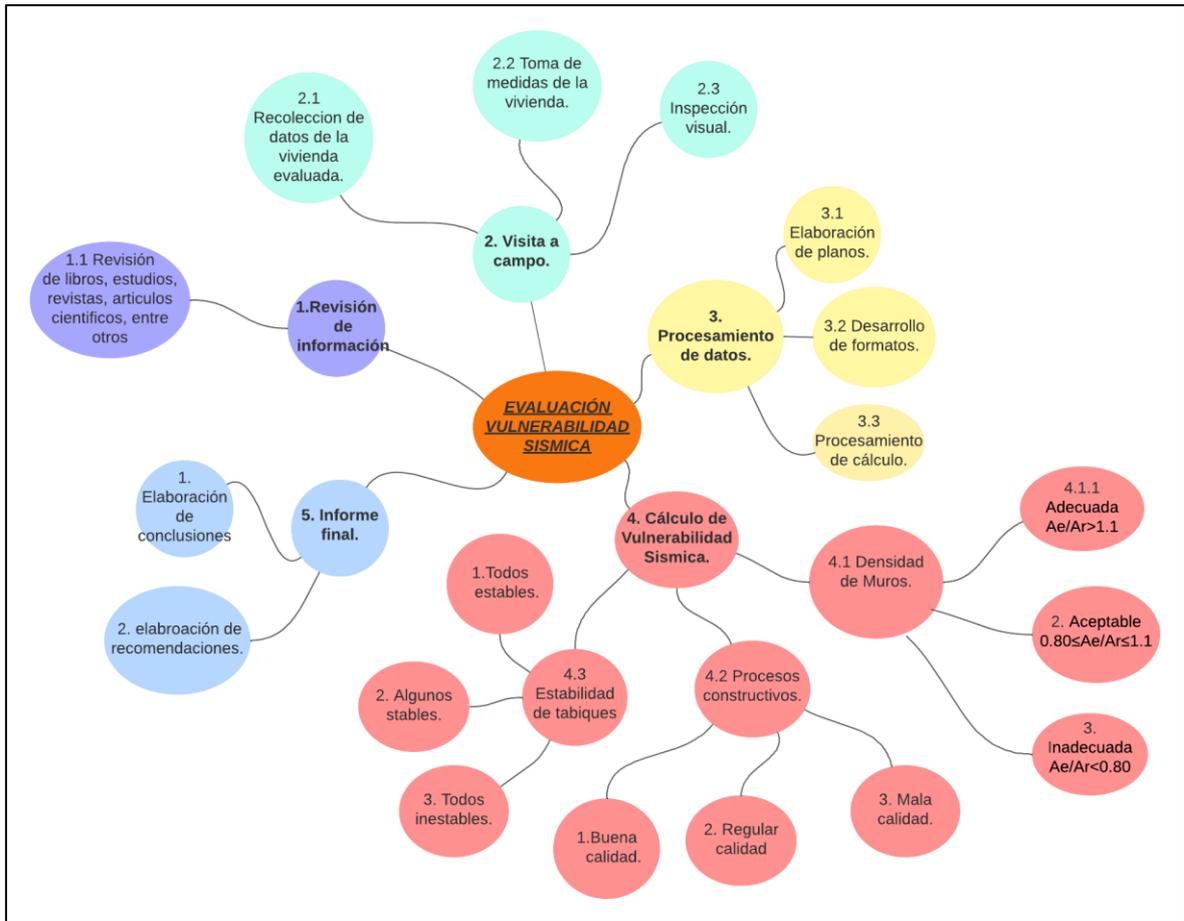
Inductivo. Porque mediante la observación y con la experiencia que se tiene en la construcción se identificó las falencias constructivas de las viviendas evaluadas; es decir ir desde lo más simple a lo complejo.

Deductivo. Porque se empleó fórmulas matemáticas para determinar la densidad de muros, estabilidad de tabiques al volteo. Es decir, de vamos de lo complejo a lo específico.

Se desarrolló la investigación con el método de Mosqueira y Tarque (2005), quienes calculan el nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albañilería considerando su densidad de muros, su proceso constructivo y estabilidad de tabiques y parapetos. Asimismo, se ha considerado ecuaciones de la norma E030 – Diseño Sismorresistente y la Norma E070 – Albañilería para relacionarlas directamente con el método propuesto y verificar si se cumple o no con lo que indican cada una de estas.

La investigación se desarrolló como se aprecia en la fig. 13.

Figura 13. Mapa mental de la investigación



Paso N° 01: Se estableció los límites de acuerdo con Mosqueria y Tarque (2005).

Para ello, se estableció los siguientes valores con relación a la densidad de muros según la E.070 – Albañilería y la importancia que tienen en el comportamiento sísmico de las misma, su proceso constructivo y la estabilidad de tabiques al volteo.

En la Tabla 5 se muestra el porcentaje de participación de cada indicador para conocer la vulnerabilidad sísmica. Todo lo mencionado se refleja en la ecuación 1 para verificar el nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas.

Tabla 5.

Forma para calcular el nivel de vulnerabilidad sísmica.

Vulnerabilidad sísmica.		
Vulnerabilidad estructural		Vulnerabilidad no estructural
Densidad de muros	Procesos constructivos Constructivas	Estabilidad de tabiques
60%	30%	10%

Nota. Adaptado de Mosqueira y Tarque (2005)

Es decir, la vulnerabilidad sísmica se calculó con la expresión siguiente:

$$V_S = 0.60 * VS_{DM} + 0.30 * P_C + 0.10 * E_T... \text{ (1)}$$

Donde:

- V_S = Vulnerabilidad sísmica.
- VS_{DM} = Indicador por Densidad de muros
- P_C = Indicador por procesos de construcción.
- E_T = Indicador por estabilidad de tabiques al volteo.

Paso N° 02. Se estableció los límites de cada indicador en evaluación.

a) Verificación por densidad de muros.

La tabla 6 muestra el valor que le corresponde a cada vivienda de acuerdo a su densidad de muros.

Tabla 6.*Rangos establecidos el indicador densidad de los muros.*

Valor correspondiente por densidad de muros		
Adecuada	Aceptable	Inadecuada.
$A_e/A_r < 0.80$	$A_e/A_r > 1.1$	$0.80 \leq A_e/A_r \leq 1.1$
1	2	3

Nota. Con el valor obtenido de la relación Área Existente/Área resistente se asigna el valor al indicador densidad de muros propuesto por Mosqueira y Tarque (2005)

b) Procesos constructivos.

Evalúa la calidad de materiales y mano de obra, en la Tabla 7 se muestra el valor asignado a este indicador.

Tabla 7.*Rangos establecidos para procesos constructivos.*

Valor correspondiente por procesos constructivos.		
Buena calidad	Regular calidad	Mala calidad
1	2	3

c) Estabilidad de tabiques al volteo.

La estabilidad de tabiques se calculó con la norma E070 – Albañilería y su valor se muestra en la tabla 8.

Tabla 8.*Rango de valores para estabilidad de tabiques.*

Valor correspondiente por Estabilidad de tabiques al volteo.		
Todos Estables	Algunos estables	Todos inestables.
1	2	3

Nota. Rango Numérico para el indicador estabilidad de tabiques.

La tabla 9 muestra el grado de vulnerabilidad ante sismos de las viviendas que son evaluadas.

Tabla 9.

Rango de Nivel de vulnerabilidad sísmica.

Vulnerabilidad Sísmica		Rango		
Baja		1	a	1.4
Media		1.5	a	2.1
Alta		2.2	a	3

Nota. Adaptado de Mosqueira y Tarque (2005)

Tabla 10.

Posibles valores que puede tener una edificación ante la evaluación.

Vulnerabilidad sísmica.										
Nivel	Estructural.					No estructural.			Valor numérico.	
	Densidad de muros (60%)			Procesos constructivos (30%)			Estabilidad de tabiques (10%)			
	Adecuada	Aceptable	Inadecuada	Bueno	Regular	Malo	Todos estables	Algunos estables		Todos inestables
Baja	X			X			X			1.0
	X			X				X		1.1
	X			X					X	1.2
	X				X		X			1.3
	X				X			X		1.4
Media.	X				X				X	1.5
	X					X	X			1.6
	X					X		X		1.7
	X					X			X	1.8
		X		X			X			1.6
		X		X				X		1.7
		X		x					X	1.8
		X			X		X			1.9
Alta.		X			X			X		2
		X			X				X	2.1
		X				X	X			2.2
		X				X		X		2.3
		X				X				2.3

	X			X		X	2.4
	X	X			X		2.4
	X	X				X	2.3
	X	X				X	2.4
	X		X		X		2.5
	X		X			X	2.6
	X		X			X	2.7
	X			X	X		2.8
	X			X		X	2.9
	X			X		X	3

Nota. Adaptado de Mosqueira y Tarque (2005)

2.9. Técnicas.

Recopilación bibliográfica: Se recopiló información referente al tema y variables de estudio, en este caso, Vulnerabilidad sísmica y albañilería. La información preliminar fue recopilada del INEI, para posteriormente realizar la visita a campo.

Entrevista. Se preguntaron datos de la vivienda y todo lo referente a su construcción.

Observación: se utilizó la observación, con la cual se contempló las falencias constructivas de las viviendas estudiadas.

Registro: es una de las técnicas mediante la cual se registró la información medible, con estos datos se determinó los factores que determinan el objetivo de estudio.

2.10. Materiales.

2.10.1. Equipos.

2.10.1.1. Campo.

- Cámara fotográfica.

2.10.1.2. Gabinete.

- 02 laptops.

- 01 fotocopidora.
- 01 impresora.

2.10.2. Herramientas.

2.10.2.1. Campo.

- 16 fichas de inspección.
- 02 juego de reglas de 20 cm.
- 02 lapiceros.
- 02 lápiz
- 02 borradores.
- 01 wincha de 5 m.
- 02 folder.

2.10.2.2. Gabinete.

- Software Microsoft office Word 2019.
- Software AutoCAD 2020.
- Software Microsoft Excel 2019
- Software ArcMap V 10.5.

2.11. Recolección de datos.

La identificación de los materiales que se utilizaron para construir las viviendas evaluadas se realizó con inspección visual, debido a que, los habitantes de las viviendas no permitieron que se realicen ensayos en sus casas.

Paso N° 01. Preparación de material para recolección de datos.

Realización de hoja de registro: Elemento que constó de tres hojas, utilizado para tomar nota de las particularidades de cada vivienda encuestada, se recolectó la información sobre las fallencias constructivas que presentó cada vivienda, la distribución estructural y arquitectónica para evaluar cómo se encuentran respecto a densidad de muros y estabilidad de tabiques.

Paso N° 02. Identificación de las viviendas de albañilería en la localidad.

Se realizó un recorrido por toda la localidad del distrito de San José de Lourdes para identificar las viviendas de albañilería a evaluar.

Paso N° 03. Evaluación de las viviendas de acuerdo con la ficha de registro

Se recolectó los datos de cada vivienda estudiada, las fallencias constructivas que presentaban, se realizó las medidas de las viviendas para su posterior elaboración de planos y el llenado de las fichas de registro. En las viviendas se identificó lo que se muestra en el panel fotográfico siguiente.

Figura 14.

Identificación del ladrillo en muros portantes.



Figura 15.

Identificación del tipo de unidad de albañilería utilizado en muros de albañilería

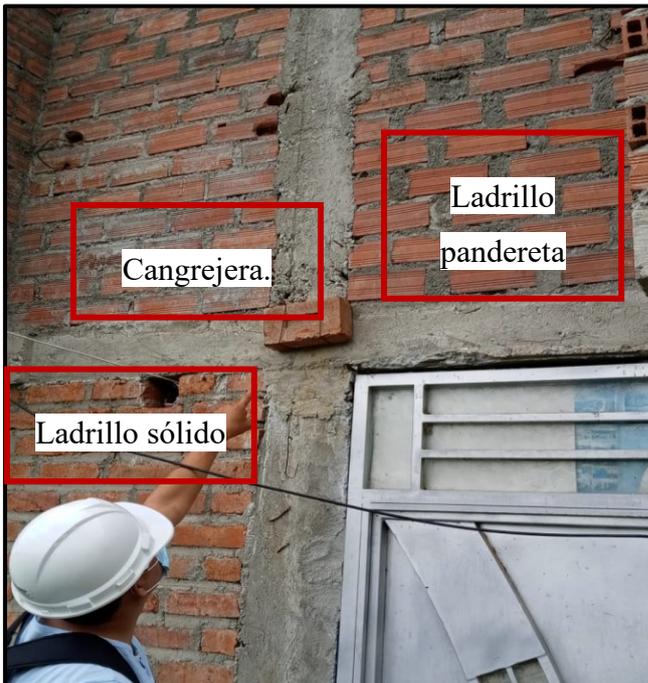


Figura 16.

Identificación del estado de los muros portantes.



Figura 17.

Identificación del estado de la unidad de albañilería utilizado.



Figura 18.

Identificación de fisuraciones y grietas en muros



Figura 19.

Separación de muros.



Figura 20.

Identificación de eflorescencias en viviendas en estudio.



Figura 21.

Identificación de eflorescencias en viviendas en estudio.



Figura 22.

Ladrillo macizo con mala distribución al momento de asentar.



Figura 23.

Identificación de humedad en viviendas de albañilería.



Figura 24.

Espesor de las juntas en muros.



Figura 25.

Identificación del espesor de las juntas de mortero.



Figura 26.

Separación de paredes con los elementos de confinamiento y discontinuidad de muros en altura



Figura 27.

Identificación de la separación de muros de elementos de confinamiento y discontinuidad de muros en altura.



Figura 28.

Identificación del confinamiento de muros de las viviendas de estudio.



Figura 29.

Identificación de las cangrejeras en columnas de confinamiento.



Figura 30.

Identificación de las cangrejas en columnas de amarre.



Figura 31.

Identificación de exposición de armaduras en elementos estructurales de confinamiento.



Figura 32.

Identificación de exposición de armaduras en elementos de confinamiento.



Figura 33.

Identificación de montantes que pasan por elementos de confinamiento.



Figura 34.

Identificación de montantes que pasan por elementos de confinamiento.



Figura 35.

Identificación de montantes que pasan muros que cumplen función estructural.



Figura 36.

Identificación de segregación en aligerado.



Figura 37.

Identificación de segregación en columnas.

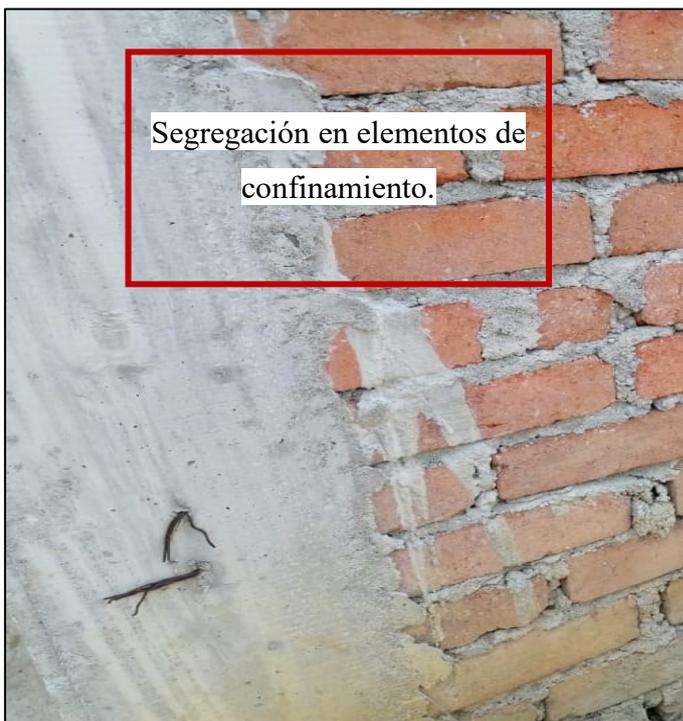


Figura 38.

Identificación de muros sin confinar.



Paso N° 04. Elaboración de planos de las viviendas en estudio.

Se realizó la representación digital de cada vivienda en el programa AutoCAD (planos)

Paso N° 05. Vaciado de información.

Los datos fueron analizados con el Software Ms Excel y para realizar los mapas de vulnerabilidad sísmica se empleó el programa ArcGIS.

2.12. Análisis de datos.

Para evaluar el nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas estudiadas se realizó gráficos, tablas, mapas y planos.

2.12.1. Análisis de la ficha de reporte.

Permitió procesar la información recopilada de acuerdo con los objetivos planteados considerando la norma técnica E030 – Diseño Sismorresistente y la norma técnica E070 – Albañilería contemplando los datos generales, aspectos técnicos y aspectos sísmicos.

2.12.2. Datos generales.

Se consideró los siguientes datos:

- Emplazamiento. Calle, manzana y lote.
- Datos del jefe de familia
- Fecha de encuesta.
- Cantidad de habitantes de la vivienda.
- Área construida.
- Orientación técnica.
- Antigüedad.
- Pisos construidos.
- Nivel de conservación.
- Situación actual.

2.12.3. Aspectos técnicos.

Se observó los elementos estructurales y características intrínsecas de la vivienda evaluada, considerando puntos importantes y destacables de la vivienda. A continuación, se describen estos puntos.

- Tipo de suelo.

- Ladrillo utilizado en muros.
- Ladrillo utilizado en tabiquería.
- Tipo de losa o cobertura.

Se contempló las falencias de construcción existentes en la vivienda evaluada con los puntos de análisis que se muestran en la Tabla 11.

Tabla 11.

Falencias constructivas presentes en las viviendas.

Parámetros de evaluación por procesos constructivos	Indicadores	Rangos
1. Fisuración, Grietas Y Rajaduras en muros	Fisuras	1
	Grietas	2
	Rajaduras	3
2. Espesor de las Juntas de Ladrillos	1 - 1.5 cm	1
	1.5 - 2 cm	2
	e > 2cm	3
3. Tipo de Ladrillo Utilizado en muros que cumplen función	bueno	1
	regular	2
	malo	3
4. Fisuras en mortero de juntas	Nulo	1
	Medio	2
	Alto	3
5. Confinamiento de tabiques	Todos	1
	Algunos	2
	Ninguno	3
6. Confinamiento de muros portantes	Todos	1
	Algunos	2
	Ninguno	3
7. Cangrejeras en elementos de Confinamiento	Nulo	1
	Algunos	2
	Todos	3
8. Exposición de armaduras	Nulo	1
	Algunos	2
	Todos	3
9. Fisuras en Elementos de Confinamiento (vigas y columnas)	Nulo	1
	Algunos	2
	Todos	3
10. Montantes de desagüe, que pasan por las vigas o columnas de confinamiento.	Nulo	1
	Vigas	2

	Columnas	3
11. Segregación en elementos de confinamiento y aligerado.	Nulo	1
	Algunos	2
	Todos	3
12. Desprendimiento de material de ladrillos o acabados.	Nulo.	1
	Algunos.	2
	Todos.	3

Tabla 12.

Ficha de reporte – Procesos Constructivos.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN		TESIS. "EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA EN LA LOCALIDAD DEL DISTRITO DE SAN JOSÉ DE LOURDES – SAN IGNACIO, 2021. FICHA DE REPORTE - INSPECCIÓN VISUAL PARA PROCESOS CONSTRUCTIVOS.					
							
FACTORES PARA ESTIMAR EL VALOR DEL INDICADOR PROCESOS CONSTRUCTIVOS							
INDICADOR	DESCRIPCIÓN	SI	NO	INDICADOR	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1. Fisuración, grietas y rajaduras.	Fisuración.	X	-	7. Cangrejeras en elementos de confinamiento.	Todos.	-	-
	Grietas.	-	-		Algunos.	X	-
	Rajaduras.	-	-		Nulo.	-	-
2. Espesor de junta de ladrillos.	1-1.5 (cm)	-	-	8. Exposición de armaduras	Nulo.	-	-
	1.5 - 2 (cm)	-	-		Algunos.	X	-
	> 2 cm	X	-	Todos.	-	-	
3. Tipo de ladrillo utilizado en muros que cumplen función.	Bueno	-	-	9. Fisuras en elementos de confinamiento.	Nulo.	-	-
	Regular.	-	-		Algunos.	X	-
	Malo.	X	-		Todos.	-	-
4. Fisuras en mortero de juntas.	Nulo	-	-	10. Montantes de desagüe, que pasan por elementos de confinamiento.	Nulo.	X	-
	Medio	X	-		Vigas.	-	-
	Alto.	-	-		Columnas.	-	-
5. Confinamiento de tabiques.	Todos.	-	-	11. Segregación en elementos de confinamiento y aligerado.	Nulo.	-	-
	Algunos.	X	-		Algunos.	X	-
	Ninguno.	-	-		Todos.	-	-
6. Confinamiento de muros portantes.	Todos.	X	-	12. Desprendimiento de material de ladrillos o acabados	Nulo.	-	-
	Algunos.	-	-		Algunos.	X	-
	Ninguno.	-	-		Todos.	-	-
RESULTADOS							
INDICADOR	VALOR						
1. Fisuración, grietas y rajaduras.	1						
2. Espesor de junta de ladrillos.	3						
3. Tipo de ladrillo utilizado en muros que cumplen función	3						
4. Fisuras en mortero de juntas.	2						
5. Confinamiento de tabiques.	2						
6. Confinamiento de muros portantes.	1						
7. Cangrejeras en elementos de confinamiento.	2						
8. Exposición de armaduras	2						
9. Fisuras en elementos de confinamiento.	2						
10. Montantes de desagüe, que pasan por elementos de	1						
11. Segregación en elementos de confinamiento y	2						
12. Desprendimiento de material de ladrillos o acabados	2						
PROMEDIO	1.92						
RESULTADO					2.00 REGULAR		
VALOR DEL INDICADOR PROCESOS CONSTRUCTIVOS.							

Fuente: adaptada de Mosqueira y Tarque (2005).

2.12.4. Aspectos sísmicos de la vivienda.

Densidad de muros.

Se evaluó en la dirección (x, y) con la fórmula 2

$$\frac{\text{área de corte en muros reforzados}}{\text{Área de la planta típica}} = \frac{\sum L*t}{A_p} \geq \frac{Z.U.S.N}{56} \cdot (2)$$

Fuente. Norma E-070 – “Albañilería”

Donde.

- L= Longitud del muro en la dirección de análisis.
- t= espesor efectivo del muro.
- A_p = Área en planta típica.
- Z= factor de zona sísmica según tabla N° 1 “factores de zona “Z” según norma E.030 Diseño Sismorresistente
- U= de acuerdo con la E.030 Diseño Sismorresistente (2018) es el “factor de uso según a tala -N° 5 “Categoría de las edificaciones y factor de U” (p.13). para viviendas su valor correspondiente es el C.
- S= según E.030 Diseño sismorresistente, “Factor de suelo de acuerdo con el estudio de mecánica de suelos y la tabla 3 Factor de suelo” (p.12)
- N= Número de pisos con planta típica.

Para evaluar la densidad de muros que presentan las viviendas y comparar cuanta área mínima requieren en realidad, se empleó la ecuación 3.

$$\frac{V_E}{A_r} \leq \frac{\sum V_R}{A_e} \dots (3)$$

Donde.

- V_E . Fuerza de corte producida por el sismo raro.
- V_R . Fuerza cortante que resiste los muros por cada piso.
- A_r . Área mínima requerida en los muros confinados. (m^2).
- A_e . Área existente en los muros confinados. (m^2).

La cortante basal (V) producida por los sismos se calculó con la fórmula 4.

$$V = \frac{ZUCS}{R} * P \quad (4).$$

Donde.

Z. Para la zona de estudio Zona 2. = 0.25

U. Para las viviendas = 1.0

S. Según el estudio de suelos y la zona donde se encuentra la localidad en estudio es S_2 . = 1.20

C. = 2.5

R. el factor de reducción para el sistema albañilería confinada = 3.0

P. Peso total de la vivienda (en kN)

$C/R \geq 0.11$

El peso total de la vivienda (P) se calculó con la ecuación 5.

$$P = CM + \alpha CV + 0.25CV \dots \dots (5)$$

Fuente: E030 – Diseño sismorresistente, (2018)

Donde.

P. Peso total de la vivienda.

CM. Carga muerta.

CV. Carga Viva.

α . Para vivienda $\alpha=0.25$.

VR = Fuerza resistente.

Esta fuerza en cada muro se calculó con la ecuación 6.

$$VR = 0.5 v'm * \alpha * t * L + 0.23 P_g \dots (6)$$

Donde.

$v'm$ = Resistencia probable de muros. Como en el estudio no se realizó ningún ensayo, se asume que el $v'm$ está en función a la tabla 13.

Tabla 13.

Fuerza característica a la compresión de las unidades de albañilería

RESISTENCIA CARACTERISICA DE LA ALBAÑILERÍA MPA (kg/cm ²)				
Materia Prima	Denominación	Unidad f_h	Pilas f_m	Muretes. V_m
arcilla	King Kong Artesanal	5.4 (55)	3.4 (35)	0.5 (5.1)
	King Kong Industrial	14.2 (145)	6.4 (65)	0.8 (8.1)
	Rejilla Industrial	21.1 (215)	8.3 (85)	0.9 (9.2)
Sílice - cal	King Kong Normal	15.7 (160)	10.8 (110)	1.0 (9.7)
	Dédalo	14.2 (145)	9.3 (95)	1.0 (9.7)
	Estándar y mecano	14.2 (145)	10.8 (110)	0.9 (9.2)
Concreto Bloque Tipo P (*)		4.9 (50)	7.3 (74)	0.8 (8.6)
		6.4 (65)	8.3 (9.3)	0.9 (9.2)
		7.4 (75)	9.3 (95)	1.0 (9.7)
		8.3 (85)	11.8 (120)	1.1 (10.9)

Nota. La tabla 13 se obtuvo de la Norma E070, Albañilería, 2006.

α . Según E070. Albañilería (2006) “Es el factor de reducción de resistencia al corte por efectos de esbeltez, variable entre 1/3 a 1” (p.10).

t. “espesor efectivo del muro” (E070 Albañilería, 2006 p.10)

L. “Longitud total del muro incluyendo columnas, muros menores a 1 m no se consideran” (E070 Albañilería, 2006 p.10)

Pg. Carga de servicio con la sobrecarga reducida (kN).

Mosqueira y Tarque (2005) “Una vivienda colapsa cuando la fuerza sísmica (Fuerza actuante) sea igual a la fuerza resistente de todos los muros de la estructura” (p 33). Es decir, lo que indica la ecuación

$$\frac{VE}{Ar} = \frac{\sum VR}{Ae} \dots (7)$$

La ecuación 6, se simplificó a los valores de. $\alpha= 1$, y $0.23 P_g= 0$. Estos valores fueron considerados según lo que indica Mosqueira y Tarque (2005) en la justificación de la reducción de la ecuación para el cálculo de VR, (p. 35)

Por lo que la ecuación 6 quedó reducida en.

$$VR = 0.5 v'm * t * L \dots (8)$$

Para relacionar el Ar de los muros reemplazamos los valores obtenidos en la ecuación 4 y 8 en la ecuación 7 obteniendo la ecuación 9.

$$\frac{ZUCS}{R*Ar} * P = \frac{0.5 v'm*\sum t*L}{Ae} \dots (9)$$

Como se conoce que

$C=2.5$, debido a que el cálculo de la vivienda más crítica de la localidad (mayor altura) es mayor de los T_p y T_l de la tabla 4 de la E030.

$$U= 1$$

$$\sum t*L= Ae$$

$$v'm = 510$$

Entonces despejando la ecuación 9 quedó reducida a

$$Ar = \frac{Z*S*P}{300} \dots (10)$$

Ar en m²

Con la fórmula 10 se calculó el Ar cuando se procesó los datos, mientras que el valor de Ae se encontró con los planos elaborados después de la recolección de datos, para luego obtener la relación correspondiente a densidad de muros y su clasificación de acuerdo con la tabla 14.

Tabla 14.

Verificación por densidad de muros.

Densidad de muros	Condición.	Valor asignado.
$Ae/Ar \geq 1.1$	Adecuada.	1
$0.8 < Ae/Ar < 1.1$	Aceptable.	2
$Ae/Ar \leq 0.80$	Inadecuada.	3

Nota. Adaptado de Mosqueira et al (2005).

Tabla 15.

Ficha de Cálculo de la densidad de muros.

Formula		Factor	DESCRIPCIÓN	Valor	Descripción Según Zona De Estudio
$V = \frac{Z \cdot U \cdot S \cdot C}{R} P$		Z	Factor de Zona	0.25	San José de Lourdes-San Ignacio
		U	Factor de Uso	1	Edificación común categoría C (vivienda)
		S	Perfil del Suelo	1.2	Según Suelo Predominante de la Zona
		C	Factor de Amplificación sísmica	2.5	En función al Periodo de Vibración y Parámetros de sitio
		R	Factor de reducción por ductilidad	3	Albañilería Armada o Confinada
		P	Peso de la estructura	662.41	$P = C_M + \alpha C_V + 0.25 C_V$ Estimación del Peso (kN)

Consideraciones Generales		Área Requerida
Si $A_e/A_R < 0.80$ se concluye que la vivienda no tiene adecuada densidad de muros.		$Ar = \frac{Z \cdot S \cdot P}{300}$ Área Mínima Requerida
Si $A_e/A_R \geq 1$ se concluye que la vivienda tiene adecuada densidad de muros.		
Si $0.80 < A_e/A_R < 1$ se necesita calcular con mayor detalle la suma de fuerzas.		

VR = Fuerza de Corte Resistente de los Muros $VR = 0.5 \times v' \cdot m \cdot t \cdot l \rightarrow$ Nota: Solo se Calcula VR, Si $0.80 < A_e/A_R < 1$

Área	Cortante Basal		Área de Muros		Relación	Densidad	Resistencia	VR/R	Resultado
Piso N°1	Peso	V=ZUCSP/R	Existente Ae	Requerida Mín. Ar	Ae/Ar	Ae/Área piso 1	VR	VR/R	
m ²	KN	KN	m2	m2	Adim.	%	KN	Adim.	
Análisis de muros en la dirección del (Eje X)									
90.0185	7.359	1.84	0.93	0.662	1.403	1.03%	-		adecuada
Análisis de muros en la dirección del (Eje Y)									
90.0185	7.359	1.84	3.26	0.662	4.922	3.62%	-		adecuada
VALOR DEL INDICADOR POR DENSIDAD DE MUROS								1	ADECUADA

Nota. Ficha de cálculo de densidad de muros empleada en la investigación. Adaptado de Mosqueira y Tarque, (2005).

2.12.5. Estabilidad de tabiques al volteo.

Se realizó comparando el momento que actúa (M_a) en el muro con el momento que resiste el muro (M_r) opuesto al M_a .

Para calcular la magnitud de la carga sísmica uniformemente distribuida w (Kg/m^2) se utilizó el mayor valor entre la ecuación 11 y la ecuación 12.

$$w = 0.8 * Z * U * C1 * \gamma * t \dots \text{(11) E070 – Albañilería, (2006)}$$

$$Fi = 0.50 * Z * U * S * Pe \dots \text{(12) E070 – Diseño sismorresistente (2019)}$$

Donde:

- Z = “Factor de zona”.
- U = “Factor de importancia”.
- S= “Factor de suelo”
- C1 = “Coeficiente sísmico”.
- t = Espesor del muro tarrajado en m.
- γ = Peso específico del ladrillo.
 - “18 kN/m³ ladrillo macizo” (Mosqueira & Tarque, 2005, p.36)
 - “14 kN/m³ ladrillo pandereta” (Mosqueira & Tarque, 2005, p. 31)

Tabla 16.

Valores de C1 aplicados a la fórmula 11.

Valor de C1	
Elementos que pueden caer afuera de la estructura.	3.0
Cuando los muros están dentro de una vivienda o edificio	2.0
Depósitos de almacenamiento sobre una azotea, casa de máquinas, pérgolas, parapetos en la azotea.	3.0

Nota. Se muestra en la tabla 16 los valores que se pueden asignar al coeficiente C1 que se emplea en la ecuación 11, adaptado de E030 – Diseño sismorresistente, 2018.

El momento actuante se calculó con la ecuación 13, las unidades del momento flector distribuido por la carga sísmica esta dado según se muestra a continuación.

$$Ma = m * w * a^2 \dots (13)$$

Donde.

- m. Coeficiente de momento. Se muestra en la Tabla 17

Tabla 17.

Coeficiente m para el cálculo de Ma

Valores del coeficiente de momentos (m) y dimensión crítica "a"

Caso 1. Muro con cuatro bordes arriostrado (E070 Albañilería, 2006, p.14).
a= Es la menor dimensión del muro

Relación b/a =	1	1.2	1.4	1.6	1.8	2	3	∞
m =	0.0479	0.0627	0.0755	0.0862	0.095	0.1017	0.118	0.125

Caso 2. Muro con tres bordes arriostrado. (E070 Albañilería, 2006, p.14).
a= Longitud del borde libre.

b/a =	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1	1.1	1.5	∞
m =	0.06	0.074	0.087	0.097	0.106	0.112	0.128	0.132	0.133

Caso 3. Muro con dos bordes arriostrado en sus bordes horizontales (E070 Albañilería, 2006, p.14).
a= Altura del muro.

m =	0.125
-----	-------

Caso 4. Muro en voladizo (E070 Albañilería, 2006, p.14).
a= Altura del muro.

m =	0.5
-----	-----

Nota- E070 – Albañilería (2006).

Cuando el valor de la relación b/a no se encontró en la tabla se realizó la interpolación lineal correspondiente para encontrar el valor verdadero de m.

- a. Dimensión crítica del paño de albañilería (m)
- w. Carga sísmica perpendicular al paño del muro (Kg/m²)

- Ma. Momento actuante (Kg-m/m).

El esfuerzo normal producido por el momento flector M_a se calculó con la fórmula 14.

$$f_m = \left(\frac{6M}{t^2} \right) \dots (14)$$

$$f_m < 1.5 \text{ kg/cm}^2$$

Momento resistente

El momento resistente se calculó utilizando la fórmula 15.

$$Mr = f * t * \frac{l}{c} \dots (15)$$

Según la E070 Albañilería (2006) indica que:

f_t = “Esfuerzo a tracción por flexión de la albañilería. (150 kN/m²)”

C = “Distancia (m) del eje neutro a la fibra extrema de la sección”.

I = “Momento de inercia (m⁴) de la sección del muro”.

“Reemplazando el valor de tracción por flexión de la albañilería f_t y desarrollar el momento de inercia de superficie para una longitud de un metro de muro, se tiene la expresión del momento resistente por metro de longitud utilizada en el estudio” (Mosqueira y Tarque, 2005, p.38)

$$Mr = 100 * \left(\frac{t^3}{12} \right) * \left(\frac{l}{t} \right)$$

$$Mr = 16.7 * t^2 \dots (16)$$

Donde.

Mr .= Momento que resiste el muro ante la tracción por flexión.

t = Espesor del muro (m).

Con los momentos encontrados, Momento actuante (ecuación 13) y el momento resistente (ecuación 16), se relacionan para verificar su estabilidad de acuerdo con la tabla 18 y el nivel con la tabla 19.

Tabla 18.

Condiciones críticas de momento actuante vs momento resistente.

Comparación	Conclusión.
$Ma \leq Mr$	Estable
$Ma \geq Mr$	Inestable.

Nota- con la tabla 18 se compara si el momento actuante en un muro es mayor o menor que el momento resistente del mismo. Adaptado de Mosqueira et al, 2005.

Tabla 19.

Valor para estimar la vulnerabilidad por estabilidad de tabiques.

Condición.	Valor
Todos Estables	1
Algunos estables	2
Todos inestables.	3

Nota. Con la tabla 19 se asigna el valor ponderado a Mosqueira y Tarque, (2005)

Tabla 20.

Ficha para la Verificación por estabilidad de tabiques.

Fuerza cortante		Factor	DESCRIPCIÓN	Valor	Descripción Según Zona De Estudio
$w = 0.8 * Z * U * C1 * \gamma * t$ $Fi = 0.50 * Z * U * S * Pe$	Z	Factor de Zona	0.25	San José de Lourdes-San Ignacio	
	U	Factor de Uso	1	Edificación común categoría C (vivienda)	
	S	Perfil del Suelo	1.2	Según Suelo Predominante de la Zona	
	C1	Coficiente Sísmico	2.5	coeficiente sísmico especificado NTE E.030	
	$w = Fi$	Fuerza Sísmica Distribuida	3	Fuerza Sísmica perpendicular al plano	
	Pe	Peso propio del muro ($\gamma * t$)	18.0 KN/m3 14.0 KN/m3	Ladrillo Maciso Ladrillo Pandereta	

Identificación de muro		factores							fuerzas		momento actuante	momento resistente	Resultado
TABIQUE	tipo	a	b	t	Pe	C1	b/a	m	w= 0.8*Z*U* C1*Pe	F= 0.5 ZUS*Pe	mw α^2	16.7t 2	Ma/Mr
		(m)	(m)	(m)	KN/m 2	Adim.	Adim.	Adim.			KN-m/m	KN-m/m	adim.
T01	Tabique	3.00	2.40	0.13	1.82	2.50	0.80	0.500	0.91	0.273	4.095	0.282	Inestable
T02	Tabique	3.00	1.25	0.13	1.82	2.50	0.42	0.500	0.91	0.273	4.095	0.282	Inestable
T03	Tabique	3.00	2.10	0.13	1.82	2.50	0.70	0.500	0.91	0.273	4.095	0.282	Inestable
T04	Tabique	3.00	3.00	0.13	1.82	2.50	1.00	0.112	0.91	0.273	0.917	0.282	Inestable
T05	Tabique	3.00	3.10	0.13	1.82	2.50	1.03	0.500	0.91	0.273	4.095	0.282	Inestable
T06	Tabique	3.00	1.05	0.13	1.82	2.50	0.35	0.500	0.91	0.273	4.095	0.282	Inestable
T07	Tabique	1.95	3.00	0.13	1.82	2.50	1.54	0.133	0.91	0.273	0.460	0.282	Inestable
T08	Tabique	1.00	3.00	0.13	1.82	2.50	3.00	0.133	0.91	0.273	0.121	0.282	Estable
T09	Tabique	1.15	3.00	0.13	1.82	2.50	2.61	0.133	0.91	0.273	0.160	0.282	Estable
T10	Tabique	0.55	3.00	0.13	1.82	2.50	5.45	0.133	0.91	0.273	0.037	0.282	Estable
T11	Tabique	3.00	2.50	0.13	1.82	2.50	0.83	0.500	0.91	0.273	4.095	0.282	Inestable
T12	Tabique	1.80	3.00	0.13	1.82	2.50	1.67	0.133	0.91	0.273	0.392	0.282	Inestable
T13	Tabique	3.45	3.00	0.13	1.82	2.50	0.87	0.103	0.91	0.273	1.118	0.282	Inestable

Ma : Momento Actuante m : Coeficiente de Momento Según NTP-E.070 t : Espesor Efectivo del Muro
 Mr : Momento Resistente α : Dimensión Crítica Según NTP-E.070

0.7

RESULTADO

VALOR DEL INDICADOR ESTABILIDAD DE TABIQUES. 2 ALGUNOS ESTABLES

Nota. La tabla 20 fue empleada para la verificación de la estabilidad de tabiques, Adaptado de Mosqueira y Tarque, (2005)

III. RESULTADOS.

3.1. Densidad de muros.

El valor promedio para densidad en muros es 1.5, siendo una de las viviendas con inadecuada densidad de muros la número 7; el 56.25% viviendas evaluadas presentan adecuada distribución en su densidad de muros el 37.50 % viviendas presentan aceptable densidad de muros y el 6.25% inadecuada densidad de muros.

Tabla 21.

Valor promedio del indicador por densidad de Muros

<u>Vivienda</u>	<u>Valor del indicador</u> <u>Densidad de muros</u>	<u>Condición.</u>
1	1.00	Adecuada.
2	2.00	Aceptable.
3	2.00	Aceptable.
4	1.00	Adecuada.
5	1.00	Adecuada.
6	2.00	Aceptable.
7	3.00	Inadecuada.
8	1.00	Adecuada.
9	2.00	Aceptable.
10	1.00	Adecuada.
11	1.00	Adecuada.
12	2.00	Aceptable.
13	1.00	Adecuada.

14	1.00	Adecuada.
15	2.00	Aceptable.
16	1.00	Adecuada.
Promedio del valor por Densidad de Muros		1.5
		Adecuada.

Figura 39.

Número de viviendas según su indicador densidad de muros.

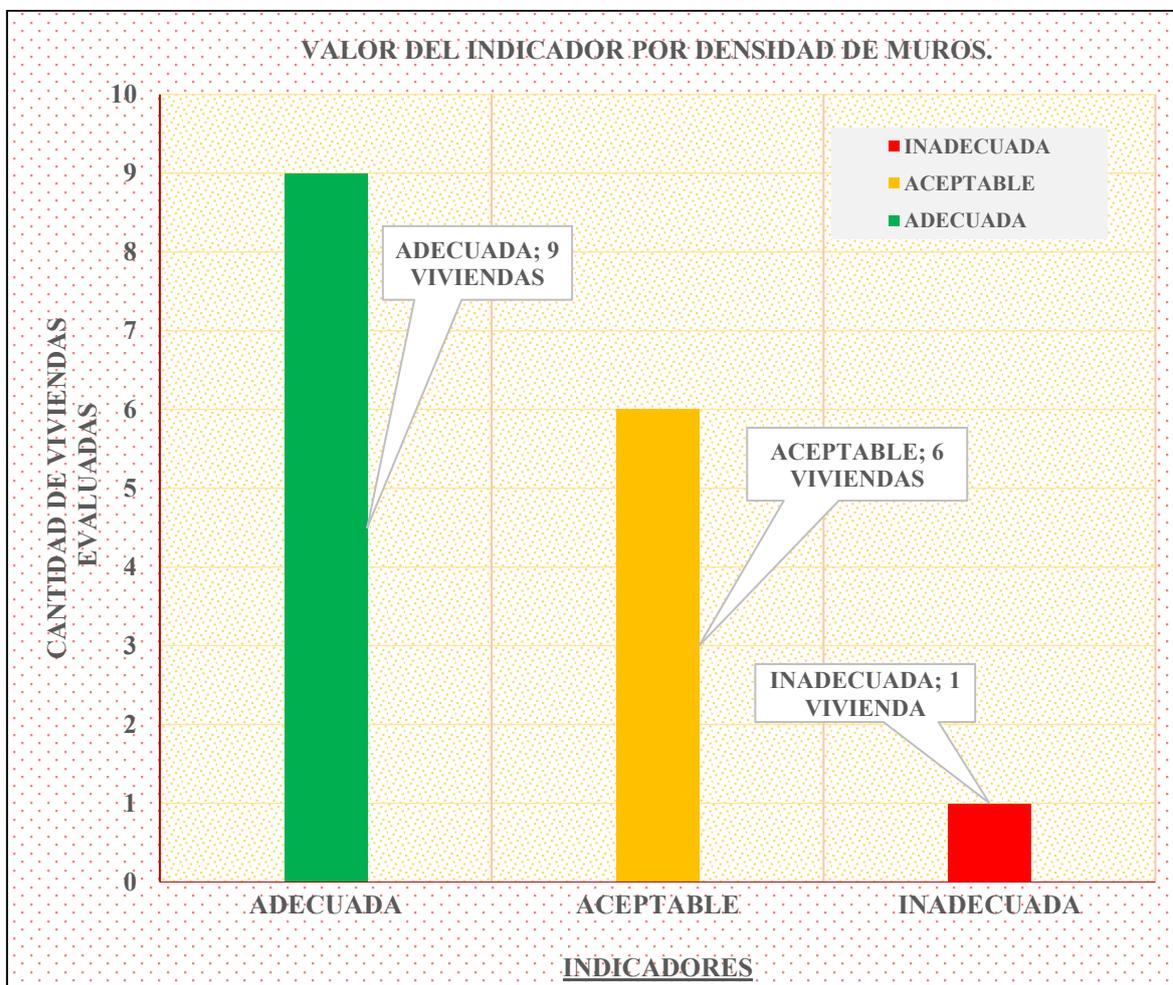


Tabla 22.

Cantidad de viviendas con relación al indicador densidad de muros

Cantidad de viviendas por densidad de muros

Condición.	Valor	Cantidad	Porcentaje
Adecuada.	1	9	56.25%
Aceptable.	2	6	37.50%
Inadecuada.	3	1	6.25%
Total		16	100%

3.2. Procesos constructivos

El 6.25% de las viviendas evaluadas presenta un buen proceso constructivo, 87.50% presentan regular proceso constructivo y el 6.25 % un mal proceso constructivo.

Tabla 23.

Valor del indicador procesos constructivos.

Vivienda	Valor del indicador Procesos Constructivos	Condición.
1	2.00	Regular.
2	2.00	Regular
3	2.00	Regular
4	2.00	Regular
5	1.00	Bueno.
6	3.00	Malo
7	2.00	Regular
8	2.00	Regular
9	2.00	Regular
10	2.00	Regular
11	2.00	Regular
12	2.00	Regular
13	2.00	Regular
14	2.00	Regular
15	2.00	Regular
16	2.00	Regular

Valor promedio del indicador

2.00

Regular.

Procesos Constructivos

Figura 40.

Cantidad de viviendas según su valor por procesos constructivos.

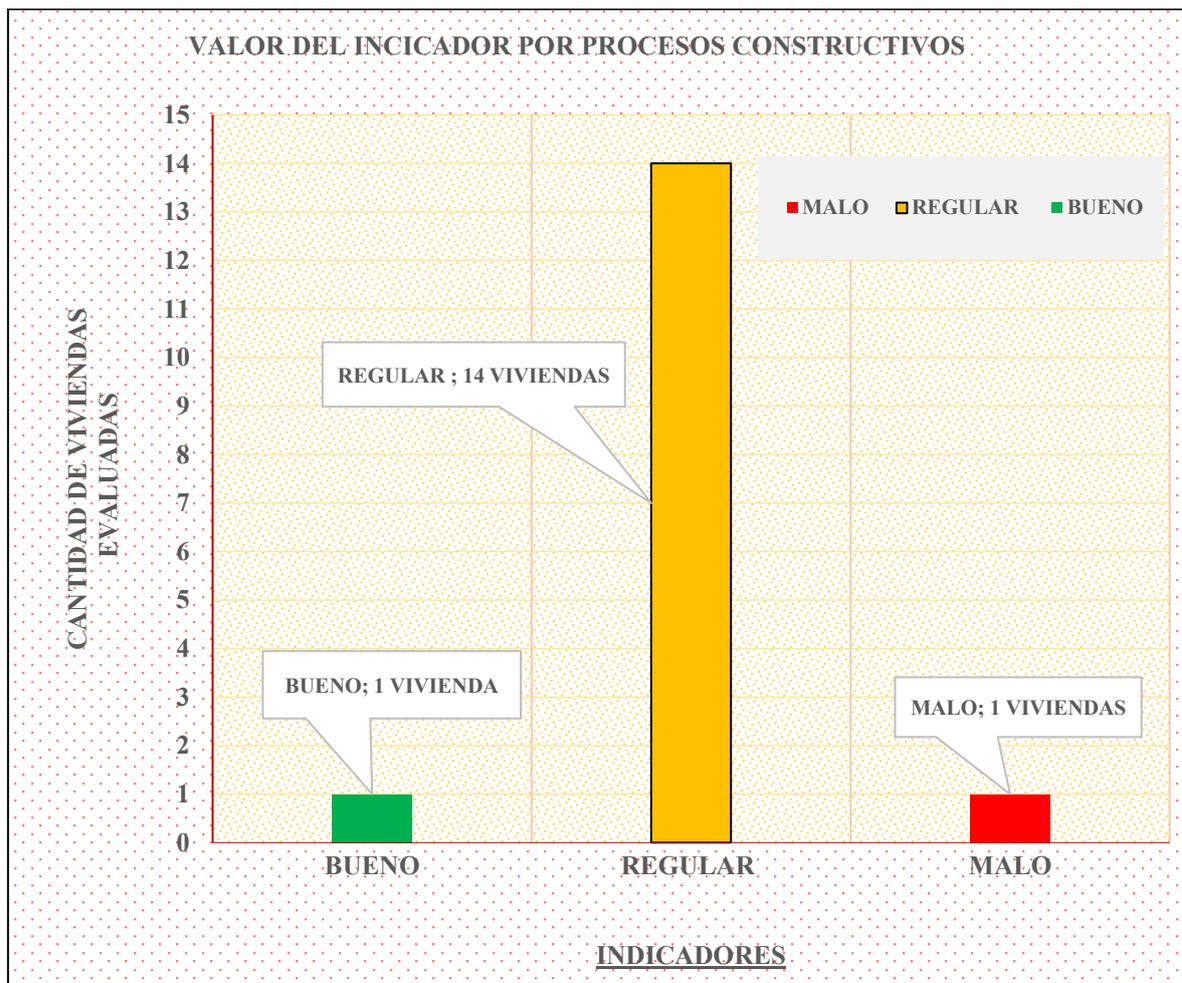


Tabla 24.

Valor por procesos constructivos de cada vivienda.

Cantidad de viviendas con su valor por procesos constructivos.

Condición	Valor	Cantidad	Porcentaje
Bueno	1	1	6.25
Regular	2	14	87.50%
Malo	3	1	6.25%

Total	16	100%
-------	----	------

3.3. Estabilidad de tabiques.

Ninguna vivienda tiene toda su tabiquería estable, el 52.25 % de viviendas presentan algunos tabiques estables y 43.75 % presentan todos sus tabiques inestables.

Tabla 25.

Resultados obtenidos por estabilidad de tabiques.

Vivienda	Estabilidad de Tabiques	Condición.
1	2.00	Algunos estables.
2	3.00	Todos inestables.
3	3.00	Todos inestables
4	3.00	Todos inestables
5	2.00	Algunos estables.
6	2.00	Algunos estables.
7	2.00	Algunos estables.
8	2.00	Algunos estables.
9	3.00	Todos inestables
10	2.00	Algunos estables.
11	2.00	Algunos estables.
12	2.00	Algunos estables.
13	3.00	Todos inestables
14	2.00	Algunos estables
15	3.00	Todos inestables
16	3.00	Todos inestables
Promedio por estabilidad de tabiques.	2.00	Algunos inestables

Figura 41.

Valor del indicador estabilidad de tabiques.

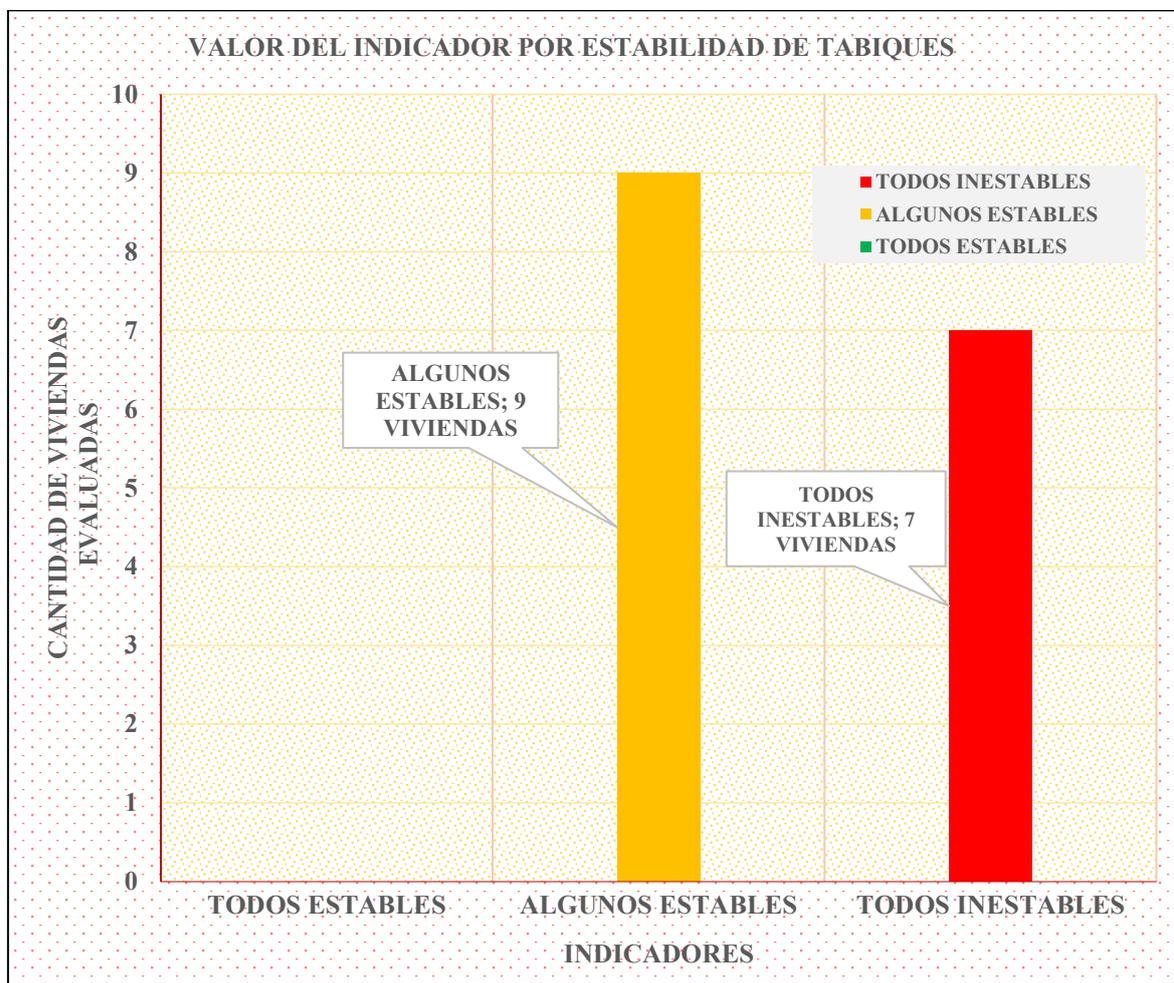


Tabla 26.

Cantidad de viviendas con vulnerabilidad en estabilidad de tabiques.

Cantidad de viviendas con vulnerabilidad por Estabilidad de tabiques.			
Condición.	Valor del indicador	Cantidad	Porcentaje
Todos estables	1	0	0
Algunos estables.	2	9	56.25%
Todos inestables.	3	7	43.75%
Total		16	100%

3.4. Nivel de Vulnerabilidad Sísmica de las viviendas evaluadas.

El 37.50 % viviendas evaluadas tienen nivel de vulnerabilidad sísmica alta, 50% de las viviendas nivel medio y 12.50% nivel bajo. La vivienda 7 tiene el nivel más alto con valor de 2.60 y la vivienda 5 presenta el más bajo nivel con un valor de 1.10. El valor promedio de vulnerabilidad sísmica de las viviendas evaluadas es 1.70

Tabla 27.

Vulnerabilidad sísmica estimada en las viviendas.

<u>Vivienda</u>	<u>Densidad de Muros (Dm)</u>	<u>Procesos Constructivos (Pc)</u>	<u>Estabilidad de Tabiques (Et)</u>	<u>Valor</u>		<u>Nivel de Vulnerabilidad Sísmica</u>
				<u>Obtenido Nv= 0.60 Dm+0.30 Pc+0.10 Et</u>		
1	1	2	2	1.40		Baja
2	2	2	3	2.10		Media
3	2	2	3	2.10		Media
4	1	2	3	1.50		Media
5	1	1	2	1.10		Baja
6	2	3	2	2.30		Alta
7	3	2	2	2.60		Alta
8	1	2	2	1.40		Baja
9	2	2	3	2.10		Media
10	1	2	2	1.40		Baja
11	1	2	2	1.40		Baja
12	2	2	2	2.00		Media
13	1	2	3	1.50		Media
14	1	2	2	1.40		Baja
15	2	2	3	2.10		Media
16	1	2	3	1.50		Media

Nota. Se observa la vulnerabilidad sísmica.

Figura 42

Viviendas con su respectivo nivel de evaluación de la vulnerabilidad.

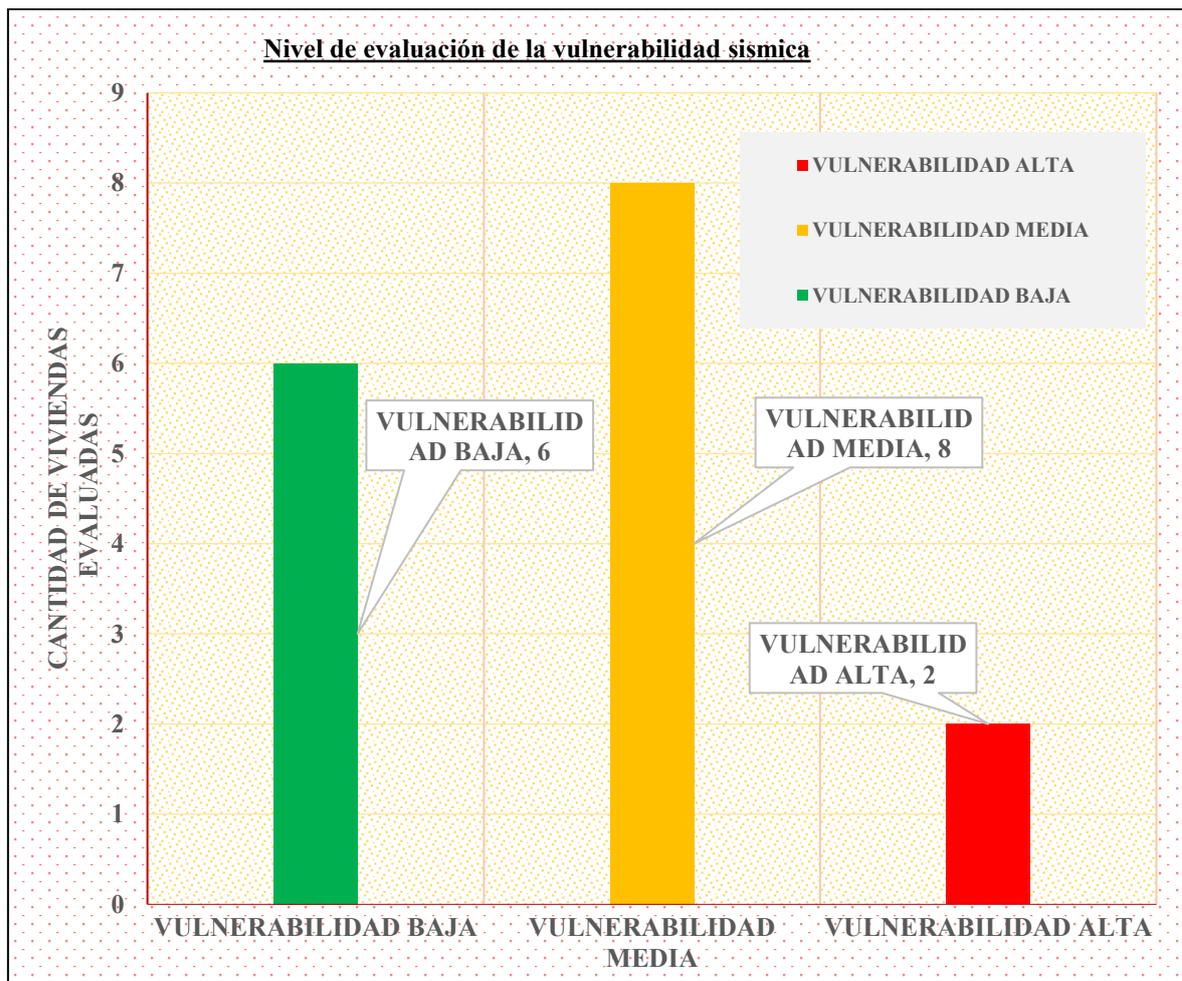


Tabla 28.

Viviendas de acuerdo a su vulnerabilidad sísmica.

Nivel vs Viviendas.	Cantidad de viviendas.	Porcentaje
Vulnerabilidad baja	6	37.50%
Vulnerabilidad media	8	50.00%
Vulnerabilidad alta	2	12.50%

IV. DISCUSIÓN.

Al realizar el cálculo de la densidad de muros de las edificaciones evaluadas se tuvo que, el 56.25% cuentan con una adecuada densidad, el 37.50% tienen razonable distribución y 6.25% presentan una distribución inadecuada; esto se contrasta con Salazar (2018), donde concluye que, el 47 % de las viviendas evaluadas tiene una adecuada densidad de muros y 53 % inadecuada, de esta manera la vulnerabilidad en las viviendas es alta principalmente por la inadecuada densidad de muros en una de las direcciones de análisis x e y debido a la falta de un diseño sismorresistente; aquí no se considera un nivel aceptable por lo que no se comparte esta posición ya que los niveles de vulnerabilidad están distribuidos en tres, alta, media y baja dándole mayor veracidad a sus resultados. Esto se contrasta con Oblitas y Pérez (2020), puesto que, en los cálculos realizados en las viviendas, la distribución de muros no es adecuada, es decir, presentan menor densidad de muros con respecto a lo establecido en la Norma E070 – Albañilería (2006) para las direcciones de análisis x e y. Lo mismo indica Mosqueira y Tarque (2005), donde concluyó que las viviendas en la costa del Perú tienen una escasa densidad de muros al menos en una dirección de análisis con un valor del 61%.

Al identificar qué calidad de materiales y cuál fue el proceso constructivo que se siguió en las edificaciones que se evaluaron se logró conocer que el 6.25% de las viviendas evaluadas presenta un buen proceso constructivo, 87.50% presentan regular proceso constructivo y 6.25 % un mal proceso constructivo. Esto se contrasta con Arévalo (2020), donde indica que, el 14% presentan buena calidad en los procesos constructivos y materiales, 43% regular y 43% mala, debido principalmente a las prácticas de construcción informal. Esto se corrobora con Salazar (2018) quien indica que, el 60% de viviendas evaluadas presenta materiales de mala calidad y 40% presenta deficiencias en el proceso constructivo. Bajo lo observado en campo y los resultados mostrados anteriormente se demuestra que la

gran mayoría de las viviendas se vuelven más vulnerables por la calidad de materiales y por los inadecuados procesos constructivos realizados.

Al verificar la estabilidad de tabiques se obtuvo que 56.25 % de viviendas presentan algunos tabiques estables y 43.75% presentan todos sus tabiques inestables, esto se contrasta con Salazar (2018) donde concluyó que, de las 30 viviendas evaluadas en la ciudad de Jesús, el 67% de viviendas tienen todos sus muros inestables y el 33 % presentan algunos muros inestables. lo que se comprueba en esta investigación porque la mayoría de vivienda. Asimismo, Mosqueira y Tarque (2005), indican que el 49 % de las viviendas analizadas en la costa peruana cuentan con tabiquería sin arriostramiento haciendo vulnerable a las viviendas ante un sismo.

en la localidad de San José de Lourdes al evaluar las edificaciones se obtuvo que el 37.50 % tienen nivel alto de vulnerabilidad sísmica, 50% nivel medio y 12.50% nivel bajo. Al comparar los resultados con Llamccaya (2018), que obtuvo como resultados que, de 16 viviendas, el 56% presentan una vulnerabilidad alta, el 25% media y 19% baja tienen relación porque todas las viviendas presentan diferentes niveles de vulnerabilidad y los resultados son semejantes. Esto se constata con Arévalo (2020), quien llegó a la conclusión que, el 100 % de sus viviendas evaluadas presentan un alto nivel de vulnerabilidad; lo que difiere con esta investigación, porque aquí se evaluó la vulnerabilidad con el método propuesto por Mosqueira y Tarque (2005) donde sólo se consideró 3 indicadores fundamentales en el cálculo de vulnerabilidad. Lo mismo sucede con la investigación realizada por Ramos (2020), tras aplicar el índice de Vulnerabilidad determinó que el 67.36% y el 31.34% de viviendas de albañilería tenga vulnerabilidad de baja a media. Además, con la investigación de Oblitas & Pérez (2020), se obtuvo que las viviendas presentan vulnerabilidad sísmica alta en un 60% y el 40% vulnerabilidad baja.

V. CONCLUSIONES. Y RECOMENDACIONES.

5.1. Conclusiones.

El 56.25% presentan adecuada distribución de muros portantes, el 37.50 % tienen una distribución aceptable y el 6.25 % presenta inadecuada densidad de muros. La vivienda que posee la peor distribución con respecto a muros portantes es la vivienda 7, con un valor de 3.

De las 16 viviendas, 1 vivienda presenta un mal proceso constructivo, 14 viviendas han sido construidas regularmente y 1 vivienda si ha cumplido con un buen proceso constructivo, siendo la más vulnerable con mayores problemas constructivos la vivienda 6.

9 viviendas presentan algunos tabiques estables y 7 viviendas restantes tienen a todos sus tabiques inestables por ausencia de arriostre.

El nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas de la localidad de San José de Lourdes es de 1.70 y se clasifica como media. Teniendo que de las 16 viviendas evaluadas el 37.50% cuentan con nivel de vulnerabilidad sísmica baja; el 50.00 % media y el 12.50% alta. El nivel más bajo lo presenta la vivienda 5 con un valor de 1.10 y la vivienda con vulnerabilidad sísmica más alta es la vivienda 7 con un valor de 2.60.

5.2. Recomendaciones.

Para verificar si la densidad de muros portantes es adecuada se debe utilizar programas de modelamiento. Para que los datos ingresados en el software sean más precisos se debe realizar ensayos mecánicos de la unidad de albañilería típica empleada en las viviendas construidas para tener un valor real de su resistencia característica a la compresión.

Se recomienda utilizar equipos adecuados que permitan conocer el interior de las estructuras; puesto que, con la observación solo permite conocer características cualitativas.

Se recomienda que para evaluar la vulnerabilidad sísmica se empleen tres métodos más, como el método del FEMA P – 154 Y BENNEDETI – PETRINNI, para comparar los resultados y verificar si se logran obtener los mismos resultados o difieren. Para las viviendas que han sido evaluadas y tienen un alto nivel de vulnerabilidad se recomienda que sean reforzadas con el asesoramiento técnico adecuado para disminuir su nivel de vulnerabilidad sísmica. También, en la construcción de nuevas estructuras que se realicen en la localidad, la municipalidad como ente regulador, debe brindar charlas de orientación y fiscalizar que las viviendas se diseñen y construyan respetando las normas técnicas y se cumplan las buenas prácticas en los procesos constructivos

VI. Bibliografía

- Alonso G., J. L. (2014). *Vulnerabilidad sísmica de edificaciones*. Caracas: PAG MARKETING SOLUCIONES C.A.
- Arévalo, A. (2020). *Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones en el A.H. San José, distrito de San Martín de Porres*. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
- Atayauri, J. (2019). *Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica Estructural de las Edificaciones Existentes en Cayhuayna Baja, Distrito De Pillco Marca – Huánuco - Huánuco*. Huánuco: Universidad de Huánuco.
- Baeza, A. (06 de Abril de 2015). *Aguirre y Baeza*. Obtenido de Aguirre y Baeza.
- Banco Central de Reserva del Perú. (2019). *Informe Económico y Social Región Cajamarca*. Cajamarca.
- Barbat, A., Caicedo, C., Canas, J., & Aguiar, R. (1994). *Vulnerabilidad sísmica de edificios*. Barcelona: A.H Barbat.
- Carrasco Bautista, M. K., & Giron Delgado, C. L. (Diciembre de 2019). Vulnerabilidad Sísmica Mediante el Método De Índice de Vulnerabilidad Del Instituto Pedagógico Víctor Andrés Belaunde, Jaén, Cajamarca-2019. *Vulnerabilidad Sísmica Mediante el Método De Índice de Vulnerabilidad Del Instituto Pedagógico Víctor Andrés Belaunde, Jaén, Cajamarca-2019*. Universidad Nacional de Jaén, Jaén, Perú.
- Centro Nacional de Prevención de Desastres. (23 de Enero de 2018). *Sismogramas: registros útiles para analizar fenómenos perturbadores como sismos y erupciones volcánicas*. Obtenido de Sismogramas: registros útiles para analizar fenómenos perturbadores como sismos y erupciones volcánicas:

<https://www.gob.mx/cenapred/articulos/sismogramas-documentos-utiles-para-estudiar-fenomenos-perturbadores-como-sismos-y-erupciones-volcanicas?idiom=es>

Chávez, B. (2016). *Evaluación De La Vulnerabilidad Sísmica De Las Edificaciones De La Ciudad De Quito – Ecuador Y Iesgo De Pérdida*. Quito: Escuela Politécnica Nacional.

Cortez, A. (2017). *Propuesta metodológica para la evaluación cualitativa de la vulnerabilidad sísmica del barrio Beneficencia de Valdivia*. Valdivia: Universidad Austral de Chile.

Cubas, H., & Rangel, G. (2019). *Vulnerabilidad sísmica de los centros de salud del distrito de Jaén*. Jaén: Universidad Nacional de Jaén.

Departamento de Normalización. (2006). E070 - Albañilería. En D. d. Normalización, *Reglamento Nacional de Edificaciones*. Lima: Megabyte.

Departamento de normalización. (2019). E030 "Diseño sismorresistente". En D. d. normalización, *Reglamento Nacional de Edificaciones*. Lima.

El Comercio. (15 de 01 de 2020). *Los sismos más devastadores que ocurrieron en el Perú en los últimos años*. Obtenido de Los sismos más devastadores que ocurrieron en el Perú en los últimos años: <https://elcomercio.pe/peru/sismos-los-sismos-mas-devastadores-que-ocurrieron-en-peru-en-los-ultimos-anos-fotos-noticia/>

Elizabeth, Q. P. (20 de Marzo de 2017). *Evaluación De La Vulnerabilidad Sísmica Del Edificio De Aulas De La Facultad De Ingeniería De La Universidad Central Del Ecuador, Utilizando La Norma Ecuatoriana De La Construcción (Nec-Se-Re, 2015)*. *Evaluación De La Vulnerabilidad Sísmica Del Edificio De Aulas De La Facultad De Ingeniería De La Universidad Central Del Ecuador, Utilizando La Norma Ecuatoriana De La Construcción (Nec-Se-Re, 2015)*. Universidad Central Del Ecuador, Quito, Ecuador.

Fernández, R. (Febrero de 2023). *Muertes provocadas por seísmos a nivel mundial 2000-2021*. Obtenido de <https://es.statista.com/estadisticas/635156/numero-de-muertes-provocadas-por-terremotos-a-nivel-mundial/>

- Garcés, J. (2017). *Estudio de la vulnerabilidad sísmica en viviendas de uno y dos pisos de mampostería confinada en el barrio San Judas Tadeo II en la ciudad de Santiago de Cali*. Bogotá.: Universidad Militar Nueva Granada.
- González Vásquez, F. J. (2017). Vulnerabilidad Sísmica del Edificio 1-I de la Universidad Nacional De Cajamarca. *Vulnerabilidad Sísmica del Edificio 1-I de la Universidad Nacional De Cajamarca*. Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca, Perú.
- González, F. (2017). *Vulnerabilidad sísmica del edificio 1-I de la Universidad Nacional de Cajamarca*. Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca.
- Granados, K. (2019). *Placas tectónicas: qué son, características, tipos y mucho más*. Obtenido de Placas tectónicas: qué son, características, tipos y mucho más: <https://magicanaturaleza.com/c-sismos/placas-tectonicas/>
- Herráiz Sarachaga, M. (1997). *Conceptos básicos de sismología para ingenieros*. Lima: Universidad Nacional de Ingeniería - CISMID.
- La Hora, Lo que necesitas saber. (4 de Mayo de 2016). *Lo que debe saber de la gran placa de Nazca*. Obtenido de Lo que debe saber de la gran placa de Nazca: <https://lahora.com.ec/noticia/1101941055/lo-queda-saber-de-la-gran-placa-denazca>
- Lazo Rios, C. M. (2018). Variación de la Resistencia a Compresión de Pilas Fabricadas de Ladrillos de Arcilla Industrial, Artesanal y de Concreto Utilizando Mortero con y sin Cal. *Variación de la Resistencia a Compresión de Pilas Fabricadas de Ladrillos de Arcilla Industrial, Artesanal y de Concreto Utilizando Mortero con y sin Cal*. Universidad Privada del Norte, Cajamarca, Perú.
- Llamccaya Huamani, H. (2018). *Evaluación de las viviendas autoconstruidas para determinar la vulnerabilidad sísmica en la urbanización Patibamba Baja – Abancay – Apurímac - 2018*. Lima: Universidad César Vallejo.
- LÓPEZ BRICEÑO, E. G. (mayo de 2014). Estudio De La Probabilidad De Concatenación De Rupturas En Segmentos De La Zona De Subducción Del Pacífico En México A

Partir De Una Simulación Estocástica De Sismicidad. UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO, México DF, MÉXICO.

Maestro, Construye bien. (04 de Enero de 2021). Obtenido de Maestro, Construye bien.: <https://www.construyebien.com/albanileria-confinada>

Manner.Biz. (27 de febrero de 2018). *20 minutos.* Obtenido de 20 minutos: <https://blogs.20minutos.es/un-hogar-con-mucho-oficio/2018/02/27/ tienes-una-grieta-o-una-fisura-en-la-pared-esto-es-lo-que-debes-hacer/>

Mosqueira, M., & Tarque, S. (2005). *Recomendaciones técnicas para mejorar la seguridad sísmica de viviendas de albañilería Confinada en la Costa Peruana.* Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.

Nava, A. (1993). *LA INQUIETA SUPERFICIE TERRESTRE.* México.

Oña, P. (16 de septiembre de 2015). *Blog de Geografía.* Obtenido de Blog de Geografía: <http://elauladehistoria.blogspot.com/2015/09/la-deriva-continental.html>

Pacheco, W., & Criado, D. (2019). *Determinación de la Vulnerabilidad Sísmica de las Viviendas del Barrio Cristo Rey de la Comuna Dos del Municipio de Ocaña, Norte de Santander, Colombia, Aplicando la Metodología del Manual Fema P-154.* Ocaña: Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.

Pérez Chilcón, C. R., & Oblitas Neyra, J. A. (Febrero de 2020). Riesgo Sísmico de las Viviendas de Albañilería Confinada del Sector El Huito de la Ciudad de Jaén. *Riesgo Sísmico de las Viviendas de Albañilería Confinada del Sector El Huito de la Ciudad de Jaén.* Universidad Nacional de Jaén, Jaén, Perú.

Ramos Rivera, R. M. (2020). VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA UBICADAS EN EL SECTOR PUEBLO LIBRE EN LA CIUDAD DE JAÉN, CAJAMARCA2020. *VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA UBICADAS EN EL SECTOR PUEBLO LIBRE EN LA CIUDAD DE JAÉN, CAJAMARCA2020.* Universidad Nacional de Jaén, Jaén, Perú.

- Red Geocientífica de Chile. (s.f.). *REDGEOCHILE*. Obtenido de Cómo interpretar un sismograma: <http://redgeochile.blogspot.com/p/como-interpretar-un-sismograma.html>
- Robert, J., & D'Ercole, R. (2009). Vulnerabilidades urbanas en los países andinos (Bolivia, Ecuador, Perú). *OpenEdition Journals*, 515 - 526.
- Rodríguez, M. (2005). Geomorfología y tectónica de Placas. En M. Rodríguez, *Tectónica de Placas* (pág. 120). Concepción: Departamento de Oceanografía Universidad de Concepción.
- Salazar Huamán, E. G. (2018). Vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albañilería confinada en la ciudad de Jesús. *Vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albañilería confinada en la ciudad de Jesús*. Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca, Perú.
- Santos, D. (2017). *Análisis de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en el distrito de Chilca en el 2017*. Chilca: Universidad Continental.
- Servicio Geológico Mexicano. (11 de Agosto de 2020). *Deriva continental*. Recuperado el 05 de Octubre de 2021, de Deriva continental: <https://www.sgm.gob.mx/Web/MuseoVirtual/Riesgos-geologicos/Deriva-continental.html>
- Tarbut, E. J., & Lutgens, F. K. (2005). *Ciencias de la Tierra, Una introducción a la geología física*. Madrid: Pearson, Prentice Hall.
- Tavera Huarache, H. J. (2020). *Sociedad Geológica del Perú*. Obtenido de Sociedad Geológica del Perú.: <https://www.sgp.org.pe/alerta-peru-un-pais-altamente-sismico/>
- Tavera, H., Bernal, I., & Salas, H. (2007). *El Sismo de Pisco del 15 de Agosto, 2007 (7.9Mw) Departamento de Ica - Perú*. Lima: Dirección de Sismología - CNDG.
- Vilca Rivas, K. P. (2019). Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas de albañilería confinada del Sector Salud del distrito de Yanacancha - Pasco - 2019. *Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas de albañilería confinada del Sector Salud del distrito de Yanacancha - Pasco - 2019*. Cerro de Pasco, Pasco, Perú.

AGRADECIMIENTO.

Agradecer a Dios por permitirme estar vivo. A mis padres, José y Témpera por su apoyo incondicional y confianza plena en toda mi formación profesional. A mis hermanos, Anny, José, Jhulissa y Juan por acompañarme en mi vida dándome ánimos. A María por acompañarme en mi vida y en mi etapa universitaria. A la Universidad Nacional de Jaén por abrir sus puertas para realizar mis estudios de educación superior, a sus docentes y administrativos. Al Mg. Cristian Escurra Estrada quien nos orientó en este proceso de investigación. Al Mg. Ing. Juan Alberto Contreras Moreto por asumir el reto de asesorarnos en esta investigación.

Bach. Franklin Willan Quispe Jiménez.

Gracias a Dios quien me dio la vida y por sobre todas las cosas, agradecerte por enseñarme lo maravilloso que eres, por enseñarme a levantarme cuando caigo, por permitirme sonreír y/o alcanzar mis metas, y uno de estos es finalizar mi tesis, que es una gran bendición y que nunca cesare de decirte gracias, Jehová por todo.

Gracias a mis padres por ser los principales inspiradores de mis sueños, por depositar su plena confianza en mi persona, por estar pendientes de mí brindándome su amor incondicional, gracias mamá y papá por acordarse todos los días de mí y hacer presente su amor visitándome y/o por un teléfono, gracias papá y mamá por trabajar arduamente y darme todo lo necesario para vivir durante mi formación, gracias, padres por desear y anhelar siempre lo mejor para mí.

Gracias a mi alma mater de educación superior UNJ, por abrirme sus puertas y brindarme la oportunidad de crecer de manera profesional, a mis maestros que sin egoísmo alguno me compartieron su conocimiento, gracias a mis asesores de tesis por preocuparse y poner su granito de confianza en nosotros para culminar nuestra tesis que es un gran logro en nuestra vida profesional

Bach. José Dilmer Sánchez Paredes.

DEDICATORIA.

Dedico este trabajo a mis padres, hermanos, a los docentes y compañeros de clase, por su apoyo incondicional en los momentos difíciles para vencer los obstáculos y que me motivó a supera cada día sin rendirme ante la adversidad y alcanzar el éxito.

Bach. Franklin Willan Quispe Jimenez

Mi trabajo de tesis lo dedico a mis padres, por haberme brindado su apoyo incondicional, por haberme forjado en valores y por confiar en mi cada día para llegar a lograr mis metas, es por eso por lo que en consideración dedico de todo corazón mi trabajo a mis padres.

Bach. José Dilmer Sánchez Paredes.

ANEXOS.

6.1. Cálculo de vulnerabilidad sísmica por vivienda.

6.1.1. Vivienda 01.

6.1.1.1. Cálculo del peso de estructura (ver plano V 01)

Cálculo del Peso

1.1. DATOS DE LA EDIFICACIÓN

LOCALIZACIÓN	: San José de Lourdes - San Ignacio - Cajamarca
USO	: Vivienda
PERFIL DE SUELO	: Suelo Intermedio (S ₂)
SISTEMA ESTRUCTURAL	: Albañilería

1.2. METRADO DE CARGAS

CONSIDERACIONES DEL DISEÑO:

Se considerará:

- El 100% de la carga muerta.
- El 25% de la carga viva; por ser una edificación Tipo C.
- El 25% de la carga viva para azoteas.

El metrado se realizará considerando como eje la losa aligerada. Por ello se considerará para el metrado la mitad del entrepiso superior y la mitad del entrepiso inferior.

PRIMER PISO

A. Metrado de Cargas

	DESCRIPCIÓN	N° Elem.	Ancho (m)	h(m)	Long. (m)	Peso Unit.	Parcial (Kg)
CM	Losa Aligerada	0	0	0	0	200	0
	VP	0	0	0	0	2400	0
	VS	0	0	0	0	2400	0
	Columnas						
	C1 20x20cm ²	10	0.20	1.90	0.20	2400	1824
	C2 25x25 cm ²	0	0	0	0	2400	0
	C3 25x30cm ²	0	0	0	0	2400	0
	C4 30x30cm ²	0	0	0	0	2400	0
	Muros						
	Eje 1-1 entre A-B	1	0.13	1.9	4.37	1400	1511.15
	Eje 1-1 entre B-C	1	0.13	1.9	5.06	1800	2249.68
	Eje 3-3 entre A-B	1	0.13	1.9	2.90	1400	1002.82
	Eje 3-3 entre B-C	1	0.13	1.9	3.06	1400	756.03
	Eje A-A entre 1-2	1	0.13	1.9	3.68	1400	1272.54
Eje A-A entre 2-3	1	0.13	1.9	3.73	1400	1289.83	

Eje B-B entre 1-2	1	0.13	1.9	3.68	1800	1636.13
Eje B-B entre 2-3	1	0.13	1.9	3.73	1800	1658.36
Eje C-C entre 1-2	1	0.13	1.9	3.68	1800	1636.13
Eje C-C entre 2-3	1	0.13	1.9	3.73	1800	1658.36
Acabados	1	10.93		7.99	100	8733.07
CARGA TOTAL						25228.09 Kg
						25.228 Tn

Resumen Cargas

PESO TOTAL			
Especificación	Primer piso(kg)	Segundo piso(kg)	Tercer piso(kg)
Losa Aligerada	0	0	0
VP	0	0	0
VS	0	0	0
Columnas			
C1 20x20cm2	1824	0	0
C2 25x25 cm2	0	0	0
C3 25x30cm2	0	0	0
C4 30x30cm2	0	0	0
Muros			
Eje 1-1 entre A-B	1511.15	0	0
Eje 1-1 entre B-C	2249.68	0	0
Eje 3-3 entre A-B	1002.82		
Eje 3-3 entre B-C	756.03		
Eje A-A entre 1-2	1272.54		
Eje A-A entre 2-3	1289.83		
Eje B-B entre 1-2	1636.13		
Eje B-B entre 2-3	1658.36		
Eje C-C entre 1-2	1636.13		
Eje C-C entre 2-3	1658.36		
Acabados	8733.07		
Total, Carga Muerta	25228.09	0	0

Carga Muerta Total de la Edificación = **25228.09 Kg** = **25.228 Tn**

CÁLCULO DEL PESO DE LA ESTRUCTURA SEGÚN NTP E-030

Carga Viva	200 kg/m ²	por tratarse de una losa de 20 cm
Carga Viva de Techo	100 kg/m ²	por tratarse de una vivienda
Área Techada	0.00 m ²	
Valor de α	0.25	Edificación de Categoría C
Número de pisos	1	

Carga Viva			
Carga Viva	piso 01	piso 02	piso 03
	0	0	0

Carga Viva Total de la Edificación = **0.00 Kg** = **0.00 Tn**

Formula Para Calcular el Peso

$$P = CM + \alpha CV + 0.25 CVt$$

Cálculo del Peso de la Estructura: 25228.09 Kg = 25.228 Tn

6.1.1.2. Densidad de muros

AREAS DE MUROS QUE CUMPLEN FUNCION PARA DENSIDAD

PRIMER NIVEL

DESCRIPCIÓN	Nº Elem.	Ancho (m)	Long. (m)	TABIQUE	DENSIDAD
Muros					
<i>Eje 1-1 entre A-B</i>	<i>1</i>	<i>0.13</i>	<i>4.37</i>	<i>0.00</i>	<i>0.00</i>
<i>Eje 1-1 entre B-C</i>	<i>1</i>	<i>0.13</i>	<i>5.06</i>	<i>0.66</i>	<i>0.00</i>
<i>Eje 3-3 entre A-B</i>	<i>1</i>	<i>0.13</i>	<i>2.90</i>	<i>0.00</i>	<i>0.00</i>
<i>Eje 3-3 entre B-C</i>	<i>1</i>	<i>0.13</i>	<i>3.06</i>	<i>0.00</i>	<i>0.00</i>
		TOTAL, DIRECCION X		0.66	0.00
<i>Eje A-A entre 1-2</i>	<i>1</i>	<i>0.13</i>	<i>3.68</i>	<i>0.00</i>	<i>0.00</i>
<i>Eje A-A entre 2-3</i>	<i>1</i>	<i>0.13</i>	<i>3.73</i>	<i>0.00</i>	<i>0.00</i>
<i>Eje B-B entre 1-2</i>	<i>1</i>	<i>0.13</i>	<i>3.68</i>	<i>0.48</i>	<i>0.00</i>
<i>Eje B-B entre 2-3</i>	<i>1</i>	<i>0.13</i>	<i>3.73</i>	<i>0.48</i>	<i>0.00</i>
<i>Eje C-C entre 1-2</i>	<i>1</i>	<i>0.13</i>	<i>3.68</i>	<i>0.48</i>	<i>0.00</i>
<i>Eje C-C entre 2-3</i>	<i>1</i>	<i>0.13</i>	<i>3.73</i>	<i>0.48</i>	<i>0.00</i>
		TOTAL, DIRECCION Y		1.93	0.00



TESIS. "EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA EN LA LOCALIDAD DEL DISTRITO DE SAN JOSÉ DE LOURDES – SAN IGNACIO, 2021.
FICHA DE CALCULO - DENSIDAD DE MUROS

Aspectos Sísmicos de la Vivienda Vivienda N° 1 Fecha de encuesta 20/02/2021
DENSIDAD DE MUROS Propietario **ROSITA LEYDI MILLAN PEREZ**

OTEJO DEL Ae/Ar SEGÚN MOSQUIERA Y TARQUE, VERIFICADO (SEGÚN NTP. E0.30) DISEÑO SISMORRESISTENTE

Formula	Factor	DESCRIPCIÓN	Valor	Descripción Según Zona De Estudio
$V = \frac{Z \cdot U \cdot S \cdot C}{R} P$	Z	Factor de Zona	0.25	San José de Lourdes-San Ignacio
	U	Factor de Uso	1	Edificación común categoría C (vivienda)
	S	Perfil del Suelo	1.2	Según Suelo Predominante de la Zona
	C	Factor de Amplificación sísmica	2.5	En función al Periodo de Vibración y Parámetros de sitio
	R	Factor de reducción por ductilidad	3	Albañilería Armada o Confinada
	P	Peso de la estructura	247.4	P = C _M + αC _V + 0.25C _V Estimación del Peso (kN)

Consideraciones Generales	Área Requerida
Si $A_e/A_R < 0.80$ se concluye que la vivienda no tiene adecuada densidad de muros.	$A_r = \frac{Z \cdot S \cdot P}{300}$ Área Mínima Requerida
Si $A_e/A_R \geq 1$ se concluye que la vivienda tiene adecuada densidad de muros.	
Si $0.80 < A_e/A_R < 1$ se necesita calcular con mayor detalle la suma de fuerzas.	

VR = Fuerza de Corte Resistente de los Muros $VR = 0.5 \times v' \cdot m \cdot t \cdot l \rightarrow$ Nota: Solo se Calcula VR, Si $0.80 < A_e/A_R < 1$

Área	Cortante Basal		Área de Muros		Relación Ae/Ar	Densidad Ae/Área piso 1	Resistencia VR	VR/R	Resultado
	Peso	V=ZUCSP/R	Existente Ae	Requerida Mín. Ar					
m ²	KN	KN	m2	m2	Adim.	%	KN	Adim.	
Análisis de muros en la dirección del (Eje X)									
87.44	2.829	0.71	0.66	0.247	2.659	0.75%	-		adecuada
Análisis de muros en la dirección del (Eje Y)									
87.44	2.829	0.71	1.93	0.247	7.787	2.20%	-		adecuada
VALOR DEL INDICADOR POR DENSIDAD DE MUROS								1	ADECUAD

6.1.1.3. Procesos constructivos



TESIS. "EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA EN LA LOCALIDAD DEL DISTRITO DE SAN JOSÉ DE LOURDES – SAN IGNACIO, 2021.
FICHA DE REPORTE - INSPECCIÓN VISUAL PARA PROCESOS CONSTRUCTIVOS.



FACTORES PARA ESTIMAR EL VALOR DEL INDICADOR PROCESOS CONSTRUCTIVOS

INDICADOR	DESCRIPCIÓN	SI	NO	INDICADOR	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1. Fisuración, grietas y rajaduras.	Fisuración.	X		7. Cangrejeras en elementos de confinamiento.	Todos.		-
	Grietas.		-		Algunos.	X	
	Rajaduras.		-		Nulo.		-
2. Espesor de junta de ladrillos.	1-1.5 (cm)		-	8. Exposición de armaduras	Nulo.		-
	1.5 - 2 (cm)		-		Algunos.	X	
	> 2 cm	X			Todos.		-
3. Tipo de ladrillo utilizado en muros que cumplen función.	Bueno		-	9. Fisuras en elementos de confinamiento.	Nulo.		-
	Regular.		-		Algunos.	X	
	Malo.	X			Todos.		-
4. Fisuras en mortero de juntas.	Nulo		-	10. Montantes de desagüe, que pasan por elementos de confinamiento.	Nulo.	X	
	Medio	X			Vigas.		-
	Alto.		-		Columnas.		-
5. Confinamiento de tabiques.	Todos.		-	11. Segregación en elementos de confinamiento y aligerado.	Nulo.		-
	Algunos.	X			Algunos.	X	
	Ninguno.		-		Todos.		-
6. Confinamiento de muros portantes.	Todos.	X		12. Desprendimiento de material de ladrillos o acabados	Nulo.		-
	Algunos.		-		Algunos.	X	
	Ninguno.		-		Todos.		-

RESULTADOS

INDICADOR	VALOR
1. Fisuración, grietas y rajaduras.	1
2. Espesor de junta de ladrillos.	3
3. Tipo de ladrillo utilizado en muros que cumplen función	3
4. Fisuras en mortero de juntas.	2
5. Confinamiento de tabiques.	2
6. Confinamiento de muros portantes.	1
7. Cangrejeras en elementos de confinamiento.	2
8. Exposición de armaduras	2
9. Fisuras en elementos de confinamiento.	2
10. Montantes de desagüe, que pasan por elementos de	1
11. Segregación en elementos de confinamiento y	2
12. Desprendimiento de material de ladrillos o acabados	2
PROMEDIO	1.92

RESULTADO

VALOR DEL INDICADOR PROCESOS CONSTRUCTIVOS.

2.00 **REGULAR**

6.1.1.4. Estabilidad de tabiques.

	TESIS. "EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA EN LA LOCALIDAD DEL DISTRITO DE SAN JOSÉ DE LOURDES – SAN IGNACIO, 2021. FICHA DE CALCULO - ESTABILIDAD DE TABIQUES.															
	Aspectos Sísmicos de la Vivienda				Vivienda N°			1			Fecha de encuesta			20/02/2021		
ESTABILIDAD DE MUROS NO PORTANTES										Propietario			ROSITA MILLAN PERZ			
COTEJO DEL Ae/Ar SEGÚN MOSQUIERA Y TARQUE, VERIFICADO (SEGÚN NTP. E0.30) DISEÑO SISMORRESISTENTE																
Fuerza cortante		Factor		DESCRIPCIÓN					Valor		Descripción Según Zona De Estudio					
$w = 0.8 * Z * U * C1 * \gamma * t$ $Fi = 0.50 * Z * U * S * Pe$		Z		Factor de Zona					0.25		San José de Lourdes-San Ignacio					
		U		Factor de Uso					1		Edificación común categoría C (vivienda)					
		S		Perfil del Suelo					1.2		Según Suelo Predominante de la Zona					
		C1		Coeficiente Sísmico					2.5		coeficiente sísmico especificado NTE E.030					
		w = Fi		Fuerza Sísmica Distribuida					3		Fuerza Sísmica perpendicular al plano					
		Pe		Peso propio del muro ($\gamma * t$)					18.00 KN/m3		Ladrillo Maciso					
							14.00 KN/m3		Ladrillo Pandereta							
Identificación de muro		factores							fuerzas		momento actuante	momento resistente	Resultado			
TABIQUE	tipo	a	b	t	Pe	C1	b/a	m	w=	F= 0.5	mw α^2	16.7t ²	Ma/Mr			
		(m)	(m)	(m)	KN/m ²	Adim.	Adim.	Adim.	0.8*Z*U* C1*Pe	ZUS*Pe	KN-m/m	KN-m/m	adim.			
T01	Tabique	4.37	2.25	0.13	1.82	2.50	0.51	0.062	0.91	0.273	1.079	0.282	Inestable			
T02	Tabique	3.68	2.25	0.13	1.82	2.50	0.61	0.075	0.91	0.273	0.930	0.282	Inestable			
T03	Tabique	3.73	2.25	0.13	1.82	2.50	0.60	0.074	0.91	0.273	0.942	0.282	Inestable			
T04	Tabique	1.40	2.25	0.13	1.82	2.50	1.61	0.133	0.91	0.273	0.237	0.282	Estable			
T05	Tabique	1.50	2.25	0.13	1.82	2.50	1.50	0.132	0.91	0.273	0.270	0.282	Estable			
T06	Tabique	1.50	0.33	0.13	1.82	2.50	0.22	0.125	0.91	0.273	0.256	0.282	Estable			
T07	Tabique	1.50	0.33	0.13	1.82	2.50	0.22	0.125	0.91	0.273	0.256	0.282	Estable			
Ma		: Momento Actuante			m			: Coeficiente de Momento Según NTP-E.070			t			: Espesor Efectivo del Muro		
Mr		: Momento Resistente			α			: Dimensión Crítica Según NTP-E.070			0.6032					
RESULTADO																
VALOR DEL INDICADOR ESTABILIDAD DE TABIQUES.												2		ALGUNOS ESTABLES		

6.1.1.5. Resumen.

RESUMEN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDA 01

INCIDENCIA	INDICADOR	=	INC.	*	VALOR DEL INDICADOR
0.60	DENSIDAD DE MUROS	=	0.60	*	1
0.30	PROCESOS CONSTRUCTIVOS	=	0.30	*	2
0.10	ESTABILIDAD DE TABIQUES	=	0.10	*	3

Valor De Vulnerabilidad sísmica

=

1.40

Baja

6.1.2. Vivienda 02.

6.1.2.1. Cálculo del peso de la estructura (ver plano V 02)

CÁLCULO DEL PESO

1.1. DATOS DE LA EDIFICACIÓN

LOCALIZACIÓN	: San José de Lourdes - San Ignacio - Cajamarca
USO	: Vivienda
PERFIL DE SUELO	: Suelo Intermedio (S ₂)
SISTEMA ESTRUCTURAL	: Albañilería

1.2. METRADO DE CARGAS

CONSIDERACIONES DEL DISEÑO:

Se considerará:

- El 100% de la carga muerta.
- El 25% de la carga viva; por ser una edificación Tipo C.
- El 25% de la carga viva para azoteas.

El metrado se realizará considerando como eje la losa aligerada. Por ello se considerará para el metrado la mitad del entrepiso superior y la mitad del entrepiso inferior.

PRIMER PISO

A. Metrado de Cargas

	DESCRIPCIÓN	N° Elem.	Ancho (m)	h(m)	Long. (m)	Peso Unit.	Parcial (Kg)
CM	Losa Aligerada	1	6.84	0.1	7.6	150	779.76
	VP	3	0.25	0.25	19.45	2400	8752.5
	VS	2	0.25	0.25	14.5	2400	4350
	Columnas						
	C1 20x20cm²	9	0.20	2.44	0.20	2400	2108.16
	C2 25x25 cm²	0	0	0	0	2400	0
	C3 25x30cm²	0	0	0	0	2400	0
	C4 30x30cm²	0	0	0	0	2400	0
	Muros						
	Eje 1-1 entre A-B	1	0.13	1.8	3.20	1400	848.12
	Eje 1-1 entre B-C	1	0.13	1.8	3.35	1800	1411.02
	Eje 3-3 entre A-B	1	0.2	1.8	3.20	2400	2764.80
	Eje 3-3 entre B-C	1	0.2	1.8	3.30	2400	2851.20
	Eje A-A entre 1-2	1	0.13	1.8	3.70	1800	1558.44
	Eje A-A entre 2-3	1	0.13	1.8	3.70	1800	1558.44
	Eje B-B entre 1-2	0	0.13	1.8	0.00	0	0.00
	Eje B-B entre 2-3	0	0.13	1.8	0.00	0	0.00
Eje C-C entre 1-2	1	0.13	1.8	3.70	1800	1558.44	

	Eje C-C entre 2-3	1	0.13	1.8	3.70	1800	1558.44
	Acabados	1	7.15		8.00	100	5720.00
							35819.32 Kg
							35.819 Tn

CARGA TOTAL

=

SEGUNDO PISO

A. Metrado de Cargas

	DESCRIPCIÓN	N° Elem.	Ancho (m)	h(m)	Long. (m)	Peso Unit.	Parcial (Kg)
CM	Losa Aligerada	1	6.84	0.1	7.6	150	779.76
	VP	3	0.25	0.25	19.45	2400	8752.5
	VS	2	0.25	0.25	14.5	2400	4350
	Columnas						
	C1 20x20cm2	9	0.20	2.44	0.20	2400	2108.16
	C2 25x25 cm2	0	0	0	0	2400	0
	C3 25x30cm2	0	0	0	0	2400	0
	C4 30x30cm2	0	0	0	0	2400	0
	Muros						
	Eje 1-1 entre A-B	1	0.13	2.3	2.00	1400	691.60
	Eje 1-1 entre B-C	1	0.13	2.3	2.15	1800	1157.13
	Eje 3-3 entre A-B	1	0.13	2.3	3.20	1400	990.08
	Eje 3-3 entre B-C	1	0.13	2.3	1.10	1800	592.02
	Eje A-A entre 1-2	1	0.13	2.3	3.70	1800	1991.34
	Eje A-A entre 2-3	1	0.13	2.3	3.70	1800	1991.34
	Eje B-B entre 1-2	0	0.13	2.3	0.00	0	0.00
	Eje B-B entre 2-3	0	0.13	2.3	0.00	0	0.00
	Eje C-C entre 1-2	1	0.13	2.3	3.70	1800	1991.34
	Eje C-C entre 2-3	1	0.13	2.3	3.70	1800	1991.34
	Acabados	1	7.15		8.00	100	5720.00
							33106.61 Kg
							33.107 Tn

CARGA TOTAL

=

RESUMEN CARGAS

PESO TOTAL			
Especificación	Primer piso(kg)	Segundo piso(kg)	Tercer piso(kg)
Losa Aligerada	779.76	779.76	0
VP	8752.5	8752.5	0
VS	4350	4350	0
Columnas			
C1 20x20cm2	2108.16	2108.16	0
C2 25x25 cm2	0	0	0
C3 25x30cm2	0	0	0
C4 30x30cm2	0	0	0
Muros			
Eje 1-1 entre A-B	848.12	691.6	0
Eje 1-1 entre B-C	1411.02	1157.13	0
Eje 3-3 entre A-B	2764.8	990.08	0
Eje 3-3 entre B-C	2851.2	592.02	0

Eje A-A entre 1-2	1558.44	1991.34	0
Eje A-A entre 2-3	1558.44	1991.34	0
Eje B-B entre 1-2	0	0	0
Eje B-B entre 2-3	0	0	0
Eje C-C entre 1-2	1558.44	1991.34	0
Eje C-C entre 2-3	1558.44	1991.34	0
Acabados	5720	5720	0
Total, Carga Muerta	35819.32	33106.61	0
Carga Muerta Total de la Edificación	=	68925.93 Kg	= 68.926 Tn

CÁLCULO DEL PESO DE LA ESTRUCTURA SEGÚN NTP E-030

Carga Viva	200 kg/m ²	por tratarse de una losa de 20 cm
Carga Viva de Techo	100 kg/m ²	por tratarse de una vivienda
Área Techada	51.98 m ²	
Valor de α	0.25	Edificación de Categoría C
Número de pisos	2	

Carga Viva			
Carga Viva	piso 01	piso 02	piso 03
	7797.60	0	0

Carga Viva Total de la Edificación = **7797.60 Kg** = **7.798 Tn**

Formula Para Calcular el Peso

$$P = CM + \alpha CV + 0.25 CVt$$

Cálculo del Peso de la Estructura: **70875.33 Kg** = **70.875 Tn**

6.1.2.2. Densidad de muros

AREAS DE MUROS QUE CUMPLEN FUNCION PARA DENSIDAD

PRIMER NIVEL

DESCRIPCIÓN	Nº Elem.	Ancho (m)	Long. (m)	TABIQUE	DENSIDAD
Muros					
Eje 1-1 entre A-B	1	0.13	3.20	0.42	0.00
Eje 1-1 entre B-C	1	0.13	2.15	0.00	0.28
Eje 3-3 entre A-B	1	0.2	3.20	0.00	0.00
Eje 3-3 entre B-C	1	0.2	3.30	0.00	0.00
		TOTAL, DIRECCION X		0.42	0.28
Eje A-A entre 1-2	1	0.13	3.70	0.00	0.48
Eje A-A entre 2-3	1	0.13	3.70	0.00	0.00
Eje B-B entre 1-2	0	0.13	0.00	0.00	0.00
Eje B-B entre 2-3	0	0.13	0.00	0.00	0.00
Eje C-C entre 1-2	1	0.13	3.70	0.00	0.48
Eje C-C entre 2-3	1	0.13	3.70	0.00	0.48
		TOTAL, DIRECCION Y		0.00	1.44



TESIS. "EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA EN LA LOCALIDAD DEL DISTRITO DE SAN JOSÉ DE LOURDES – SAN IGNACIO, 2021.
FICHA DE CALCULO - DENSIDAD DE MUROS

Aspectos Sísmicos de la Vivienda Vivienda N° 2 Fecha de encuesta 20/02/2021

DENSIDAD DE MUROS Propietario Edilberto Camacho

COTEJO DEL A_e/A_r SEGÚN MOSQUIERA Y TARQUE, VERIFICADO (SEGÚN NTP. E0.30) DISEÑO SISMORRESISTENTE

Formula	Factor	DESCRIPCIÓN	Valor	Descripción Según Zona De Estudio
$V = \frac{Z \cdot U \cdot S \cdot C}{R} P$	Z	Factor de Zona	0.25	San José de Lourdes-San Ignacio
	U	Factor de Uso	1	Edificación común categoría C (vivienda)
	S	Perfil del Suelo	1.2	Según Suelo Predominante de la Zona
	C	Factor de Amplificación sísmica	2.5	En función al Periodo de Vibración y Parámetros de sitio
	R	Factor de reducción por ductilidad	3	Albañilería Armada o Confinada
	P	Peso de la estructura	695.05	$P = C_M + \alpha C_V + 0.25 C_V$ Estimación del Peso (kN)

Consideraciones Generales		Área Requerida
$Si A_e/A_r < 0.80$	se concluye que la vivienda no tiene adecuada densidad de muros.	$A_r = \frac{Z \cdot S \cdot P_i}{300}$ Área Mínima Requerida
$Si A_e/A_r \geq 1$	se concluye que la vivienda tiene adecuada densidad de muros.	
$Si 0.80 < A_e/A_r < 1$	se necesita calcular con mayor detalle la suma de fuerzas.	

$VR =$ Fuerza de Corte Resistente de los Muros $VR = 0.5 \times v' \cdot m \cdot t \cdot l \rightarrow$ Nota: Solo se Calcula VR, $Si 0.80 < A_e/A_r < 1$

Σ Area techada por cada nivel	Cortante Basal		Área de Muros		Relación	Densidad	Resistencia	VR/R	Resultado
	Peso	$V=ZUCSP/R$	Existente A_e	Requerida Mín. A_r	A_e/A_r	$A_e/\text{Área piso 1}$	VR	VR/R	
m^2	KN/M2	KN	m^2	m^2	Adim.	%	KN	Adim.	

Análisis de muros en la dirección del (Eje X)									
103.97	6.685	1.67	0.28	0.695	0.402	0.27%	-		Inadecuada

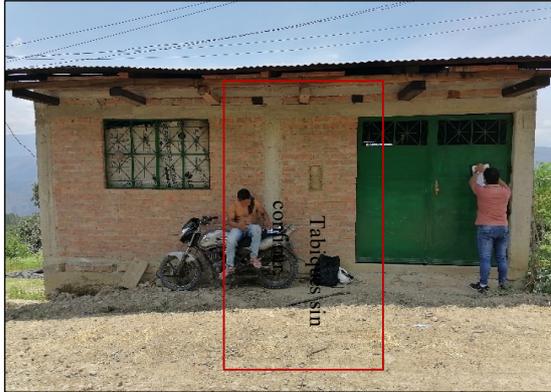
Análisis de muros en la dirección del (Eje Y)									
103.97	6.685	1.67	1.44	0.695	2.076	1.39%	-		adecuada

VALOR DEL INDICADOR POR DENSIDAD DE MUROS 2 **ACEPTABLE**

6.1.2.3. Procesos constructivos.



TESIS. "EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA EN LA LOCALIDAD DEL DISTRITO DE SAN JOSÉ DE LOURDES – SAN IGNACIO, 2021.
FICHA DE REPORTE - INSPECCIÓN VISUAL PARA PROCESOS CONSTRUCTIVOS.



INDICADORES PARA DETERMINAR LA VULNERABILIDAD SÍSMICA POR PROCESOS CONSTRUCTIVOS							
INDICADOR	DESCRIPCIÓN	SI	NO	INDICADOR	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1. Fisuración, grietas y rajaduras.	Fisuración.	X		7. Cangrejeras en elementos de confinamiento.	Todos.		-
	Grietas.		-		Algunos.	X	
	Rajaduras.		-		Nulo.		-
2. Espesor de junta de ladrillos.	1-1.5 (cm)		-	8. Exposición de armaduras	Nulo.	X	
	1.5 - 2 (cm)		-		Algunos.		-
	> 2 cm	X			Todos.		-
3. Tipo de ladrillo utilizado en muros que cumplen función.	Bueno		-	9. Fisuras en elementos de confinamiento.	Nulo.		-
	Regular.	X			Algunos.		-
	Malo.		-		Todos.	X	
4. Fisuras en mortero de juntas.	Nulo.		-	10. Montantes de desagüe, que pasan por elementos de confinamiento.	Nulo.		-
	Medio	X			Vigas.	X	
	Alto.		-		Columnas.		-
5. Confinamiento de tabiques.	Todos.	X		11. Segregación en elementos de confinamiento y aligerado.	Nulo.		-
	Algunos.		-		Algunos.	X	
	Ninguno.		-		Todos.		-
6. Confinamiento de muros portantes.	Todos.	X		12. Desprendimiento de material de ladrillos o acabados	Nulo.	X	
	Algunos.		-		Algunos.		-
	Ninguno.		-		Todos.		-

RESULTADOS

INDICADOR	VALOR
1. Fisuración, grietas y rajaduras.	1
2. Espesor de junta de ladrillos.	3
3. Tipo de ladrillo utilizado en muros que cumplen función	2
4. Fisuras en mortero de juntas.	2
5. Confinamiento de tabiques.	1
6. Confinamiento de muros portantes.	1
7. Cangrejeras en elementos de confinamiento.	2
8. Exposición de armaduras	1
9. Fisuras en elementos de confinamiento.	3
10. Montantes de desagüe, que pasan por elementos de	2
11. Segregación en elementos de confinamiento y	2
12. Desprendimiento de material de ladrillos o acabados	1
PROMEDIO	1.75

RESULTADO

VALOR DEL INDICADOR PROCESOS CONSTRUCTIVOS.

2.00 **REGULAR**

6.1.2.4. Estabilidad de tabiques

	TESIS. "EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA EN LA LOCALIDAD DEL DISTRITO DE SAN JOSÉ DE LOURDES – SAN IGNACIO, 2021. FICHA DE CALCULO - ESTABILIDAD DE TABIQUES.														
	Aspectos Sísmicos de la Vivienda			Vivienda N°			2			Fecha de encuesta			20/02/2021		
ESTABILIDAD DE MUROS NO PORTANTES						Propietario			Edilberto Camacho						
COTEJO DEL Ae/Ar SEGÚN MOSQUIERA Y TARQUE, VERIFICADO (SEGÚN NTP. E0.30) DISEÑO SISMORRESISTENTE															
Fuerza cortante		Factor		DESCRIPCIÓN					Valor		Descripción Según Zona De Estudio				
$w = 0.8 * Z * U * C1 * \gamma * t$ $Fi = 0.50 * Z * U * S * Pe$		Z		Factor de Zona					0.25		San José de Lourdes-San Ignacio				
		U		Factor de Uso					1		Edificación común categoría C (vivienda)				
		S		Perfil del Suelo					1.2		Según Suelo Predominante de la Zona				
		C1		Coeficiente Sísmico					2.5		coeficiente sísmico especificado NTE E.030				
		w = Fi		Fuerza Sísmica Distribuida					3		Fuerza Sísmica perpendicular al plano				
		Pe		Peso propio del muro ($\gamma * t$)					18.0 KN/m ³		Ladrillo Maciso				
									14.0 KN/m ³		Ladrillo Pandereta				
Identificación de muro		factores							fuerzas		momento actuante	momento resistente	Resultado		
TABIQUE	tipo	a	b	t	Pe	C1	b/a	m	w=	F= 0.5	momento actuante	momento resistente	Resultado		
		(m)	(m)	(m)	KN/m ²	Adim.	Adim.	Adim.	$0.8 * Z * U * C1 * Pe$	$ZUS * Pe$	KN-m/m	KN-m/m	adim.		
T01	Tabique	1.80	1.00	0.13	1.82	2.50	0.56	0.125	0.91	0.273	0.369	0.282	Inestable		
T02	Tabique	1.20	1.80	0.13	1.82	2.50	1.50	0.081	0.91	0.273	0.106	0.282	Estable		
T03	Tabique	2.30	0.80	0.13	1.82	2.50	0.35	0.060	0.91	0.273	0.289	0.282	Inestable		
T04	Tabique	2.30	0.80	0.13	1.82	2.50	0.35	0.060	0.91	0.273	0.289	0.282	Inestable		
T05	Tabique	2.30	0.85	0.13	1.82	2.50	0.37	0.060	0.91	0.273	0.289	0.282	Inestable		
T06	Tabique	2.30	1.35	0.13	1.82	2.50	0.59	0.072	0.91	0.273	0.347	0.282	Inestable		
T07	Tabique	2.30	1.10	0.13	1.82	2.50	0.48	0.060	0.91	0.273	0.289	0.282	Inestable		
Ma : Momento Actuante		m : Coeficiente de Momento Según NTP-E.070					t : Espesor Efectivo del Muro								
Mr : Momento Resistente		c : Dimensión Crítica Según NTP-E.070					0.3478								
RESULTADO															
VALOR DEL INDICADOR ESTABILIDAD DE TABIQUES.													3		TODOS INESTABLES

6.1.2.5. Resumen

RESUMEN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDA 02

INCIDENCIA	INDICADOR	=	INC.	*	VALOR DEL INDICADOR
0.60	DENSIDAD DE MUROS	=	0.60	*	2
0.30	PROCESOS CONSTRUCTIVOS	=	0.30	*	2
0.10	ESTABILIDAD DE TABIQUES	=	0.10	*	3
Valor de Vulnerabilidad sísmica		=	2.1		Media

6.1.3. Vivienda 03

6.1.3.1. Cálculo del peso de la estructura (ver plano V 03)

CÁLCULO DEL PESO

1.1. DATOS DE LA EDIFICACIÓN

LOCALIZACIÓN	: San José de Lourdes - San Ignacio - Cajamarca
USO	: Vivienda
PERFIL DE SUELO	: Suelo Intermedio (S ₂)
SISTEMA ESTRUCTURAL	: Albañilería

1.2. METRADO DE CARGAS

CONSIDERACIONES DEL DISEÑO:

Se considerará:

- El 100% de la carga muerta.
- El 25% de la carga viva; por ser una edificación Tipo C.
- El 25% de la carga viva para azoteas.

El metrado se realizará considerando como eje la losa aligerada. Por ello se considerará para el metrado la mitad del entrepiso superior y la mitad del entrepiso inferior.

PRIMER PISO

A. Metrado de Cargas

	DESCRIPCIÓN	Nº Elem.	Ancho (m)	h(m)	Long. (m)	Peso Unit.	Parcial (Kg)
CM	Losa Aligerada	1	3.8	0.2	8.7	200	1322.4
	VP	3	0.25	0.25	3.8	2400	1710
	VS	2	0.25	0.25	8.7	2400	2610
	Columnas						
	C1 20x20cm²	0	0.00	0.00	0.00	2400	0
	C2 25x25 cm²	6	0.25	3.5	0.25	2400	3150
	C3 25x30cm²	0	0	0	0	2400	0
	C4 30x30cm²	0	0	0	0	2400	0
	Muros						
	Eje 1-1 entre A-B	1	0.13	2.5	3.10	1800	1813.50
	Eje 1-1 entre B-C	1	0.13	2.5	3.90	1800	2281.50
	Eje 2-2 entre A-B	1	0.13	2.5	4.00	1400	1396.85
	Eje 2-2 entre B-C	1	0.13	2.5	3.90	1800	1858.35
	Eje A-A entre 1-2	1	0.13	2.5	2.30	1400	859.30
	Eje B-B entre 1-2	1	0.13	2.5	3.05	1800	1784.25
Eje C-C entre 1-2	1	0.13	2.5	2.60	1400	995.80	
Acabados	1	4.3		9.45	100	4063.50	

23845.45 Kg
CARGA TOTAL = 23.845 Tn

SEGUNDO PISO

A. Metrado de Cargas

	DESCRIPCIÓN	N° Elem.	Ancho (m)	h(m)	Long. (m)	Peso Unit.	Parcial (Kg)
CM	Losa Aligerada	1	3.8	0.2	8.7	200	1322.4
	VP	3	0.25	0.25	3.8	2400	1710
	VS	2	0.25	0.25	8.7	2400	2610
	Columnas						
	C1 20x20cm2	0	0.00	0.00	0.00	2400	0
	C2 25x25 cm2	6	0.25	2.85	0.25	2400	2565
	C3 25x30cm2	0	0	0	0	2400	0
	C4 30x30cm2	0	0	0	0	2400	0
	Muros						
	Eje 1-1 entre A-B	1	0.13	2.65	3.10	1800	1922.31
	Eje 1-1 entre B-C	1	0.13	2.65	3.90	1800	2418.39
	Eje 1-1 entre C-C'	1	0.13	2.65	0.80	1400	385.84
	Eje 2-2 entre A-B	1	0.13	2.65	4.00	1400	1506.05
	Eje 2-2 entre B-C	1	0.13	2.65	3.90	1400	1457.82
	Eje 2-2 entre C-C'	1	0.13	2.65	0.80	1400	385.84
	Eje A-A entre 1-2	1	0.13	2.65	3.80	1400	1659.84
	Eje B-B entre 1-2	1	0.13	2.65	3.05	1800	1891.31
	Eje C-C entre 1-2	1	0.13	2.65	2.05	1400	988.72
	Eje C'-C' entre 1-2	1	0.13	2.65	4.00	1400	1669.85
	Tabique 01 Dirección Y	1	0.13	2.65	2.05	1400	988.72
	Acabados			4.3		9.45	100

27545.58 Kg
CARGA TOTAL = 27.546 Tn

RESUMEN CARGAS

Especificación	PESO TOTAL		
	Primer piso(kg)	Segundo piso(kg)	Tercer piso(kg)
Losa Aligerada	1322.4	1322.4	0
VP	1710	1710	0
VS	2610	2610	0
Columnas			
C1 20x20cm2	0	0	0
C2 25x25 cm2	3150	2565	0
C3 25x30cm2	0	0	0
C4 30x30cm2	0	0	0
Muros			
Eje 1-1 entre A-B	1813.50	1922.31	0
Eje 1-1 entre B-C	2281.50	2418.39	0
Eje 1-1 entre C-C'		385.84	0
Eje 2-2 entre A-B	1396.85	1506.05	0
Eje 2-2 entre B-C	1858.35	1457.82	
Eje 2-2 entre C-C'		385.84	
Eje A-A entre 1-2	859.30	1659.84	
Eje B-B entre 1-2	1784.25	1891.31	
Eje C-C entre 1-2	995.80	988.72	
Eje C'-C' entre 1-2		1669.85	
Tabique 01 Dirección Y		988.72	
Acabados	4063.50	4063.50	
Total, Carga Muerta	23845.45	27545.58	0

Carga Muerta Total de la Edificación = 51391.03 Kg = 51.391 Tn

CÁLCULO DEL PESO DE LA ESTRUCTURA SEGÚN NTP E-030

Carga Viva	200 kg/m ²	por tratarse de una losa de 20 cm
Carga Viva de Techo	100 kg/m ²	por tratarse de una vivienda
Área Techada	33.06 m²	
Valor de α	0.25	Edificación de Categoría C
Número de pisos	2	

Carga Viva			
Carga Viva	piso 01	piso 02	piso 03
	6,612.00	3,306.00	0

Carga Viva Total de la Edificación = **9,918.00 Kg** = **9.918 Tn**

Formula Para Calcular el Peso

$$P = CM + \alpha CV + 0.25CVt$$

Cálculo del Peso de la Estructura: **54697.03 Kg** = **54.697 Tn**

6.1.3.2. Densidad de muros

AREAS DE MUROS QUE CUMPLEN FUNCION PARA DENSIDAD

DESCRIPCIÓN	N° Elem.	Ancho (m)	Long. (m)	TABIQUE	DENSIDAD
Muros					
Eje 1-1 entre A-B	1	0.13	3.10	0.00	0.40
Eje 1-1 entre B-C	1	0.13	3.90	0.00	0.51
Eje 1-1 entre C-C'	1	0.13	0.80	0.10	0.00
Eje 2-2 entre A-B	1	0.13	4.00	0.52	0.00
Eje 2-2 entre B-C	1	0.13	1.90	0.00	0.25
Eje 2-2 entre C-C'	1	0.13	0.80	0.10	0.00
TOTAL, DIRECCION X				0.73	1.16
Eje A-A entre 1-2	1	0.13	2.30	0.30	0.00
Eje B-B entre 1-2	1	0.13	2.30	0.00	0.30
Eje C-C entre 1-2	1	0.13	3.05	0.40	0.00
Eje C'-C' entre 1-2	1	0.13	4.00	0.52	0.00
Tabique 01 Dirección Y	1	0.13	2.05	0.27	0.00
TOTAL, DIRECCION Y				1.48	0.30



TESIS. "EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA EN LA LOCALIDAD DEL DISTRITO DE SAN JOSÉ DE LOURDES – SAN IGNACIO, 2021.
FICHA DE CALCULO - DENSIDAD DE MUROS

Aspectos Sísmicos de la Vivienda Vivienda N° **3** Fecha de encuesta **20/02/2021**
DENSIDAD DE MUROS Propietario **Adriano Perez Berna**

COTEJO DEL A_e/A_r SEGÚN MOSQUIERA Y TARQUE, VERIFICADO (SEGÚN NTP. E0.30) DISEÑO SISMORRESISTENTE

Formula	Factor	DESCRIPCIÓN	Valor	Descripción Según Zona De Estudio
$V = \frac{Z \cdot U \cdot S \cdot C}{R} P$	Z	Factor de Zona	0.25	San José de Lourdes-San Ignacio
	U	Factor de Uso	1	Edificación común categoría C (vivienda)
	S	Perfil del Suelo	1.2	Según Suelo Predominante de la Zona
	C	Factor de Amplificación sísmica	2.5	En función al Periodo de Vibración y Parámetros de sitio
	R	Factor de reducción por ductilidad	3	Albañilería Armada o Confinada
	P	Peso de la estructura	536.4	$P = C_M + \alpha C_V + 0.25 C_V$ Estimación del Peso (kN)

Consideraciones Generales	Área Requerida
<i>Si $A_e/A_r < 0.80$ se concluye que la vivienda no tiene adecuada densidad de muros.</i>	$A_r = \frac{Z \cdot S \cdot P}{300}$ Área Mínima Requerida
<i>Si $A_e/A_r \geq 1$ se concluye que la vivienda tiene adecuada densidad de muros.</i>	
<i>Si $0.80 < A_e/A_r < 1$ se necesita calcular con mayor detalle la suma de fuerzas.</i>	

VR = Fuerza de Corte Resistente de los Muros $VR = 0.5 \times v' \cdot m \cdot t \cdot l \rightarrow$ Nota: Solo se Calcula VR, Si $0.80 < A_e/A_r < 1$

Área	Cortante Basal		Área de Muros		Relación Ae/Ar	Densidad Ae/Área piso 1	Resistencia VR	VR/R	Resultado
	Peso	V=ZUCSP/R	Existente Ae	Requerida Mín. Ar					
m ²	KN	KN	m2	m2	Adim.	%	KN	Adim.	
Análisis de muros en la dirección del (Eje X)									
66.12	8.112	2.03	1.16	0.536	2.157	1.75%	-		adecuada
Análisis de muros en la dirección del (Eje Y)									
66.12	8.112	2.03	0.30	0.536	0.557	0.45%	-		Inadecuada
VALOR DEL INDICADOR POR DENSIDAD DE MUROS							2	ACEPTABL	

6.1.3.3. Procesos constructivos

	TESIS. "EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA EN LA LOCALIDAD DEL DISTRITO DE SAN JOSÉ DE LOURDES – SAN IGNACIO, 2021. FICHA DE REPORTE - INSPECCIÓN VISUAL PARA PROCESOS CONSTRUCTIVOS.																																																																																																																																
																																																																																																																																	
INDICADORES PARA DETERMINAR LA VULNERABILIDAD SÍSMICA POR PROCESOS CONSTRUCTIVOS																																																																																																																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>INDICADOR</th> <th>DESCRIPCIÓN</th> <th>SI</th> <th>NO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">1. Fisuración, grietas y rajaduras.</td> <td>Fisuración.</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Grietas.</td> <td></td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>Rajaduras.</td> <td></td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">2. Espesor de junta de ladrillos.</td> <td>1-1.5 (cm)</td> <td></td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>1.5 - 2 (cm)</td> <td></td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>> 2 cm</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="3">3. Tipo de ladrillo utilizado en muros que cumplen función.</td> <td>Bueno</td> <td></td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>Regular.</td> <td></td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>Malo.</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="3">4. Fisuras en mortero de juntas.</td> <td>Nulo</td> <td></td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>Medio</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Alto.</td> <td></td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">5. Confinamiento de tabiques.</td> <td>Todos.</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Algunos.</td> <td></td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>Ninguno.</td> <td></td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">6. Confinamiento de muros portantes.</td> <td>Todos.</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Algunos.</td> <td></td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>Ninguno.</td> <td></td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> </tbody> </table>	INDICADOR	DESCRIPCIÓN	SI	NO	1. Fisuración, grietas y rajaduras.	Fisuración.	X		Grietas.		-	Rajaduras.		-	2. Espesor de junta de ladrillos.	1-1.5 (cm)		-	1.5 - 2 (cm)		-	> 2 cm	X		3. Tipo de ladrillo utilizado en muros que cumplen función.	Bueno		-	Regular.		-	Malo.	X		4. Fisuras en mortero de juntas.	Nulo		-	Medio	X		Alto.		-	5. Confinamiento de tabiques.	Todos.	X		Algunos.		-	Ninguno.		-	6. Confinamiento de muros portantes.	Todos.	X		Algunos.		-	Ninguno.		-	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>INDICADOR</th> <th>DESCRIPCIÓN</th> <th>SI</th> <th>NO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">7. Cangrejeras en elementos de confinamiento.</td> <td>Todos.</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Algunos.</td> <td></td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>Nulo.</td> <td></td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">8. Exposición de armaduras</td> <td>Nulo.</td> <td></td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>Algunos.</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Todos.</td> <td></td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">9. Fisuras en elementos de confinamiento.</td> <td>Nulo.</td> <td></td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>Algunos.</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Todos.</td> <td></td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">10. Montantes de desagüe, que pasan por elementos de confinamiento.</td> <td>Nulo.</td> <td></td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>Vigas.</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Columnas.</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="3">11. Segregación en elementos de confinamiento y aligerado.</td> <td>Nulo.</td> <td></td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>Algunos.</td> <td></td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>Todos.</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="3">12. Desprendimiento de material de ladrillos o acabados</td> <td>Nulo.</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Algunos.</td> <td></td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>Todos.</td> <td></td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> </tbody> </table>	INDICADOR	DESCRIPCIÓN	SI	NO	7. Cangrejeras en elementos de confinamiento.	Todos.	X		Algunos.		-	Nulo.		-	8. Exposición de armaduras	Nulo.		-	Algunos.	X		Todos.		-	9. Fisuras en elementos de confinamiento.	Nulo.		-	Algunos.	X		Todos.		-	10. Montantes de desagüe, que pasan por elementos de confinamiento.	Nulo.		-	Vigas.	X		Columnas.	X		11. Segregación en elementos de confinamiento y aligerado.	Nulo.		-	Algunos.		-	Todos.	X		12. Desprendimiento de material de ladrillos o acabados	Nulo.	X		Algunos.		-	Todos.		-
INDICADOR	DESCRIPCIÓN	SI	NO																																																																																																																														
1. Fisuración, grietas y rajaduras.	Fisuración.	X																																																																																																																															
	Grietas.		-																																																																																																																														
	Rajaduras.		-																																																																																																																														
2. Espesor de junta de ladrillos.	1-1.5 (cm)		-																																																																																																																														
	1.5 - 2 (cm)		-																																																																																																																														
	> 2 cm	X																																																																																																																															
3. Tipo de ladrillo utilizado en muros que cumplen función.	Bueno		-																																																																																																																														
	Regular.		-																																																																																																																														
	Malo.	X																																																																																																																															
4. Fisuras en mortero de juntas.	Nulo		-																																																																																																																														
	Medio	X																																																																																																																															
	Alto.		-																																																																																																																														
5. Confinamiento de tabiques.	Todos.	X																																																																																																																															
	Algunos.		-																																																																																																																														
	Ninguno.		-																																																																																																																														
6. Confinamiento de muros portantes.	Todos.	X																																																																																																																															
	Algunos.		-																																																																																																																														
	Ninguno.		-																																																																																																																														
INDICADOR	DESCRIPCIÓN	SI	NO																																																																																																																														
7. Cangrejeras en elementos de confinamiento.	Todos.	X																																																																																																																															
	Algunos.		-																																																																																																																														
	Nulo.		-																																																																																																																														
8. Exposición de armaduras	Nulo.		-																																																																																																																														
	Algunos.	X																																																																																																																															
	Todos.		-																																																																																																																														
9. Fisuras en elementos de confinamiento.	Nulo.		-																																																																																																																														
	Algunos.	X																																																																																																																															
	Todos.		-																																																																																																																														
10. Montantes de desagüe, que pasan por elementos de confinamiento.	Nulo.		-																																																																																																																														
	Vigas.	X																																																																																																																															
	Columnas.	X																																																																																																																															
11. Segregación en elementos de confinamiento y aligerado.	Nulo.		-																																																																																																																														
	Algunos.		-																																																																																																																														
	Todos.	X																																																																																																																															
12. Desprendimiento de material de ladrillos o acabados	Nulo.	X																																																																																																																															
	Algunos.		-																																																																																																																														
	Todos.		-																																																																																																																														
RESULTADOS																																																																																																																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>INDICADOR</th> <th>VALOR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1. Fisuración, grietas y rajaduras.</td><td style="text-align: center;">1</td></tr> <tr><td>2. Espesor de junta de ladrillos.</td><td style="text-align: center;">3</td></tr> <tr><td>3. Tipo de ladrillo utilizado en muros que cumplen función</td><td style="text-align: center;">3</td></tr> <tr><td>4. Fisuras en mortero de juntas.</td><td style="text-align: center;">2</td></tr> <tr><td>5. Confinamiento de tabiques.</td><td style="text-align: center;">1</td></tr> <tr><td>6. Confinamiento de muros portantes.</td><td style="text-align: center;">1</td></tr> <tr><td>7. Cangrejeras en elementos de confinamiento.</td><td style="text-align: center;">3</td></tr> <tr><td>8. Exposición de armaduras</td><td style="text-align: center;">2</td></tr> <tr><td>9. Fisuras en elementos de confinamiento.</td><td style="text-align: center;">2</td></tr> <tr><td>10. Montantes de desagüe, que pasan por elementos de</td><td style="text-align: center;">3</td></tr> <tr><td>11. Segregación en elementos de confinamiento y</td><td style="text-align: center;">3</td></tr> <tr><td>12. Desprendimiento de material de ladrillos o acabados</td><td style="text-align: center;">1</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">PROMEDIO</td><td style="text-align: center;">2.08</td></tr> </tbody> </table>		INDICADOR	VALOR	1. Fisuración, grietas y rajaduras.	1	2. Espesor de junta de ladrillos.	3	3. Tipo de ladrillo utilizado en muros que cumplen función	3	4. Fisuras en mortero de juntas.	2	5. Confinamiento de tabiques.	1	6. Confinamiento de muros portantes.	1	7. Cangrejeras en elementos de confinamiento.	3	8. Exposición de armaduras	2	9. Fisuras en elementos de confinamiento.	2	10. Montantes de desagüe, que pasan por elementos de	3	11. Segregación en elementos de confinamiento y	3	12. Desprendimiento de material de ladrillos o acabados	1	PROMEDIO	2.08																																																																																																				
INDICADOR	VALOR																																																																																																																																
1. Fisuración, grietas y rajaduras.	1																																																																																																																																
2. Espesor de junta de ladrillos.	3																																																																																																																																
3. Tipo de ladrillo utilizado en muros que cumplen función	3																																																																																																																																
4. Fisuras en mortero de juntas.	2																																																																																																																																
5. Confinamiento de tabiques.	1																																																																																																																																
6. Confinamiento de muros portantes.	1																																																																																																																																
7. Cangrejeras en elementos de confinamiento.	3																																																																																																																																
8. Exposición de armaduras	2																																																																																																																																
9. Fisuras en elementos de confinamiento.	2																																																																																																																																
10. Montantes de desagüe, que pasan por elementos de	3																																																																																																																																
11. Segregación en elementos de confinamiento y	3																																																																																																																																
12. Desprendimiento de material de ladrillos o acabados	1																																																																																																																																
PROMEDIO	2.08																																																																																																																																
2.00 REGULAR																																																																																																																																	

6.1.3.4. Estabilidad de tabiques

Fuerza cortante		Factor	DESCRIPCIÓN	Valor	Descripción Según Zona De Estudio
$w = 0.8 * Z * U * C1 * \gamma * t$ $Fi = 0.50 * Z * U * S * Pe$		Z	Factor de Zona	0.25	San José de Lourdes-San Ignacio
		U	Factor de Uso	1	Edificación común categoría C (vivienda)
		S	Perfil del Suelo	1.2	Según Suelo Predominante de la Zona
		C1	Coefficiente Sísmico	2.5	coeficiente sísmico especificado NTE E.030
		$w = Fi$	Fuerza Sísmica Distribuida	3	Fuerza Sísmica perpendicular al plano
		Pe	Peso propio del muro ($\gamma * t$)	18.00 KN/m3 14.00 KN/m3	Ladrillo Maciso Ladrillo Pandereta

Identificación de muro		factores							fuerzas		momento actuante	momento resistente	Resultado
TABIQUE	tipo	a	b	t	Pe	C1	b/a	m	w= 0.8*Z*U* C1*Pe	F= 0.5 ZUS*Pe	mw α^2	16.7t ²	Ma/Mr
		(m)	(m)	(m)	KN/m ²	Adim.	Adim.	Adim.			KN-m/m	KN-m/m	adim.
T01	Tabique	0.70	2.40	0.13	1.82	2.50	3.43	0.500	0.91	0.273	0.223	0.282	Estable
T02	Tabique	2.40	0.80	0.13	1.82	2.50	0.33	0.060	0.91	0.273	0.314	0.282	Inestable
T03	Tabique	1.20	2.40	0.13	1.82	2.50	2.00	0.133	0.91	0.273	0.174	0.282	Estable
T04	Tabique	1.30	2.40	0.13	1.82	2.50	1.85	0.133	0.91	0.273	0.205	0.282	Estable
T05	Tabique	1.55	2.40	0.13	1.82	2.50	1.55	0.133	0.91	0.273	0.291	0.282	Inestable
T06	Tabique	2.40	0.80	0.13	1.82	2.50	0.33	0.060	0.91	0.273	0.314	0.282	Inestable
T07	Tabique	2.40	1.00	0.13	1.82	2.50	0.42	0.060	0.91	0.273	0.314	0.282	Inestable
T08	Tabique	2.65	1.50	0.13	1.82	2.50	0.57	0.069	0.91	0.273	0.443	0.282	Inestable
T09	Tabique	2.65	1.35	0.13	1.82	2.50	0.51	0.061	0.91	0.273	0.392	0.282	Inestable
T10	Tabique	2.65	1.38	0.13	1.82	2.50	0.52	0.063	0.91	0.273	0.402	0.282	Inestable
T11	Tabique	1.80	2.60	0.13	1.82	2.50	1.44	0.131	0.91	0.273	0.388	0.282	Inestable
T12	Tabique	0.75	2.60	0.13	1.82	2.50	3.47	0.133	0.91	0.273	0.068	0.282	Estable
T13	Tabique	1.80	2.60	0.13	1.82	2.50	1.44	0.131	0.91	0.273	0.388	0.282	Inestable
T14	Parameto	0.80	2.25	0.13	1.82	2.50	2.81	0.500	0.91	0.273	0.291	0.282	Inestable
T15	Parameto	0.80	1.10	0.13	1.82	2.50	1.38	0.500	0.91	0.273	0.291	0.282	Inestable

Ma : Momento Actuante m : Coeficiente de Momento Según NTP-E.070 t : Espesor Efectivo del Muro
Mr : Momento Resistente α : Dimensión Crítica Según NTP-E.070

2

RESULTADO

VALOR DEL INDICADOR ESTABILIDAD DE TABIQUES. 2 ALGUNOS ESTABLES

6.1.3.5. Resumen

RESUMEN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDA 03

INCIDENCIA	INDICADOR	=	INC.	*	VALOR DEL INDICADOR
0.60	DENSIDAD DE MUROS	=	0.60	*	2
0.30	PROCESOS CONSTRUCTIVOS	=	0.30	*	2
0.10	ESTABILIDAD DE TABIQUES	=	0.10	*	3

6.1.4. Vivienda 04

6.1.4.1. Cálculo del peso de la estructura (ver plano V 04)

CÁLCULO DEL PESO

1.1. DATOS DE LA EDIFICACIÓN

LOCALIZACIÓN	: San José de Lourdes - San Ignacio - Cajamarca
USO	: Vivienda
PERFIL DE SUELO	: Suelo Intermedio (S ₂)
SISTEMA ESTRUCTURAL	: Albañilería

1.2. METRADO DE CARGAS

CONSIDERACIONES DEL DISEÑO:

Se considerará:

- El 100% de la carga muerta.
- El 25% de la carga viva; por ser una edificación Tipo C.
- El 25% de la carga viva para azoteas.

El metrado se realizará considerando como eje la losa aligerada. Por ello se considerará para el metrado la mitad del entrepiso superior y la mitad del entrepiso inferior.

PRIMER PISO

A. Metrado de Cargas

	DESCRIPCIÓN	Nº Elem.	Ancho (m)	h(m)	Long. (m)	Peso Unit.	Parcial (Kg)
CM	Losa Aligerada	1	Área	94.27		200	18854.00
	VP	1	0.25	0.25	28.51	2400	4276.50
	VS	3	0.25	0.25	11.86	2400	5337.00
	Columnas						
	C1 20x20cm ²	0	0.00	0.00	0.00	2400	0.00
	C2 25x25 cm ²	12	0.25	3.3	0.25	2400	5940.00
	C3 25x30cm ²	0	0	0	0	2400	0.00
	C4 30x30cm ²	0	0	0	0	2400	0.00
	Muros						
	Eje 1-1 entre A-B	1	0.13	3.05	4.13	1800	2947.58
	Eje 1-1 entre B-C	1	0.13	3.05	4.01	1400	1952.95
	Eje 2-2 entre A-B	1	0.13	3.05	4.13	1400	1892.16
	Eje 2-2 entre B-C	1	0.13	3.05	3.78	1800	2515.79
	Eje 3-3 entre A-B	0	0.13	3.05	0.00	0	0.00
	Eje 3-3 entre B-C	0	0.13	3.05	0.00	0	0.00
Eje 4-4 entre A-B	1	0.13	3.05	4.13	1400	1471.74	

Eje 4-4 entre B-C	1	0.13	3.05	1.23	1800	877.85
Eje A-A entre 1-2	1	0.13	3.05	4.60	1800	3283.02
Eje A-A entre 2-3	1	0.13	3.05	3.63	1800	2590.73
Eje A-A entre 3-4	1	0.13	3.05	3.63	1800	2590.73
Eje B-B entre 1-2	1	0.13	3.05	2.70	1800	1926.99
Eje B-B entre 2-3	1	0.13	3.05	1.78	1800	1270.39
Eje B-B entre 3-4	0	0.13	3.05	0.00	0	0.00
Eje C-C entre 1-2	0	0.13	3.05	0.00	0	0.00
Eje C-C entre 2-3	1	0.13	3.05	3.63	1800	2590.73
Eje C-C entre 3-4	1	0.13	3.05	3.63	1800	2590.73
Tabique 01 Direc. X	1	0.13	3.05	3.33	1400	1564.56
Tabique 02 Direc. X	1	0.13	3.05	4.48	1400	2486.85
Tabique 03 Direc. X	1	0.13	3.05	2.08	1400	1154.61
Tabique 04 Direc. X	1	0.13	3.05	2.00	1400	1110.20
Tabique 05 Direc. X	1	0.13	3.05	1.40	1400	777.14
Tabique 06 Direc. Y	1	0.13	3.05	2.43	1400	1348.89
Tabique 07 Direc. Y	1	0.13	3.05	3.48	1400	1931.75
Acabados	1	9.01		12.86	100	11586.86

84869.76 Kg

CARGA TOTAL

=

84.870 Tn

RESUMEN CARGAS

PESO TOTAL			
Especificación	Primer piso(kg)	Segundo piso(kg)	Tercer piso(kg)
Losa Aligerada	18854	0	0
VP	4276.5	0	0
VS	5337	0	0
Columnas			
C1 20x20cm2	0	0	0
C2 25x25 cm2	5940	0	0
C3 25x30cm2	0	0	0
C4 30x30cm2	0	0	0
Muros			
Eje 1-1 entre A-B	2947.581	0	0
Eje 1-1 entre B-C	1952.951	0	0
Eje 2-2 entre A-B	1892.163	0	0
Eje 2-2 entre B-C	2515.786	0	0
Eje 3-3 entre A-B	0	0	0
Eje 3-3 entre B-C	0	0	0
Eje 4-4 entre A-B	1471.743	0	0
Eje 4-4 entre B-C	877.851	0	0
Eje A-A entre 1-2	3283.02	0	0
Eje A-A entre 2-3	2590.731	0	0
Eje A-A entre 3-4	2590.731	0	0
Eje B-B entre 1-2	1926.99	0	0
Eje B-B entre 2-3	1270.386	0	0
Eje B-B entre 3-4	0	0	0
Eje C-C entre 1-2	0	0	0
Eje C-C entre 2-3	2590.731	0	0
Eje C-C entre 3-4	2590.731	0	0
Tabique 01 Direc. X	1564.563	0	0
Tabique 02 Direc. X	2486.848	0	0
Tabique 03 Direc. X	1154.608	0	0
Tabique 04 Direc. X	1110.2	0	0
Tabique 05 Direc. X	777.14	0	0
Tabique 06 Direc. Y	1348.893	0	0

Tabique 07 Direc. Y	1931.748	0	
Acabados	11586.86	0	
Total, Carga Muerta	84869.755	0	0

Carga Muerta Total de la Edificación = **84869.76 Kg** = **84.870 Tn**

CÁLCULO DEL PESO DE LA ESTRUCTURA SEGÚN NTP E-030

Carga Viva	200 kg/m ²	por tratarse de una losa de 20 cm
Carga Viva de Techo	100 kg/m ²	por tratarse de una vivienda
Área Techada	115.87 m²	
Valor de α	0.25	Edificación de Categoría C
Número de pisos	1	

Carga Viva			
Carga Viva	piso 01	piso 02	piso 03
	11586.86	0	0

Carga Viva Total de la Edificación = **11586.86 Kg** = **11.587 Tn**

Formula Para Calcular el Peso

$$P = CM + \alpha CV + 0.25 CVt$$

Cálculo del Peso de la Estructura: **87766.47 Kg** = **87.766 Tn**

6.1.4.2. Densidad de muros

AREAS DE MUROS QUE CUMPLEN FUNCION PARA DENSIDAD					
DESCRIPCIÓN	Nº Elem.	Ancho (m)	Long. (m)	TABIQUE	DENSIDAD
Muros					
Eje 1-1 entre A-B	1	0.13	4.13	0.00	0.54
Eje 1-1 entre B-C	1	0.13	4.01	0.52	0.00
Eje 2-2 entre A-B	1	0.13	4.13	0.54	0.00
Eje 2-2 entre B-C	1	0.13	3.78	0.00	0.49
Eje 3-3 entre A-B	0	0.13	0.00	0.00	0.00
Eje 3-3 entre A-B	0	0.13	0.00	0.00	0.00
Eje 4-4 entre A-B	1	0.13	4.13	0.54	0.00
Eje 4-4 entre B-C	1	0.13	1.23	0.00	0.16
Tabique 01 Direc. X	1	0.13	3.33	0.43	0.00
Tabique 02 Direc. X	1	0.13	4.48	0.58	0.00
Tabique 03 Direc. X	1	0.13	2.08	0.27	0.00
Tabique 04 Direc. X	1	0.13	2.00	0.26	0.00
Tabique 05 Direc. X	1	0.13	1.40	0.18	0.00
		TOTAL, DIRECCION X		3.32	1.19
Eje A-A entre 1-2	1	0.13	4.60	0.00	0.60
Eje A-A entre 2-3	1	0.13	3.63	0.00	0.47
Eje A-A entre 3-4	1	0.13	3.63	0.00	0.47
Eje B-B entre 1-2	1	0.13	2.70	0.00	0.35

Eje B-B entre 2-3	1	0.13	1.78	0.00	0.23
Eje B-B entre 3-4	0	0.13	0.00	0.00	0.00
Eje C-C entre 1-2	0	0.13	0.00	0.00	0.00
Eje C-C entre 2-3	1	0.13	3.63	0.00	0.47
Eje C-C entre 3-4	1	0.13	3.63	0.00	0.47
Tabique 06 Direc. Y	1	0.13	2.43	0.32	0.00
Tabique 07 Direc. Y	1	0.13	3.48	0.45	0.00
TOTAL, DIRECCION Y				0.77	3.07



TESIS. "EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA EN LA LOCALIDAD DEL DISTRITO DE SAN JOSÉ DE LOURDES – SAN IGNACIO, 2021.
FICHA DE CALCULO - DENSIDAD DE MUROS

Aspectos Sísmicos de la Vivienda Vivienda N° 4 Fecha de encuesta 21/02/2021

DENSIDAD DE MUROS Propietario **JESÚS ZAQUINAULA LOPEZ**

OTEJO DEL Ae/Ar SEGÚN MOSQUIERA Y TARQUE, VERIFICADO (SEGÚN NTP. E0.30) DISEÑO SISMORRESISTENT

Formula	Factor	DESCRIPCIÓN	Valor	Descripción Según Zona De Estudio
$V = \frac{Z \cdot U \cdot S \cdot C}{R} P$	Z	Factor de Zona	0.25	San José de Lourdes-San Ignacio
	U	Factor de Uso	1	Edificación común categoría C (vivienda)
	S	Perfil del Suelo	1.2	Según Suelo Predominante de la Zona
	C	Factor de Amplificación sísmica	2.5	En función al Periodo de Vibración y Parámetros de sitio
	R	Factor de reducción por ductilidad	3	Albañilería Armada o Confinada
	P	Peso de la estructura	860.7	P = C _M + αC _V + 0.25C _V Estimación del Peso (kN)

Consideraciones Generales	
Si $A_e/A_R < 0.80$	se concluye que la vivienda no tiene adecuada densidad de muros.
Si $A_e/A_R \geq 1$	se concluye que la vivienda tiene adecuada densidad de muros.
Si $0.80 < A_e/A_R < 1$	se necesita calcular con mayor detalle la suma de fuerzas.

Área Requerida
$Ar = \frac{Z \cdot S \cdot P}{300}$
Área Mínima Requerida

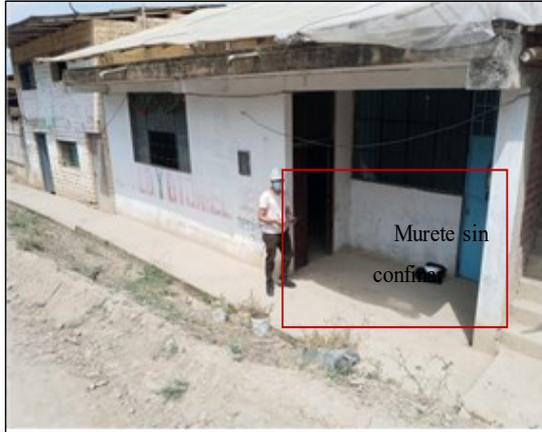
VR = Fuerza de Corte Resistente de los Muros $VR = 0.5 \times v' \cdot m \cdot t \cdot l \rightarrow$ Nota: Solo se Calcula VR, Si $0.80 < A_e/A_R < 1$

Piso N°1	Cortante Basal		Área de Muros		Relación Ae/Ar	Densidad Ae/Área piso 1	Resistencia VR	VR/R	Resultado	
	Peso	V=ZUCSP/R	Existente Ae	Requerida Mín. Ar						
m ²	KN	KN	m2	m2	Adim.	%	KN	Adim.		
Análisis de muros en la dirección del (Eje X)										
115.8686	7.428	1.86	1.19	0.861	1.381	1.03%	-		adecuada	
Análisis de muros en la dirección del (Eje Y)										
115.8686	7.428	1.86	3.07	0.861	3.565	2.65%	-		adecuada	
VALOR DEL INDICADOR POR DENSIDAD DE MUROS									1	ADECUAD

6.1.4.3. Procesos constructivos



TESIS. "EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA EN LA LOCALIDAD DEL DISTRITO DE SAN JOSÉ DE LOURDES – SAN IGNACIO, 2021.
FICHA DE REPORTE - INSPECCIÓN VISUAL PARA PROCESOS CONSTRUCTIVOS.



INDICADORES PARA DETERMINAR LA VULNERABILIDAD SÍSMICA POR PROCESOS CONSTRUCTIVOS

INDICADOR	DESCRIPCIÓN	SI	NO	INDICADOR	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1. Fisuración, grietas y rajaduras.	Fisuración.	X		7. Cangrejeras en elementos de confinamiento.	Todos.		-
	Grietas.		-		Algunos.		-
	Rajaduras.		-		Nulo.	X	
2. Espesor de junta de ladrillos.	1-1.5 (cm)		-	8. Exposición de armaduras	Nulo.	X	
	1.5 - 2 (cm)		-		Algunos.		-
	> 2 cm	X			Todos.		-
3. Tipo de ladrillo utilizado en muros que cumplen función.	Bueno		-	9. Fisuras en elementos de confinamiento.	Nulo.		-
	Regular.		-		Algunos.	X	
	Malo.	X			Todos.		-
4. Fisuras en mortero de juntas.	Nulo	X		10. Montantes de desagüe, que pasan por elementos de confinamiento.	Nulo.		-
	Medio		-		Vigas.	X	
	Alto.		-		Columnas.		-
5. Confinamiento de tabiques.	Todos.	X		11. Segregación en elementos de confinamiento y aligerado.	Nulo.		-
	Algunos.		-		Algunos.	X	
	Ninguno.		-		Todos.		-
6. Confinamiento de muros portantes.	Todos.	X		12. Desprendimiento de material de ladrillos o acabados	Nulo.	X	
	Algunos.		-		Algunos.		-
	Ninguno.		-		Todos.		-

RESULTADOS

INDICADOR	VALOR
1. Fisuración, grietas y rajaduras.	1
2. Espesor de junta de ladrillos.	3
3. Tipo de ladrillo utilizado en muros que cumplen función	3
4. Fisuras en mortero de juntas.	1
5. Confinamiento de tabiques.	1
6. Confinamiento de muros portantes.	1
7. Cangrejeras en elementos de confinamiento.	1
8. Exposición de armaduras	1
9. Fisuras en elementos de confinamiento.	2
10. Montantes de desagüe, que pasan por elementos de	2
11. Segregación en elementos de confinamiento y	2
12. Desprendimiento de material de ladrillos o acabados	1
PROMEDIO	1.58

RESULTADO

VALOR DEL INDICADOR PROCESOS CONSTRUCTIVOS.

2.00 **REGULAR**

6.1.4.4. Estabilidad de tabiques

Fuerza cortante		Factor	DESCRIPCIÓN	Valor	Descripción Según Zona De Estudio
$w = 0.8 * Z * U * C1 * \gamma * t$ $Fi = 0.50 * Z * U * S * Pe$		Z	Factor de Zona	0.25	San José de Lourdes-San Ignacio
		U	Factor de Uso	1	Edificación común categoría C (vivienda)
		S	Perfil del Suelo	1.2	Según Suelo Predominante de la Zona
		C1	Coefficiente Sísmico	2.5	coeficiente sísmico especificado NTE E.030
		$w = Fi$	Fuerza Sísmica Distribuida	3	Fuerza Sísmica perpendicular al plano
		Pe	Peso propio del muro ($\gamma * t$)	18.00 KN/m ³ 14.00 KN/m ³	Ladrillo Maciso Ladrillo Pandereta

Identificación de muro		factores							fuerzas		momento actuante	momento resistente	Resultado
TABIQUE	tipo	a	b	t	Pe	C1	b/a	m	w=	F= 0.5	mw α^2	16.7t ²	Ma/Mr
		(m)	(m)	(m)	KN/m ²	Adim.	Adim.	Adim.	0.8*Z*U* C1*Pe	ZUS*Pe	KN-m/m	KN-m/m	adim.
T01	Tabique	3.20	2.03	0.13	1.82	2.50	0.63	0.078	0.91	0.273	0.731	0.282	Inestable
T02	Tabique	3.20	1.10	0.13	1.82	2.50	0.34	0.060	0.91	0.273	0.559	0.282	Inestable
T03	Tabique	3.20	0.83	0.13	1.82	2.50	0.26	0.060	0.91	0.273	0.559	0.282	Inestable
T04	Tabique	3.20	4.48	0.13	1.82	2.50	1.40	0.131	0.91	0.273	1.221	0.282	Inestable
T05	Tabique	3.20	0.95	0.13	1.82	2.50	0.30	0.060	0.91	0.273	0.559	0.282	Inestable
T06	Tabique	3.20	0.98	0.13	1.82	2.50	0.31	0.060	0.91	0.273	0.559	0.282	Inestable
T07	Tabique	3.20	2.00	0.13	1.82	2.50	0.63	0.500	0.91	0.273	4.659	0.282	Inestable
T08	Tabique	3.20	3.48	0.13	1.82	2.50	1.09	0.126	0.91	0.273	1.174	0.282	Inestable
T09	Tabique	3.20	1.25	0.13	1.82	2.50	0.39	0.060	0.91	0.273	0.559	0.282	Inestable
T10	Tabique	3.20	2.08	0.13	1.82	2.50	0.65	0.081	0.91	0.273	0.750	0.282	Inestable
T11	Tabique	3.20	2.43	0.13	1.82	2.50	0.76	0.093	0.91	0.273	0.866	0.282	Inestable

Ma : Momento Actuante m : Coeficiente de Momento Según NTP-E.070 t : Espesor Efectivo del Muro
Mr : Momento Resistente α : Dimensión Crítica Según NTP-E.070
0.2594

RESULTADO
VALOR DEL INDICADOR ESTABILIDAD DE TABIQUES. 3 **TODOS INESTABLES**

6.1.4.5. Resumen

RESUMEN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDA 04

INCIDENCIA	INDICADOR	=	INC.	*	VALOR DEL INDICADOR
0.60	DENSIDAD DE MUROS	=	0.60	*	1
0.30	PROCESOS CONSTRUCTIVOS	=	0.30	*	2
0.10	ESTABILIDAD DE TABIQUES	=	0.10	*	3

Valor De Vulnerabilidad Sísmica = 1.5 **Media**

6.1.5. Vivienda 05

6.1.5.1. Cálculo del peso de la estructura (ver plano V 05)

CÁLCULO DEL PESO

1.1. DATOS DE LA EDIFICACIÓN

LOCALIZACIÓN	: San José de Lourdes - San Ignacio - Cajamarca
USO	: Vivienda
PERFIL DE SUELO	: Suelo Intermedio (S ₂)
SISTEMA ESTRUCTURAL	: Albañilería

1.2. METRADO DE CARGAS

CONSIDERACIONES DEL DISEÑO:

Se considerará:

- El 100% de la carga muerta.
- El 25% de la carga viva; por ser una edificación Tipo C.
- El 25% de la carga viva para azoteas.

El metrado se realizará considerando como eje la losa aligerada. Por ello se considerará para el metrado la mitad del entrepiso superior y la mitad del entrepiso inferior.

PRIMER PISO

A. Metrado de Cargas

	DESCRIPCIÓN	Nº Elem.	Ancho (m)	h(m)	Long. (m)	Peso Unit.	Parcial (Kg)
CM	Losa Aligerada	1	7.15	0.2	12.59	200	3600.74
	VP	4	0.25	0.3	7.15	2400	5148
	VS	3	0.25	0.25	12.59	2400	5665.5
	Columnas						
	C1 20x20cm ²	0	0.00	0.00	0.00	2400	0
	C2 25x25 cm ²	3	0.25	4.3	0.25	2400	1935
	C3 25x30cm ²	8	0.25	4.3	0.3	2400	6192
	C4 30x30cm ²	0	0	4.3	0	2400	0
	C4 20x40cm ³	2	0.4	4.3	0.2	2400	1651.2
	Muros						
	Eje 1-1 entre A-B	1	0.13	3.0	3.00	1800	2106
	Eje 1-1 entre B-C	1	0.13	3.0	4.15	1800	2913.3
	Eje 4-4 entre A-B	1	0.13	3.0	1.66	1400	624.26
	Eje 4-4 entre B-C	1	0.13	3.0	4.10	1400	775.775
Eje A-A entre 1-2	1	0.13	3.0	4.49	1800	3151.98	

Eje A-A entre 2-3	1	0.13	3.0	4.00	1800	2808
Eje A-A entre 3-4	1	0.13	3.0	4.05	1800	2843.1
Eje B-B entre 1-2	0	0.13	3.0	4.49	0	0
Eje B-B entre 2-3	0	0.13	3.0	4.05	0	0
Eje B-B entre 3-4	0	0.13	3.0	4.15	0	0
Eje C-C entre 1-2	1	0.13	3.0	4.49	1800	3151.98
Eje C-C entre 2-3	1	0.13	3.0	4.00	1800	2808
Eje C-C entre 3-4	1	0.13	3.0	4.05	1800	2843.1
Tabique 01 Direc. X	1	0.13	3.0	2.40	1400	1310.4
Tabique 02 Direc. X	2	0.13	3.0	1.25	1400	1365
Tabique 03 Direc. X	1	0.13	3.0	2.10	1400	1146.6
Tabique 04 Direc. X	1	0.13	3.0	3.00	1400	1638
Tabique 05 Direc. X	1	0.13	3.0	3.10	1400	1692.6
Tabique 06 Direc. X	1	0.13	3.0	1.05	1400	573.3
Tabique 07 Direc. X	1	0.13	3.0	1.95	1400	1064.7
Tabique 08 Direc. X	1	0.13	3.0	1.00	1400	546
Tabique 09 Direc. Y	1	0.13	3.0	1.15	1400	627.9
Tabique 10 Direc. Y	1	0.13	3.0	0.55	1400	300.3
Tabique 11 Direc. Y	1	0.13	3.0	2.50	1400	1365
Tabique 12 Direc. Y	1	0.13	3.0	2.70	1400	1474.2
Tabique 13 Direc. Y	1	0.13	3.0	3.45	1400	1883.7
Acabados	1	7.9		13.79	100	10894.1

74099.74 Kg
CARGA TOTAL = 74.100 Tn

Resumen Cargas

PESO TOTAL			
Especificación	Primer piso(kg)	Segundo piso(kg)	Tercer piso(kg)
Losa Aligerada	3600.74	0	0
VP	5148	0	0
VS	5665.5	0	0
Columnas			
C1 20x20cm2	0	0	0
C2 25x25 cm2	1935	0	0
C3 25x30cm2	6192	0	0
C4 30x30cm2	0	0	0
C4 20x40cm3	1651.2		
Muros			
Eje 1-1 entre A-B	2106	0	0
Eje 1-1 entre B-C	2913.3		
Eje 4-4 entre A-B	624.26		
Eje 4-4 entre B-C	775.775		
Eje A-A entre 1-2	3151.98		
Eje A-A entre 2-3	2808		
Eje A-A entre 3-4	2843.1		
Eje B-B entre 1-2	0		
Eje B-B entre 2-3	0		
Eje B-B entre 3-4	0		
Tabique 01 Direc. X	1310.4		
Tabique 02 Direc. X	1365		
Tabique 03 Direc. X	1146.6		
Tabique 04 Direc. X	1638		
Tabique 05 Direc. X	1692.6		
Tabique 06 Direc. X	573.3		
Tabique 07 Direc. X	1064.7		

Tabique 08 Direc. X	546		
Tabique 09 Direc. Y	627.9		
Tabique 10 Direc. Y	300.3		
Tabique 11 Direc. Y	1365		
Tabique 12 Direc. Y	1474.2		
Tabique 13 Direc. Y	1883.7		
Acabados	10894.1	0	0
Total, Carga Muerta	65296.655	0	0

Carga Muerta Total de la Edificación = **65296.66 Kg** = **65.297 Tn**

CÁLCULO DEL PESO DE LA ESTRUCTURA SEGÚN NTP E-030

Carga Viva 200 kg/m² por tratarse de una losa de 20 cm
 Carga Viva de Techo 100 kg/m² por tratarse de una vivienda
 Área Techada **90.02 m²**
 Valor de α 0.25 Edificación de Categoría C
 Número de pisos **1**

Carga Viva			
Carga Viva	piso 01	piso 02	piso 03
	9,001.85	0	0

Carga Viva Total de la Edificación = **9,001.85 Kg** = **9.002 Tn**

Formula Para Calcular el Peso

$$P = CM + \alpha CV + 0.25 CVt$$

Cálculo del Peso de la Estructura: **67,547.12 Kg** = **67.547 Tn**

6.1.5.2. Densidad de muros

AREAS DE MUROS QUE CUMPLEN FUNCION PARA DENSIDAD					
DESCRIPCIÓN	Nº Elem.	Ancho (m)	Long. (m)	TABIQUE	DENSIDAD
Muros					
Eje 1-1 entre A-B	1	0.13	3.0	0.00	0.39
Eje 1-1 entre B-C	1	0.13	4.2	0.00	0.54
Eje 4-4 entre A-B	1	0.13	1.7	0.22	0.00
Eje 4-4 entre B-C	1	0.13	4.1	0.53	0.00
Tabique 01 Direc. X	1	0.13	2.4	0.31	0.00
Tabique 02 Direc. X	2	0.13	1.3	0.33	0.00
Tabique 03 Direc. X	1	0.13	2.1	0.27	0.00
Tabique 04 Direc. X	1	0.13	3.0	0.39	0.00
Tabique 05 Direc. X	1	0.13	3.1	0.40	0.00
Tabique 06 Direc. X	1	0.13	1.1	0.14	0.00
Tabique 07 Direc. X	1	0.13	2.0	0.25	0.00
Tabique 08 Direc. X	1	0.13	1.0	0.13	0.00
		TOTAL, DIRECCION X		2.97	0.93
Eje A-A entre 1-2	1	0.13	4.5	0.00	0.58

Eje A-A entre 2-3	1	0.13	4.0	0.00	0.52
Eje A-A entre 3-4	1	0.13	4.1	0.00	0.53
Eje B-B entre 1-2	0	0.13	4.5	0.00	0.00
Eje B-B entre 2-3	0	0.13	4.1	0.00	0.00
Eje B-B entre 3-4	0	0.13	4.2	0.00	0.00
Eje C-C entre 1-2	1	0.13	4.5	0.00	0.58
Eje C-C entre 2-3	1	0.13	4.0	0.00	0.52
Eje C-C entre 3-4	1	0.13	4.1	0.00	0.53
Tabique 09 Direc. Y	1	0.13	1.2	0.15	0.00
Tabique 10 Direc. Y	1	0.13	0.6	0.07	0.00
Tabique 11 Direc. Y	1	0.13	2.5	0.33	0.00
Tabique 12 Direc. Y	1	0.13	2.7	0.35	0.00
Tabique 13 Direc. Y	1	0.13	3.5	0.45	0.00
TOTAL, DIRECCION Y				1.35	3.26

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN		TESIS. "EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA EN LA LOCALIDAD DEL DISTRITO DE SAN JOSÉ DE LOURDES – SAN IGNACIO, 2021. FICHA DE CALCULO - DENSIDAD DE MUROS							
Aspectos Sísmicos de la Vivienda		Vivienda N°	<u>5</u>	Fecha de encuesta	<u>21/02/2021</u>				
DENSIDAD DE MUROS		Propietario	<u>MARISOL REYES ZAPATA</u>						
COTEJO DEL Ae/Ar SEGÚN MOSQUIERA Y TARQUE, VERIFICADO (SEGÚN NTP. E0.30) DISEÑO SISMORRESISTENTE									
Formula	Factor	DESCRIPCIÓN	Valor	Descripción Según Zona De Estudio					
$V = \frac{Z \cdot U \cdot S \cdot C}{R} \cdot P$	Z	Factor de Zona	0.25	San José de Lourdes-San Ignacio					
	U	Factor de Uso	1	Edificación común categoría C (vivienda)					
	S	Perfil del Suelo	1.2	Según Suelo Predominante de la Zona					
	C	Factor de Amplificación sísmica	2.5	En función al Periodo de Vibración y Parámetros de sitio					
	R	Factor de reducción por ductilidad	3	Albañilería Armada o Confinada					
	P	Peso de la estructura	662.41	P = C _M + αC _V + 0.25C _V Estimación del Peso (kN)					
Consideraciones Generales				Área Requerida					
Si $A_e/A_R < 0.80$ se concluye que la vivienda no tiene adecuada densidad de muros.				$Ar = \frac{Z \cdot S \cdot P}{300}$ Área Mínima Requerida					
Si $A_e/A_R \geq 1$ se concluye que la vivienda tiene adecuada densidad de muros.									
Si $0.80 < A_e/A_R < 1$ se necesita calcular con mayor detalle la suma de fuerzas.									
VR = Fuerza de Corte Resistente de los Muros $VR = 0.5 \cdot x \cdot v' \cdot m \cdot t \cdot l \rightarrow$ Nota: Solo se Calcula VR, Si $0.80 < A_e/A_R < 1$									
Área	Cortante Basal		Área de Muros		Relación	Densidad	Resistencia	VR/R	Resultado
Piso N°1	Peso	V=ZUCSP/R	Existente Ae	Requerida Mín. Ar	Ae/Ar	Ae/Área piso 1	VR	VR/R	
m ²	KN	KN	m2	m2	Adim.	%	KN	Adim.	
Análisis de muros en la dirección del (Eje X)									
90.0185	7.359	1.84	0.93	0.662	1.403	1.03%	-		adecuada
Análisis de muros en la dirección del (Eje Y)									
90.0185	7.359	1.84	3.26	0.662	4.922	3.62%	-		adecuada
VALOR DEL INDICADOR POR DENSIDAD DE MUROS								1	ADECUADA

6.1.5.3. Procesos constructivos



TESIS. "EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA EN LA LOCALIDAD DEL DISTRITO DE SAN JOSÉ DE LOURDES – SAN IGNACIO, 2021.
FICHA DE REPORTE - INSPECCIÓN VISUAL PARA PROCESOS CONSTRUCTIVOS.



INDICADORES PARA DETERMINAR LA VULNERABILIDAD SÍSMICA POR PROCESOS CONSTRUCTIVOS							
INDICADOR	DESCRIPCIÓN	SI	NO	INDICADOR	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1. Fisuración, grietas y rajaduras.	Fisuración.	X		7. Cangrejeras en elementos de confinamiento.	Todos.		-
	Grietas.		-		Algunos.	X	
	Rajaduras.		-		Nulo.		-
2. Espesor de junta de ladrillos.	1-1.5 (cm)		-	8. Exposición de armaduras	Nulo.	X	
	1.5 - 2 (cm)		-		Algunos.		-
	> 2 cm	X			Todos.		-
3. Tipo de ladrillo utilizado en muros que cumplen función.	Bueno	X		9. Fisuras en elementos de confinamiento.	Nulo.		-
	Regular.		-		Algunos.	X	
	Malo.		-		Todos.		-
4. Fisuras en mortero de juntas.	Nulo		-	10. Montantes de desagüe, que pasan por elementos de confinamiento.	Nulo.		-
	Medio	X			Vigas.	X	
	Alto.		-		Columnas.		-
5. Confinamiento de tabiques.	Todos.	X		11. Segregación en elementos de confinamiento y aligerado.	Nulo.		-
	Algunos.		-		Algunos.	X	
	Ninguno.		-		Todos.		-
6. Confinamiento de muros portantes.	Todos.	X		12. Desprendimiento de material de ladrillos o acabados	Nulo.	X	
	Algunos.		-		Algunos.		-
	Ninguno.		-		Todos.		-

RESULTADOS

INDICADOR	VALOR
1. Fisuración, grietas y rajaduras.	1
2. Espesor de junta de ladrillos.	3
3. Tipo de ladrillo utilizado en muros que cumplen función	1
4. Fisuras en mortero de juntas.	1
5. Confinamiento de tabiques.	1
6. Confinamiento de muros portantes.	1
7. Cangrejeras en elementos de confinamiento.	1
8. Exposición de armaduras	2
9. Fisuras en elementos de confinamiento.	1
10. Montantes de desagüe, que pasan por elementos de	2
11. Segregación en elementos de confinamiento y	2
12. Desprendimiento de material de ladrillos o acabados	1
PROMEDIO	1.42

RESULTADO

VALOR DEL INDICADOR PROCESOS CONSTRUCTIVOS.

1.00 BUENO

6.1.5.4. Estabilidad de tabiques

	TESIS. "EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA EN LA LOCALIDAD DEL DISTRITO DE SAN JOSÉ DE LOURDES – SAN IGNACIO, 2021. FICHA DE CALCULO - ESTABILIDAD DE TABIQUES.													
	Aspectos Sísmicos de la Vivienda				Vivienda N°			5		Fecha de encuesta				21/02/2021
ESTABILIDAD DE MUROS NO PORTANTES				Propietario			MARISOL REYES ZAPATA							
COTEJO DEL Ae/Ar SEGÚN MOSQUERA Y TARQUE, VERIFICADO (SEGÚN NTP. E0.30) DISEÑO SISMORRESISTENTE														
Fuerza cortante		Factor	DESCRIPCIÓN						Valor	Descripción Según Zona De Estudio				
$w = 0.8 * Z * U * C1 * \gamma * t$ $Fi = 0.50 * Z * U * S * Pe$		Z	Factor de Zona						0.25	San José de Lourdes-San Ignacio				
		U	Factor de Uso						1	Edificación común categoría C (vivienda)				
		S	Perfil del Suelo						1.2	Según Suelo Predominante de la Zona				
		C1	Coeficiente Sísmico						2.5	coeficiente sísmico especificado NTE E.030				
		$w = Fi$	Fuerza Sísmica Distribuida						3	Fuerza Sísmica perpendicular al plano				
		Pe	Peso propio del muro ($\gamma * t$)						18.0 KN/m ³	Ladrillo Maciso				
									14.0 KN/m ³	Ladrillo Pandereta				
Identificación de muro		factores							fuerzas		momento actuante	momento resistente	Resultado	
TABIQUE	tipo	a	b	t	Pe	C1	b/a	m	$w = 0.8 * Z * U * C1 * \gamma * t$	$F = 0.5 * Z * U * S * Pe$	$m w C^2$	$16.7 t^2$	Ma/Mr	
		(m)	(m)	(m)	KN/m ²	Adim.	Adim.	Adim.	$C1 * Pe$	$ZUS * Pe$	KN-m/m	KN-m/m	adim.	
T01	Tabique	3.00	2.40	0.13	1.82	2.50	0.80	0.500	0.91	0.273	4.095	0.282	Inestable	
T02	Tabique	3.00	1.25	0.13	1.82	2.50	0.42	0.500	0.91	0.273	4.095	0.282	Inestable	
T03	Tabique	3.00	2.10	0.13	1.82	2.50	0.70	0.500	0.91	0.273	4.095	0.282	Inestable	
T04	Tabique	3.00	3.00	0.13	1.82	2.50	1.00	0.112	0.91	0.273	0.917	0.282	Inestable	
T05	Tabique	3.00	3.10	0.13	1.82	2.50	1.03	0.500	0.91	0.273	4.095	0.282	Inestable	
T06	Tabique	3.00	1.05	0.13	1.82	2.50	0.35	0.500	0.91	0.273	4.095	0.282	Inestable	
T07	Tabique	1.95	3.00	0.13	1.82	2.50	1.54	0.133	0.91	0.273	0.460	0.282	Estable	
T08	Tabique	1.00	3.00	0.13	1.82	2.50	3.00	0.133	0.91	0.273	0.121	0.282	Estable	
T09	Tabique	1.15	3.00	0.13	1.82	2.50	2.61	0.133	0.91	0.273	0.160	0.282	Estable	
T10	Tabique	0.55	3.00	0.13	1.82	2.50	5.45	0.133	0.91	0.273	0.037	0.282	Estable	
T11	Tabique	3.00	2.50	0.13	1.82	2.50	0.83	0.500	0.91	0.273	4.095	0.282	Inestable	
T12	Tabique	1.80	3.00	0.13	1.82	2.50	1.67	0.133	0.91	0.273	0.392	0.282	Inestable	
T13	Tabique	3.45	3.00	0.13	1.82	2.50	0.87	0.103	0.91	0.273	1.118	0.282	Inestable	
Ma : Momento Actuante		m : Coeficiente de Momento Según NTP-E.070						t : Espesor Efectivo del Muro						
Mr : Momento Resistente		C1 : Dimensión Crítica Según NTP-E.070						0.7						
RESULTADO														
VALOR DEL INDICADOR ESTABILIDAD DE TABIQUES.										2		ALGUNOS ESTABLES		

6.1.5.5. Resumen

Resumen De Vulnerabilidad Sísmica De Vivienda 05		
INCIDENCIA	INDICADOR	VALOR DEL INDICADOR
0.60	DENSIDAD DE MUROS	1
0.30	PROCESOS CONSTRUCTIVOS	1
0.10	ESTABILIDAD DE TABIQUES	3
Valor de vulnerabilidad sísmica		1.10
		Baja

6.1.6. Vivienda 06

6.1.6.1. Cálculo del peso de la estructura (ver plano V 06)

CÁLCULO DEL PESO

1.1. DATOS DE LA EDIFICACIÓN

LOCALIZACIÓN	: San José de Lourdes - San Ignacio - Cajamarca
USO	: Vivienda
PERFIL DE SUELO	: Suelo Intermedio (S ₂)
SISTEMA ESTRUCTURAL	: Albañilería

1.2. METRADO DE CARGAS

CONSIDERACIONES DEL DISEÑO:

Se considerará:

- El 100% de la carga muerta.
- El 25% de la carga viva; por ser una edificación Tipo C.
- El 25% de la carga viva para azoteas.

El metrado se realizará considerando como eje la losa aligerada. Por ello se considerará para el metrado la mitad del entrepiso superior y la mitad del entrepiso inferior.

PRIMER PISO

A. Metrado de Cargas

	DESCRIPCIÓN	N° Elem.	Ancho (m)	h(m)	Long. (m)	Peso Unit.	Parcial (Kg)
CM	Losa Aligerada	1	5.45	0.2	7.25	200	1580.5
	VP	3	0.25	0.25	7.25	2400	3262.5
	VS	3	0.25	0.25	5.45	2400	2452.5
	Columnas						
	C1 20x20cm ²	0	0.00	0.00	0.00	2400	0
	C2 25x25 cm ²	9	0.25	1.9	0.25	2400	2565
	C3 25x30cm ²	0	0	0	0	2400	0
	C4 30x30cm ²	0	0	0	0	2400	0
	Muros						
	Eje 1-1 entre A-B	1	0.13	2.65	2.73	1400	1125.03
	Eje 1-1 entre B-C	1	0.13	2.65	2.72	1400	1120.91
	Eje 2-2 entre A-B	1	0.13	2.65	1.83	1800	1134.78
	Eje 2-2 entre B-C	1	0.13	2.65	1.82	1800	1128.58
	Eje 3-3 entre A-B	1	0.2	2.65	2.73	2400	3472.56
	Eje 3-3 entre B-C	1	0.2	2.65	2.72	2400	3459.84
Eje A-A entre 1-2	1	0.13	2.65	2.72	1800	1686.67	
Eje A-A entre 2-3	1	0.13	2.65	3.63	1400	1618.62	

Eje B-B entre 1-2	1	0.13	2.65	3.62	1800	2244.76
Eje B-B entre 2-3	0	0.13	2.65	0.00	0	0.00
Eje C-C entre 1-2	1	0.13	2.65	3.62	1400	1745.93
Eje C-C entre 2-3	1	0.13	2.65	3.63	1400	1750.75
Eje 3'-3' entre A-B	0	0.13	2.65			0.00
Eje 3'-3' entre B-C	0	0.13	2.65			0.00
Eje A-A entre 3-3'	0	0.13	2.65			0.00
Eje C-C entre 3-3'	0	0.13	2.65			0.00
Acabados	1	6.2		8.00	100	4960

35308.94 Kg

CARGA TOTAL

=

35.309 Tn

Segundo Piso

A. Metrado de Cargas

	DESCRIPCIÓN	N° Elem.	Ancho (m)	h(m)	Long. (m)	Peso Unit.	Parcial (Kg)
CM	Losa Aligerada	1	5.45	0.2	7.25	200	1580.5
	VP	3	0.25	0.25	7.25	2400	3262.5
	VS	3	0.25	0.25	5.45	2400	2452.5
	Columnas						
	C1 20x20cm2	0	0.00	0.00	0.00	2400	0
	C2 25x25 cm2	9	0.25	1.9	0.25	2400	2565
	C3 25x30cm2	0	0	0	0	2400	0
	C4 30x30cm2	0	0	0	0	2400	0
	Muros						
	Eje 1-1 entre A-B	1	0.13	2.6	2.73	1400	870.64
	Eje 1-1 entre B-C	1	0.13	2.6	2.72	1400	865.90
	Eje 2-2 entre A-B	1	0.13	2.6	1.83	1800	1113.37
	Eje 2-2 entre B-C	1	0.13	2.6	1.82	1800	1107.29
	Eje 3-3 entre A-B	1	0.13	2.6	1.53	1400	267.54
	Eje 3-3 entre B-C	1	0.13	2.6	1.82	1400	861.22
	Eje A-A entre 1-2	1	0.13	2.6	3.62	1800	2202.41
	Eje A-A entre 2-3	1	0.13	2.6	3.63	1400	1717.72
	Eje B-B entre 1-2	1	0.13	2.6	3.62	1800	2202.41
	Eje B-B entre 2-3	0	0.13	2.6	0.00	0	0.00
	Eje C-C entre 1-2	1	0.13	2.6	3.62	1400	1712.98
	Eje C-C entre 2-3	1	0.13	2.6	3.63	1400	1717.72
	Eje 3'-3' entre A-B	0	0.13	2.6			0.00
	Eje 3'-3' entre B-C	0	0.13	2.6			0.00
	Eje A-A entre 3-3'	0	0.13	2.6			0.00
	Eje C-C entre 3-3'	0	0.13	2.6			0.00
	Acabados	1	6.2		8.00	100	4960

29459.70 Kg

CARGA TOTAL

=

29.460 Tn

Tercer Nivel
A. Metrado de Cargas

	DESCRIPCIÓN	N° Elem.	Ancho (m)	h(m)	Long. (m)	Peso Unit.	Parcial (Kg)
CM	Losa Aligerada	0	5.45	0.2	7.25	200	0
	VP	0	0.25	0.25	7.25	2400	0
	VS	0	0.25	0.25	5.45	2400	0
	Columnas						
	C1 20x20cm2	0	0.00	0.00	0.00	2400	0
	C2 25x25 cm2	9	0.25	1.9	0.25	2400	2565
	C3 25x30cm2	0	0	0	0	2400	0
	C4 30x30cm2	0	0	0	0	2400	0
	Muros						
	Eje 1-1 entre A-B	1	0.13	1.9	2.73	1400	522.83
	Eje 1-1 entre B-C	1	0.13	1.9	2.72	1400	519.38
	Eje 2-2 entre A-B	1	0.13	1.9	1.83	1800	813.62
	Eje 2-2 entre B-C	1	0.13	1.9	1.82	1800	809.17
	Eje 3-3 entre A-B	0	0.13	1.9		1400	0.00
	Eje 3-3 entre B-C	0	0.13	1.9		1400	0.00
	Eje A-A entre 1-2	1	0.13	1.9	3.62	1800	1609.45
	Eje A-A entre 2-3	1	0.13	1.9	3.63	1400	1255.25
	Eje B-B entre 1-2	1	0.13	1.9	3.62	1800	1609.45
	Eje B-B entre 2-3	0	0.13	1.9	2.73	1400	0.00
	Eje C-C entre 1-2	1	0.13	1.9	3.62	1400	1251.80
	Eje C-C entre 2-3	1	0.13	1.9	3.63	1400	1255.25
	Eje 3'-3' entre A-B	1	0.13	1.9	2.83	1400	978.61
	Eje 3'-3' entre B-C	1	0.13	1.9	2.92	1400	1009.74
	Eje A-A entre 3-3'	1	0.13	1.9	0.45	1400	155.61
	Eje C-C entre 3-3'	1	0.13	1.9	0.45	1400	155.61
	Tabique 01 Direc. Y	1	0.13	1.9	1.07	1400	370.01
	Acabados	1	6.2		8.00	100	4960

CARGA TOTAL

= 19840.78 Kg
 19.841 Tn

Resumen Cargas

Especificación	PESO TOTAL		
	Primer piso(kg)	Segundo piso(kg)	Tercer piso(kg)
Losa Aligerada	1580.5	1580.5	0
VP	3262.5	3262.5	0
VS	2452.5	2452.5	0
Columnas			0
C1 20x20cm2	0	0	0
C2 25x25 cm2	2565	2565	2565
C3 25x30cm2	0	0	0
C4 30x30cm2	0	0	0
Eje 1-1 entre A-B			
Eje 1-1 entre A-B	1125.03	870.64	522.83
Eje 1-1 entre B-C	1120.91	865.90	519.38
Eje 2-2 entre A-B	1134.78	1113.37	813.62

Eje 2-2 entre B-C	1128.58	1107.29	809.17
Eje 3-3 entre A-B	3472.56	267.54	0.00
Eje 3-3 entre B-C	3459.84	861.22	0.00
Eje A-A entre 1-2	1686.67	2202.41	1609.45
Eje A-A entre 2-3	1618.62	1717.72	1255.25
Eje B-B entre 1-2	2244.76	2202.41	1609.45
Eje B-B entre 2-3	0.00	0.00	0.00
Eje C-C entre 1-2	1745.93	1712.98	1251.80
Eje C-C entre 2-3	1750.75	1717.72	1255.25
Eje 3'-3' entre A-B	0.00	0.00	978.61
Eje 3'-3' entre B-C	0.00	0.00	1009.74
Eje A-A entre 3-3'	0.00	0.00	155.61
Eje C-C entre 3-3'	0.00	0.00	155.61
Tabique 01 Direc. Y	0.00	0.00	370.01
Acabados	4960.00	4960.00	4960.00
Total, Carga Muerta	35308.936	29459.696	19840.78

Carga Muerta Total de la Edificación = **84609.42 Kg** = **84.609 Tn**

CÁLCULO DEL PESO DE LA ESTRUCTURA SEGÚN NTP E-030

Carga Viva	200 kg/m ²	por tratarse de una losa de 20 cm
Carga Viva de Techo	100 kg/m ²	por tratarse de una vivienda
Área Techada	49.60 m ²	
Valor de α	0.25	Edificación de Categoría C
Número de pisos	3	

Carga Viva			
Carga Viva	piso 01	piso 02	piso 03
	9920.00	9920.00	0

Carga Viva Total de la Edificación = **19840.00 Kg** = **19.840 Tn**

Formula Para Calcular el Peso

$$P = CM + \alpha CV + 0.25 CVt$$

Cálculo del Peso de la Estructura: **89563.42 Kg** = **89.569 Tn**

6.1.6.2. Densidad de muros

AREAS DE MUROS QUE CUMPLEN FUNCION PARA DENSIDAD					
DESCRIPCIÓN	Nº Elem.	Ancho (m)	Long. (m)	TABIQUE	DENSIDAD
Muros					

Eje 1-1 entre A-B	1	0.13	2.73	0.35	0.00
Eje 1-1 entre B-C	1	0.13	2.72	0.35	0.00
Eje 2-2 entre A-B	1	0.13	1.83	0.00	0.24
Eje 2-2 entre B-C	1	0.13	1.82	0.00	0.24
Eje 3-3 entre A-B	1	0.2	1.53	0.00	0.00
Eje 3-3 entre B-C	1	0.2	1.82	0.00	0.00
Eje 3'-3' entre A-B	0	0.13	2.83	0.00	0.00
Eje 3'-3' entre B-C	0	0.13	2.92	0.00	0.00
TOTAL, DIRECCION X				0.71	0.47
Eje A-A entre 1-2	1	0.13	3.62	0.00	0.47
Eje A-A entre 2-3	1	0.13	3.63	0.47	0.00
Eje B-B entre 1-2	1	0.13	3.62	0.00	0.47
Eje B-B entre 2-3	0	0.13	0.00	0.00	0.00
Eje C-C entre 1-2	1	0.13	3.62	0.47	0.00
Eje C-C entre 2-3	1	0.13	3.63	0.47	0.00
Eje A-A entre 3-3'	0	0.13	0.45	0.00	0.00
Eje C-C entre 3-3'	0	0.13	0.45	0.00	0.00
Tabique 01 Direc. Y	1	0.13	1.07	0.14	0.00
TOTAL, DIRECCION Y				1.55	0.94



TESIS. "EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA EN LA LOCALIDAD DEL DISTRITO DE SAN JOSÉ DE LOURDES – SAN IGNACIO, 2021.
FICHA DE CALCULO - DENSIDAD DE MUROS

Aspectos Sísmicos de la Vivienda Vivienda N° 6 Fecha de encuesta 21/02/2021
DENSIDAD DE MUROS Propietario **Martina Coronel Maldonado**
 COTEJO DEL A_e/A_r SEGÚN MOSQUIERA Y TARQUE, VERIFICADO (SEGÚN NTP. E0.30) DISEÑO SISMORRESISTENTE

Formula	Factor	DESCRIPCIÓN	Valor	Descripción Según Zona De Estudio
$V = \frac{Z \cdot U \cdot S \cdot C \cdot P}{R}$	Z	Factor de Zona	0.25	San José de Lourdes-San Ignacio
	U	Factor de Uso	1	Edificación común categoría C (vivienda)
	S	Perfil del Suelo	1.2	Según Suelo Predominante de la Zona
	C	Factor de Amplificación sísmica	2.5	En función al Periodo de Vibración y Parámetros de sitio
	R	Factor de reducción por ductilidad	3	Albañilería Armada o Confinada
	P	Peso de la estructura	878.38	$P = C_M + \alpha C_V + 0.25 C_V$ Estimación del Peso (kN)

Consideraciones Generales

Si $A_e/A_r < 0.80$ se concluye que la vivienda no tiene adecuada densidad de muros.
 Si $A_e/A_r \geq 1$ se concluye que la vivienda tiene adecuada densidad de muros.
 Si $0.80 < A_e/A_r < 1$ se necesita calcular con mayor detalle la suma de fuerzas.

Área Requerida

$$A_r = \frac{Z \cdot S \cdot P}{300}$$

Área Mínima Requerida

VR = Fuerza de Corte Resistente de los Muros $VR = 0.5 \cdot v \cdot m \cdot t \cdot l \rightarrow$ Nota: Solo se Calcula VR, Si $0.80 < A_e/A_r < 1$

Área	Cortante Basal		Área de Muros		Relación	Densidad	Resistencia	VR/R	Resultado
Piso N°1	Peso	V=ZUCSP/R	Existente A_e	Requerida Mín. A_r	A_e/A_r	$A_e/\text{Área piso l}$	VR	VR/R	
m ²	KN	KN	m ²	m ²	Adim.	%	KN	Adim.	
Análisis de muros en la dirección del (Eje X)									
148.8	5.903	1.48	0.47	0.878	0.540	0.32%	-		Inadecuada
Análisis de muros en la dirección del (Eje Y)									
148.8	5.903	1.48	0.94	0.878	1.072	0.63%	-		adecuada
VALOR DEL INDICADOR POR DENSIDAD DE MUROS								2	ACEPTABLE

6.1.6.3. Procesos constructivos



TESIS. "EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA EN LA LOCALIDAD DEL DISTRITO DE SAN JOSÉ DE LOURDES – SAN IGNACIO, 2021.
FICHA DE REPORTE - INSPECCIÓN VISUAL PARA PROCESOS CONSTRUCTIVOS.



INDICADORES PARA DETERMINAR LA VULNERABILIDAD SÍSMICA POR PROCESOS CONSTRUCTIVOS							
INDICADOR	DESCRIPCIÓN	SI	NO	INDICADOR	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1. Fisuración, grietas y rajaduras.	Fisuración.	X		7. Cangrejeras en elementos de confinamiento.	Todos.		-
	Grietas.		-		Algunos.	X	
	Rajaduras.		-		Nulo.		-
2. Espesor de junta de ladrillos.	1-1.5 (cm)		-	8. Exposición de armaduras	Nulo.		-
	1.5 - 2 (cm)		-		Algunos.	X	
	> 2 cm	X			Todos.		-
3. Tipo de ladrillo utilizado en muros que cumplen función.	Bueno		-	9. Fisuras en elementos de confinamiento.	Nulo.		-
	Regular.		-		Algunos.		-
	Malo.	X			Todos.	X	
4. Fisuras en mortero de juntas.	Nulo		-	10. Montantes de desagüe, que pasan por elementos de confinamiento.	Nulo.		-
	Medio	X			Vigas.	X	
	Alto.		-		Columnas.	X	
5. Confinamiento de tabiques.	Todos.	X		11. Segregación en elementos de confinamiento y aligerado.	Nulo.		-
	Algunos.		-		Algunos.		-
	Ninguno.		-		Todos.	X	
6. Confinamiento de muros portantes.	Todos.	X		12. Desprendimiento de material de ladrillos o acabados	Nulo.		-
	Algunos.		-		Algunos.	X	
	Ninguno.		-		Todos.		-

RESULTADOS

INDICADOR	VALOR
1. Fisuración, grietas y rajaduras.	1
2. Espesor de junta de ladrillos.	3
3. Tipo de ladrillo utilizado en muros que cumplen función	3
4. Fisuras en mortero de juntas.	2
5. Confinamiento de tabiques.	1
6. Confinamiento de muros portantes.	1
7. Cangrejeras en elementos de confinamiento.	2
8. Exposición de armaduras	2
9. Fisuras en elementos de confinamiento.	3
10. Montantes de desagüe, que pasan por elementos de	3
11. Segregación en elementos de confinamiento y	3
12. Desprendimiento de material de ladrillos o acabados	2
PROMEDIO	2.17

RESULTADO

VALOR DEL INDICADOR PROCESOS CONSTRUCTIVOS.

3.00 **MALO**

6.1.6.4. Estabilidad de tabiques

Fuerza cortante		Factor	DESCRIPCIÓN						Valor	Descripción Según Zona De Estudio			
$w = 0.8 * Z * U * C1 * \gamma * t$ $Fi = 0.50 * Z * U * S * Pe$		Z	Factor de Zona						0.25	San José de Lourdes-San Ignacio			
		U	Factor de Uso						1	Edificación común categoría C (vivienda)			
		S	Perfil del Suelo						1.2	Según Suelo Predominante de la Zona			
		C1	Coeficiente Sísmico						2.5	coeficiente sísmico especificado NTE E.030			
		$w = Fi$	Fuerza Sísmica Distribuida						3	Fuerza Sísmica perpendicular al plano			
		Pe	Peso propio del muro ($\gamma * t$)						18.0 KN/m ³	Ladrillo Maciso			
									14.0 KN/m ³	Ladrillo Pandereta			

Identificación de muro		factores							fuerzas		momento actuante	momento resistente	Resultado
TABIQUE	tipo	a	b	t	Pe	C1	b/a	m	$w = 0.8 * Z * U * C1 * Pe$	$F = 0.5 * Z * U * S * Pe$	$m * w * t^2$	$16.7 * t^2$	Ma/Mr
		(m)	(m)	(m)	KN/m ²	Adim.	Adim.	Adim.			KN-m/m	KN-m/m	adim.
T01	Tabique	2.73	2.30	0.13	1.82	2.50	0.84	0.101	0.91	0.273	0.684	0.282	Inestable
T02	Tabique	2.73	2.30	0.13	1.82	2.50	0.84	0.101	0.91	0.273	0.684	0.282	Inestable
T03	Tabique	3.62	2.53	0.13	1.82	2.50	0.70	0.087	0.91	0.273	1.037	0.282	Inestable
T04	Tabique	3.63	2.53	0.13	1.82	2.50	0.70	0.087	0.91	0.273	1.043	0.282	Inestable
T05	Tabique	3.63	2.45	0.13	1.82	2.50	0.67	0.084	0.91	0.273	1.004	0.282	Inestable
T06	Tabique	2.73	2.60	0.13	1.82	2.50	0.95	0.109	0.91	0.273	0.740	0.282	Inestable
T07	Tabique	2.72	2.60	0.13	1.82	2.50	0.96	0.109	0.91	0.273	0.736	0.282	Inestable
T08	Tabique	3.62	2.60	1.13	15.82	2.50	0.72	0.089	0.91	0.273	1.059	21.324	Estable
T09	Tabique	3.63	2.60	2.13	29.82	2.50	0.72	0.089	0.91	0.273	1.063	75.766	Estable
T10	Tabique	3.63	2.60	3.13	43.82	2.50	0.72	0.089	0.91	0.273	1.063	163.608	Estable
T11	Tabique	1.82	2.60	4.13	57.82	2.50	1.43	0.131	0.91	0.273	0.396	284.850	Estable
T12	Tabique	1.53	1.60	5.13	71.82	2.50	1.05	0.119	0.91	0.273	0.254	439.492	Estable
T13	Tabique	2.73	1.90	6.13	85.82	2.50	0.70	0.087	0.91	0.273	0.590	627.534	Estable
T14	Tabique	2.72	1.90	0.13	1.82	2.50	0.70	0.087	0.91	0.273	0.586	0.282	Inestable
T15	Tabique	3.62	1.90	0.13	1.82	2.50	0.52	0.063	0.91	0.273	0.757	0.282	Inestable
T16	Tabique	3.63	1.90	0.13	1.82	2.50	0.52	0.063	0.91	0.273	0.761	0.282	Inestable
T17	Tabique	2.73	1.90	0.13	1.82	2.50	0.70	0.087	0.91	0.273	0.590	0.282	Inestable
T18	Tabique	0.60	1.90	0.13	1.82	2.50	3.17	0.133	0.91	0.273	0.044	0.282	Estable
T19	Parapeto	1.20	2.08	1.13	15.82	2.50	1.73	0.500	0.91	0.273	0.655	21.324	Estable
T20	Parapeto	1.20	2.08	0.13	1.82	2.50	1.73	0.500	0.91	0.273	0.655	0.282	Inestable

Ma : Momento Actuante m : Coeficiente de Momento Según NTP-E.070 t : Espesor Efectivo del Muro
 Mr : Momento Resistente c : Dimensión Crítica Según NTP-E.070
0.6989

RESULTADO

VULNERABILIDAD SISMICA POR ESTABILIDAD DE TABIQUES. 2 ALGUNOS ESTABLES

6.1.6.5. Resumen

RESUMEN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDA 06					
INCIDENCIA	INDICADOR		INC.		VALOR DEL INDICADOR
0.60	DENSIDAD DE MUROS	=	0.60	*	2
0.30	PROCESOS CONSTRUCTIVOS	=	0.30	*	3
0.10	ESTABILIDAD DE TABIQUES	=	0.10	*	2
Valor De Vulnerabilidad Sísmica		=	2.300		Alta

6.1.7. Vivienda 07

6.1.7.1. Cálculo del peso de la estructura (ver plano V 07)

CÁLCULO DEL PESO

1.1. DATOS DE LA EDIFICACIÓN

<i>LOCALIZACIÓN</i>	: San José de Lourdes - San Ignacio - Cajamarca
<i>USO</i>	: Vivienda
<i>PERFIL DE SUELO</i>	: Suelo Intermedio (S ₂)
<i>SISTEMA ESTRUCTURAL</i>	: Albañilería

1.2. METRADO DE CARGAS

CONSIDERACIONES DEL DISEÑO:

Se considerará:

- El 100% de la carga muerta.
- El 25% de la carga viva; por ser una edificación Tipo C.
- El 25% de la carga viva para azoteas.

El metrado se realizará considerando como eje la losa aligerada. Por ello se considerará para el metrado la mitad del entrepiso superior y la mitad del entrepiso inferior.

PRIMER PISO

A. Metrado de Cargas

	<i>DESCRIPCIÓN</i>	<i>N° Elem.</i>	<i>Ancho (m)</i>	<i>h(m)</i>	<i>Long. (m)</i>	<i>Peso Unit.</i>	<i>Parcial (Kg)</i>
CM	<i>Losa Aligerada</i>	1	8.3	0.15	5	150	933.75
	<i>VP</i>	9	0.15	0.15	4.55	750	691.03
	<i>VS</i>	2	0.15	0.15	8.3	750	280.13
	<i>Muro Contención</i>	1	0.25	2.55	8.3	2400	12699.00
	<i>Columnas</i>						
	<i>C1 20x20cm²</i>	0	0.00	0.00	0.00	2400	0.00
	<i>C2 25x25 cm²</i>	0	0	0	0	2400	0.00
	<i>C3 25x30cm²</i>	0	0	0	0	2400	0.00

	C.Madera 15x15cm2	3	0.15	2.55	0.15	750	129.09
	Muros						
	Eje 1-1 entre A-B	1	0.13	2.5	3.15	1400	1433.25
	Eje 1-1 entre B-C	1	0.13	2.5	3.60	1400	1638.00
	Eje 2-2 entre A-B	1	0.25	2.5	4.10	2400	6150.00
	Eje 2-2 entre B-C	1	0.25	2.5	3.60	2400	5400.00
	Eje A-A entre 1-2	1	0.13	2.5	4.55	1400	2070.25
	Eje B-B entre 1-2	0	0.13	2.5	4.55	1400	0.00
	Eje C-C entre 1-2	1	0.13	2.5	4.55	1400	2070.25
	Acabados	1	8.3		5.00	100	4150.00
CARGA TOTAL						=	33494.75 Kg 33.495 Tn

SEGUNDO PISO
A. Metrado de Cargas

	DESCRIPCIÓN	N° Elem.	Ancho (m)	h(m)	Long. (m)	Peso Unit.	Parcial (Kg)	
CM	Losa Aligerada	0	8.3	0.15	5	150	0.00	
	VP	7	0.15	0.15	4.55	750	537.47	
	VS	2	0.15	0.15	8.3	750	280.13	
	Columnas							
	C1 20x20cm2	0	0.00	0.00	0.00	2400	0.00	
	C2 25x25 cm2	0	0	0	0	2400	0.00	
	C3 25x30cm2	0	0	0	0	2400	0.00	
	C.Madera 15x15cm2	3	0.15	2.55	0.15	750	129.09	
	Muros							
	Eje 1-1 entre A-B	1	0.13	1.9	3.15	1400	1089.27	
	Eje 1-1 entre B-C	1	0.13	1.9	3.60	1400	1244.88	
	Eje 2-2 entre A-B	1	0.13	1.9	3.15	1400	1089.27	
	Eje 2-2 entre B-C	1	0.13	1.9	2.65	1400	785.33	
	Eje A-A entre 1-2	1	0.13	1.9	4.55	1400	1573.39	
	Eje B-B entre 1-2	0	0.13	1.9	0.00	0	0.00	
	Eje C-C entre 1-2	1	0.13	1.9	4.55	1400	1573.39	
	Acabados	1	8.3		5.00	100	4150.00	
	CARGA TOTAL						=	12452.22 Kg 12.452 Tn

RESUMEN CARGAS

Especificación	PESO TOTAL		
	Primer piso(kg)	Segundo piso(kg)	Tercer piso(kg)
Losa Aligerada	933.75	0	0
VP	691.03125	537.46875	0
VS	280.125	280.125	0
Columnas			
Muro Contención	12699.00		
C1 20x20cm2	0.00	0.00	0
C2 25x25 cm2	0.00	0.00	0
C3 25x30cm2	0.00	0.00	0
C.Madera 15x15cm2	129.09	129.09	0
Muros			
Eje 1-1 entre A-B	1433.25	1089.27	0
Eje 1-1 entre B-C	1638	1244.88	0

Eje 2-2 entre A-B	6150	1089.27	0
Eje 2-2 entre B-C	5400	785.33	0
Eje A-A entre 1-2	2070.25	1573.39	0
Eje B-B entre 1-2	0	0.00	
Eje C-C entre 1-2	2070.25	1573.39	
Acabados	4150	4150.00	0
Total, Carga Muerta	37644.75	12452.2175	0

Carga Muerta Total de la Edificación = **50096.97 Kg** = **50.097 Tn**

CÁLCULO DEL PESO DE LA ESTRUCTURA SEGÚN NTP E-030

Carga Viva	200 kg/m ²	por tratarse de una losa de 20 cm
Carga Viva de Techo	100 kg/m ²	por tratarse de una vivienda
Área Techada	41.50 m²	
Valor de α	0.25	Edificación de Categoría C
Número de pisos	3	

Carga Viva			
Carga Viva	piso 01	piso 02	piso 03
	8,300.00	0.00	0

Carga Viva Total de la Edificación = **8,300.00 Kg** = **8.300 Tn**

Formula Para Calcular el Peso

$$P = CM + \alpha CV + 0.25 CVt$$

Cálculo del Peso de la Estructura: **52171.97 Kg** = **52.172 Tn**

6.1.7.2. Densidad de muros

ÁREAS DE MUROS QUE CUMPLEN FUNCION PARA DENSIDAD

DESCRIPCIÓN	Nº Elem.	Ancho (m)	Long. (m)	TABIQUE	DENSIDAD
Muros					
Eje 1-1 entre A-B	1	0.13	3.15	0.41	0.00
Eje 1-1 entre B-C	1	0.13	3.60	0.47	0.00
Eje 2-2 entre A-B	1	0.25	4.10	0.00	0.00
Eje 2-2 entre B-C	1	0.25	3.60	0.00	0.00
		TOTAL, DIRECCION X		0.88	0.00
Eje A-A entre 1-2	1	0.13	4.55	0.59	0.00
Eje B-B entre 1-2	0	0.13	4.55	0.00	0.00
Eje C-C entre 1-2	1	0.13	4.55	0.59	0.00
		TOTAL, DIRECCION Y		1.18	0.00

Formula		Factor	DESCRIPCIÓN	Valor	Descripción Según Zona De Estudio				
$V = \frac{Z \cdot U \cdot S \cdot C}{R} P$		Z	Factor de Zona	0.25	San José de Lourdes-San Ignacio				
		U	Factor de Uso	1	Edificación común categoría C (vivienda)				
		S	Perfil del Suelo	1.2	Según Suelo Predominante de la Zona				
		C	Factor de Amplificación sísmica	2.5	En función al Periodo de Vibración y Parámetros de sitio				
		R	Factor de reducción por ductilidad	3	Albañilería Armada o Confinada				
		P	Peso de la estructura	511.63	P = C _M + αC _V + 0.25C _V Estimación del Peso (kN)				
Consideraciones Generales						Área Requerida			
Si $A_e/A_R < 0.80$ se concluye que la vivienda no tiene adecuada densidad de muros.						$A_r = \frac{Z \cdot S \cdot P}{300}$ Área Mínima Requerida			
Si $A_e/A_R \geq 1$ se concluye que la vivienda tiene adecuada densidad de muros.									
Si $0.80 < A_e/A_R < 1$ se necesita calcular con mayor detalle la suma de fuerzas.									
VR = Fuerza de Corte Resistente de los Muros $VR = 0.5 \times v' \cdot m \cdot t \cdot l \rightarrow$ Nota: Solo se Calcula VR, Si $0.80 < A_e/A_R < 1$									
Área	Cortante Basal		Área de Muros		Relación	Densidad	Resistencia	VR/R	Resultado
Piso N°1	Peso	V=ZUCSP/R	Existente Ae	Requerida Mín. Ar	Ae/Ar	Ae/Área piso 1	VR	VR/R	
m ²	KN	KN	m2	m2	Adim.	%	KN	Adim.	
Análisis de muros en la dirección del (Eje X)									
83	6.164	1.54	0.00	0.512	0.000	0.00%	-		Inadecuada
Análisis de muros en la dirección del (Eje Y)									
83	6.164	1.54	0.00	0.512	0.000	0.00%	-		Inadecuada
VALOR DEL INDICADOR POR DENSIDAD DE MUROS							3	INADECUADA	

6.1.7.3. Procesos constructivos



TESIS. "EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA EN LA LOCALIDAD DEL DISTRITO DE SAN JOSÉ DE LOURDES – SAN IGNACIO, 2021.
FICHA DE REPORTE - INSPECCIÓN VISUAL PARA PROCESOS CONSTRUCTIVOS.



INDICADORES PARA DETERMINAR LA VULNERABILIDAD SÍSMICA POR PROCESOS CONSTRUCTIVOS							
INDICADOR	DESCRIPCIÓN	SI	NO	INDICADOR	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1. Fisuración, grietas y rajaduras.	Fisuración.		-	7. Cangrejeras en elementos de confinamiento.	Todos.		-
	Grietas.	X			Algunos.		-
	Rajaduras.		-		Nulo.	X	
2. Espesor de junta de ladrillos.	1-1.5 (cm)		-	8. Exposición de armaduras	Nulo.		-
	1.5 - 2 (cm)		-		Algunos.	X	
	> 2 cm	X			Todos.		-
3. Tipo de ladrillo utilizado en muros que cumplen función.	Bueno		-	9. Fisuras en elementos de confinamiento.	Nulo.		-
	Regular.		-		Algunos.	X	
	Malo.	X			Todos.		-
4. Fisuras en mortero de juntas.	Nulo		-	10. Montantes de desagüe, que pasan por elementos de confinamiento.	Nulo.	X	
	Medio	X			Vigas.		-
	Alto.		-		Columnas.		-
5. Confinamiento de tabiques.	Todos.		-	11. Segregación en elementos de confinamiento y aligerado.	Nulo.		-
	Algunos.	X			Algunos.	X	
	Ninguno.		-		Todos.		-
6. Confinamiento de muros portantes.	Todos.		-	12. Desprendimiento de material de ladrillos o acabados	Nulo.		-
	Algunos.	X			Algunos.	X	
	Ninguno.		-		Todos.		-

RESULTADOS

INDICADOR	VALOR
1. Fisuración, grietas y rajaduras.	3
2. Espesor de junta de ladrillos.	3
3. Tipo de ladrillo utilizado en muros que cumplen función	3
4. Fisuras en mortero de juntas.	2
5. Confinamiento de tabiques.	2
6. Confinamiento de muros portantes.	2
7. Cangrejeras en elementos de confinamiento.	1
8. Exposición de armaduras	2
9. Fisuras en elementos de confinamiento.	2
10. Montantes de desagüe, que pasan por elementos de	1
11. Segregación en elementos de confinamiento y	2
12. Desprendimiento de material de ladrillos o acabados	2
PROMEDIO	2.08

RESULTADO

VALOR DEL INDICADOR PROCESOS CONSTRUCTIVOS.

2.00 **REGULAR**

6.1.7.4. Estabilidad de tabiques

 TESIS. "EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA EN LA LOCALIDAD DEL DISTRITO DE SAN JOSÉ DE LOURDES – SAN IGNACIO, 2021. FICHA DE CALCULO - ESTABILIDAD DE TABIQUES.														
Aspectos Sísmicos de la Vivienda				Vivienda N° <u>1</u>				Fecha de encuesta <u>06/03/2021</u>						
ESTABILIDAD DE MUROS NO PORTANTES				Propietario				<u>Rosmeri Altamirano Vasquez</u>						
COTEJO DEL Ae/Ar SEGÚN MOSQUERA Y TARQUE, VERIFICADO (SEGÚN NTP. E0.30) DISEÑO SISMORRESISTENTE														
Fuerza cortante		Factor	DESCRIPCIÓN						Valor	Descripción Según Zona De Estudio				
$w = 0.8 * Z * U * C1 * \gamma * t$ $Fi = 0.50 * Z * U * S * Pe$		Z	Factor de Zona						0.25	San José de Lourdes-San Ignacio				
		U	Factor de Uso						1	Edificación común categoría C (vivienda)				
		S	Perfil del Suelo						1.2	Según Suelo Predominante de la Zona				
		C1	Coeficiente Sísmico						2.5	coeficiente sísmico especificado NTE E.030				
		$w = Fi$	Fuerza Sísmica Distribuida						3	Fuerza Sísmica perpendicular al plano				
		Pe	Peso propio del muro ($\gamma * t$)						18.0 KN/m ³	Ladrillo Maciso				
									14.0 KN/m ³	Ladrillo Pandereta				
Identificación de muro		factores							fuerzas		momento actuante	momento resistente	Resultado	
TABIQUE	tipo	a	b	t	Pe	C1	b/a	m	w=	F= 0.5	m ω G ²	16.7t ²	Ma/Mr	
		(m)	(m)	(m)	KN/m ²	Adim.	Adim.	Adim.	0.8*Z*U* C1*Pe	ZUS*Pe				KN-m/m
T01	Tabique	2.50	3.15	0.13	1.82	2.50	1.26	0.500	0.91	0.273	2.844	0.282	Inestable	
T02	Tabique	2.50	3.60	0.13	1.82	2.50	1.44	0.500	0.91	0.273	2.844	0.282	Inestable	
T03	Tabique	2.50	4.55	0.13	1.82	2.50	1.82	0.500	0.91	0.273	2.844	0.282	Inestable	
T04	Tabique	2.50	4.55	0.13	1.82	2.50	1.82	0.500	0.91	0.273	2.844	0.282	Inestable	
T05	Tabique	2.50	4.55	0.13	1.82	2.50	1.82	0.500	0.91	0.273	2.844	0.282	Inestable	
T06	Tabique	1.90	3.15	0.13	1.82	2.50	1.66	0.500	0.91	0.273	1.643	0.282	Inestable	
T07	Tabique	1.90	3.60	0.13	1.82	2.50	1.89	0.500	0.91	0.273	1.643	0.282	Inestable	
T08	Tabique	1.90	4.45	1.13	15.82	2.50	2.34	0.500	0.91	0.273	1.643	21.324	Estable	
T09	Tabique	1.90	4.45	2.13	29.82	2.50	2.34	0.500	0.91	0.273	1.643	75.766	Estable	
T10	Tabique	1.90	4.45	3.13	43.82	2.50	2.34	0.500	0.91	0.273	1.643	163.608	Estable	
T11	Tabique	1.90	3.15	4.13	57.82	2.50	1.66	0.500	0.91	0.273	1.643	284.850	Estable	
T12	Tabique	1.90	2.65	4.13	57.82	2.50	1.39	0.500	0.91	0.273	1.643	284.850	Estable	
Ma		: Momento Actuante		m		: Coeficiente de Momento Según NTP-E.070		t		: Espesor Efectivo del Muro				
Mr		: Momento Resistente		G		: Dimensión Crítica Según NTP-E.070		1.82						
RESULTADO														
VALOR DEL INDICADOR ESTABILIDAD DE TABIQUES.										2	ALGUNOS ESTABLES			

6.1.7.5. Resumen

RESUMEN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDA 07

INCIDENCIA	INDICADOR	=	INC.	*	VALOR DEL INDICADOR
0.60	DENSIDAD DE MUROS	=	0.60	*	3
0.30	PROCESOS CONSTRUCTIVOS	=	0.30	*	2
0.10	ESTABILIDAD DE TABIQUES	=	0.10	*	2

VALOR DE VULNERABILIDAD
SISMICA

=

2.600

ALTA

6.1.8. Vivienda 08

6.1.8.1. Cálculo del peso de la estructura (ver plano V 08)

CÁLCULO DEL PESO

1.1. DATOS DE LA EDIFICACIÓN

LOCALIZACIÓN : San José de Lourdes - San Ignacio - Cajamarca
 USO : Vivienda
 PERFIL DE SUELO : Suelo Intermedio (S₂)
 SISTEMA ESTRUCTURAL : Albañilería

1.2. METRADO DE CARGAS

CONSIDERACIONES DEL DISEÑO:

Se considerará:

- El 100% de la carga muerta.
- El 25% de la carga viva; por ser una edificación Tipo C.
- El 25% de la carga viva para azoteas.

El metrado se realizará considerando como eje la losa aligerada. Por ello se considerará para el metrado la mitad del entrepiso superior y la mitad del entrepiso inferior.

PRIMER PISO

A. Metrado de Cargas

	DESCRIPCIÓN	Nº Elem.	Ancho (m)	h(m)	Long. (m)	Peso Unit.	Parcial (Kg)
CM	Losa Aligerada	1	6.65	0.2	5.25	200	1396.5
	VP	3	0.25	0.3	6.65	2400	3591
	VS	3	0.25	0.25	5.25	2400	2362.5
	Muro contención	1	0.2	2.5	6.4	2400	7680
	Columnas						
	C1 20x20cm ²	0	0.00	0.00	0.00	2400	0
	C2 25x25 cm ²	9	0.25	3.2	0.25	2400	4320
	C3 25x30cm ²	0	0	0	0	2400	0
	C4 30x30cm ²	0	0	0	0	2400	0
	Muros						
	Eje 1-1 entre A-B	1	0.13	2.5	2.20	1800	1287
	Eje 1-1 entre B-C	1	0.13	2.5	2.30	1800	1345.5
	Eje 3-3 Entre A-B	1	0.13	2.5	2.45	1800	1433.25
	Eje 3-3 Entre B-C	1	0.13	2.5	2.45	1800	1433.25
	Eje 4-4 Entre A-B	1	0.25	2.5	3.19	2400	4785
	Eje 4-4 Entre B-C	1	0.25	2.5	3.19	2400	4785
Eje A-A entre 1-2	1	0.13	2.5	2.50	1800	1462.5	

Eje A-A entre 2-3	1	0.13	2.5	2.75	1800	1608.75
Eje A-A entre 3-4	1	0.2	2.5	4.75	2400	5700
Eje B-B entre 1-2	1	0.13	2.5	2.50	1800	1462.5
Eje B-B entre 2-3	1	0.13	2.5	2.75	1800	1608.75
Eje B-B entre 3-4	0	0.13	2.5			0
Eje C-C entre 1-2	1	0.13	2.5	2.50	1800	1462.5
Eje C-C entre 2-3	1	0.13	2.5	2.75	1800	1608.75
Eje C-C entre 3-4	1	0.2	2.5	4.75	2400	5700
Acabados	1	7.15	2.5	6.00	100	10725

65757.75 Kg
CARGA TOTAL = **65.758 Tn**

SEGUNDO PISO

A. Metrado de Cargas

DESCRIPCIÓN	Nº Elem.	Ancho (m)	h(m)	Long. (m)	Peso Unit.	Parcial (Kg)
Losa Aligerada	1	6.65	0.2	11	200	2926
VP	4	0.25	0.3	6.65	2400	4788
VS	3	0.25	0.25	11	2400	4950
Columnas						
C1 20x20cm2	2	0.20	3.40	0.20	2400	652.8
C2 25x25 cm2	12	0.25	3.4	0.5	2400	12240
C3 25x30cm2	0	0	0	0	2400	0
C4 30x30cm2	0	0	0	0	2400	0
Muros						
Eje 1-1 entre A-B	1	0.13	3.2	3.20	1800	2396.16
Eje 1-1 entre B-C	1	0.13	3.2	3.30	1800	2471.04
Eje 3-3 Entre A-B	1	0.13	3.2	2.45	1800	1834.56
Eje 3-3 Entre B-C	1	0.13	3.2	2.45	1800	1834.56
Eje 4-4 Entre A-B	1	0.13	3.2	1.50	1800	659.10
Eje 4-4 Entre B-C	1	0.13	3.2	0.72	1800	539.14
Eje A-A entre 1-2	1	0.13	3.2	2.50	1800	1872.00
Eje A-A entre 2-3	1	0.13	3.2	2.76	1800	2066.69
Eje A-A entre 3-4	1	0.13	3.2	7.75	1800	5803.20
Eje B-B entre 1-2	1	0.13	3.2	2.50	1800	1872.00
Eje B-B entre 2-3	1	0.13	3.2	2.75	1800	2059.20
Eje B-B entre 3-4	0	0.13	3.2	0.00	0	0.00
Eje C-C entre 1-2	1	0.13	3.2	2.50	1800	1872.00
Eje C-C entre 2-3	1	0.13	3.2	2.75	1800	2059.20
Eje C-C entre 3-4	1	0.2	3.2	4.75	1800	5472.00
Acabados	1	7.15		6.00	100	4290.00

62657.64 Kg
CARGA TOTAL = **62.658 Tn**

Resumen Cargas

PESO TOTAL			
Especificación	Primer piso(kg)	Segundo piso(kg)	Tercer piso(kg)
Losa Aligerada	1396.5	2926	0
VP	3591	4788	0
VS	2362.5	4950	0
Muro contención	7680		

Columnas			
C1 20x20cm ²	0	652.8	0
C2 25x25 cm ²	4320	12240	0
C3 25x30cm ²	0	0	0
C4 30x30cm ²	0	0	0
Muros			
Eje 1-1 entre A-B	1287	2396.16	0
Eje 1-1 entre B-C	1345.5	2471.04	0
Eje 3-3 Entre A-B	1433.25	1834.56	0
Eje 3-3 Entre B-C	1433.25	1834.56	0
Eje 4-4 Entre A-B	4785	659.1	0
Eje 4-4 Entre B-C	4785	539.136	0
Eje A-A entre 1-2	1462.5	1872	0
Eje A-A entre 2-3	1608.75	2066.688	0
Eje A-A entre 3-4	5700	5803.2	0
Eje B-B entre 1-2	1462.5	1872	0
Eje B-B entre 2-3	1608.75	2059.2	0
Eje B-B entre 3-4	0	0	0
Eje C-C entre 1-2	1462.5	1872	0
Eje C-C entre 2-3	1608.75	2059.2	0
Eje C-C entre 3-4	5700	5472	0
Acabados	10725	4290	0
Total, Carga Muerta	65757.75	62657.644	0

Carga Muerta Total de la Edificación = **128415.39 Kg** = **128.415 Tn**

CÁLCULO DEL PESO DE LA ESTRUCTURA SEGÚN NTP E-030

Carga Viva	200 kg/m ²	por tratarse de una losa de 20 cm
Carga Viva de Techo	100 kg/m ²	por tratarse de una vivienda
Área Techada	73.15 m ²	
Valor de α	0.25	Edificación de Categoría C
Número de pisos	2	

Carga Viva			
Carga Viva	piso 01	piso 02	piso 03
	14630.0	7315.0	0

Carga Viva Total de la Edificación = **14630.00 Kg** = **14,630 Tn**

Formula Para Calcular el Peso

$$P = CM + \alpha CV + 0.25 CVt$$

Cálculo del Peso de la Estructura: **132072.89 Kg** = **132.073 Tn**

6.1.8.2. Densidad de muros

AREAS DE MUROS QUE CUMPLEN FUNCION PARA DENSIDAD

DESCRIPCIÓN	Nº Elem.	Ancho (m)	Long. (m)	TABIQUE	DENSIDAD
-------------	----------	-----------	-----------	---------	----------

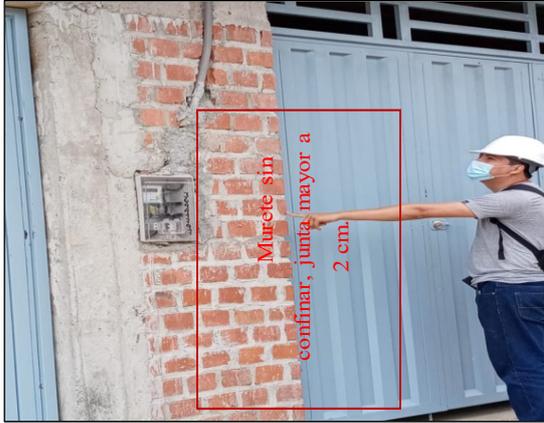
Muros					
Eje 1-1 entre A-B	1	0.13	2.20	0.00	0.29
Eje 1-1 entre B-C	1	0.13	2.30	0.00	0.30
Eje 3-3 Entre A-B	1	0.13	2.25	0.00	0.29
Eje 3-3 Entre B-C	1	0.13	2.25	0.00	0.29
Eje 4-4 Entre A-B	1	0.2	3.19	0.00	0.00
Eje 4-4 Entre B-C	1	0.2	1.32	0.00	0.26
TOTAL, DIRECCION X				0.00	1.43
Eje A-A entre 1-2	1	0.13	2.50	0.00	0.33
Eje A-A entre 2-3	1	0.13	2.75	0.00	0.36
Eje A-A entre 3-4	1	0.2	4.75	0.00	0.00
Eje B-B entre 1-2	1	0.13	2.50	0.00	0.33
Eje B-B entre 2-3	1	0.13	2.75	0.00	0.36
Eje B-B entre 3-4	0	0.13		0.00	0.00
Eje C-C entre 1-2	1	0.13	2.50	0.00	0.33
Eje C-C entre 2-3	1	0.13	2.75	0.00	0.36
Eje C-C entre 3-4	1	0.2	4.75	0.00	0.00
TOTAL, DIRECCION Y				0.00	2.05

	TESIS. "EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA EN LA LOCALIDAD DEL DISTRITO DE SAN JOSÉ DE LOURDES – SAN IGNACIO, 2021. FICHA DE CALCULO - DENSIDAD DE MUROS								
	Aspectos Sísmicos de la Vivienda		Vivienda N° <u>08</u>	Fecha de encuesta <u>06/03/2021</u>					
DENSIDAD DE MUROS		Propietario <u>Jeny Colmenares Camacho</u>							
COTEJO DEL Ae/Ar SEGÚN MOSQUIERA Y TARQUE, VERIFICADO (SEGÚN NTP. E0.30) DISEÑO SISMORRESISTENTE									
Formula	Factor	DESCRIPCIÓN	Valor	Descripción Según Zona De Estudio					
$V = \frac{Z \cdot U \cdot S \cdot C}{R} P$	Z	Factor de Zona	0.25	San José de Lourdes-San Ignacio					
	U	Factor de Uso	1	Edificación común categoría C (vivienda)					
	S	Perfil del Suelo	1.2	Según Suelo Predominante de la Zona					
	C	Factor de Amplificación sísmica	2.5	En función al Periodo de Vibración y Parámetros de sitio					
	R	Factor de reducción por ductilidad	3	Albañilería Armada o Confinada					
	P	Peso de la estructura	1295.2	P = C _M + αC _V + 0.25C _V Estimación del Peso (kN)					
Consideraciones Generales				Área Requerida					
Si $A_e/A_R < 0.80$ se concluye que la vivienda no tiene adecuada densidad de muros.				$Ar = \frac{Z \cdot S \cdot P}{300}$ Área Mínima Requerida					
Si $A_e/A_R \geq 1$ se concluye que la vivienda tiene adecuada densidad de muros.									
Si $0.80 < A_e/A_R < 1$ se necesita calcular con mayor detalle la suma de fuerzas.									
VR = Fuerza de Corte Resistente de los Muros $VR = 0.5 \times v' \times m \cdot t \cdot l \rightarrow$ Nota: Solo se Calcula VR, Si $0.80 < A_e/A_R < 1$									
Área	Cortante Basal		Área de Muros		Relación	Densidad	Resistencia	VR/R	Resultado
Piso N°1	Peso	V=ZUCSP/R	Existente Ae	Requerida Mín. Ar	Ae/Ar	Ae/Área piso 1	VR	VR/R	
m ²	KN	KN	m ²	m ²	Adim.	%	KN	Adim.	
Análisis de muros en la dirección del (Eje X)									
146.3	8.853	2.21	1.43	1.295	1.107	0.98%	-		adecuada
Análisis de muros en la dirección del (Eje Y)									
146.3	8.853	2.21	2.05	1.295	1.581	1.40%	-		adecuada
VALOR DEL INDICADOR POR DENSIDAD DE MUROS								1	ADECUADA

6.1.8.3. Procesos constructivos



TESIS. "EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA EN LA LOCALIDAD DEL DISTRITO DE SAN JOSÉ DE LOURDES – SAN IGNACIO, 2021.
FICHA DE REPORTE - INSPECCIÓN VISUAL PARA PROCESOS CONSTRUCTIVOS.



INDICADORES PARA DETERMINAR LA VULNERABILIDAD SÍSMICA POR PROCESOS CONSTRUCTIVOS			
INDICADOR	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1. Fisuración, grietas y rajaduras.	Fisuración.	X	-
	Grietas.	-	-
	Rajaduras.	-	-
2. Espesor de junta de ladrillos.	1-1.5 (cm)	-	-
	1.5 - 2 (cm)	-	-
	> 2 cm	X	-
3. Tipo de ladrillo utilizado en muros que cumplen función.	Bueno	-	-
	Regular.	X	-
	Malo.	-	-
4. Fisuras en mortero de juntas.	Nulo	-	-
	Medio	X	-
	Alto.	-	-
5. Confinamiento de tabiques.	Todos.	X	-
	Algunos.	-	-
	Ninguno.	-	-
6. Confinamiento de muros portantes.	Todos.	X	-
	Algunos.	-	-
	Ninguno.	-	-
7. Cangrejeras en elementos de confinamiento.	Todos.	-	-
	Algunos.	X	-
	Nulo.	-	-
8. Exposición de armaduras	Nulo.	-	-
	Algunos.	X	-
	Todos.	-	-
9. Fisuras en elementos de confinamiento.	Nulo.	-	-
	Algunos.	X	-
	Todos.	-	-
10. Montantes de desagüe, que pasan por elementos de confinamiento.	Nulo.	-	-
	Vigas.	X	-
	Columnas.	X	-
11. Segregación en elementos de confinamiento y aligerado.	Nulo.	-	-
	Algunos.	X	-
	Todos.	-	-
12. Desprendimiento de material de ladrillos o acabados	Nulo.	-	-
	Algunos.	X	-
	Todos.	-	-

RESULTADOS

INDICADOR	VALOR
1. Fisuración, grietas y rajaduras.	1
2. Espesor de junta de ladrillos.	3
3. Tipo de ladrillo utilizado en muros que cumplen función	2
4. Fisuras en mortero de juntas.	2
5. Confinamiento de tabiques.	1
6. Confinamiento de muros portantes.	1
7. Cangrejeras en elementos de confinamiento.	2
8. Exposición de armaduras	2
9. Fisuras en elementos de confinamiento.	2
10. Montantes de desagüe, que pasan por elementos de	3
11. Segregación en elementos de confinamiento y	2
12. Desprendimiento de material de ladrillos o acabados	2
PROMEDIO	1.92

RESULTADO

VALOR DEL INDICADOR PROCESOS CONSTRUCTIVOS.

2.00 **REGULAR**

6.1.8.4. Estabilidad de tabiques

	TESIS. "EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA EN LA LOCALIDAD DEL DISTRITO DE SAN JOSÉ DE LOURDES – SAN IGNACIO, 2021. FICHA DE CALCULO - ESTABILIDAD DE TABIQUES.														
	Aspectos Sísmicos de la Vivienda				Vivienda N°			8			Fecha de encuesta			06/03/2021	
ESTABILIDAD DE MUROS NO PORTANTES				Propietario			Jeny Colmenares Camacho								
COTEJO DEL Ae/Ar SEGÚN MOSQUIERA Y TARQUE, VERIFICADO (SEGÚN NTP. E0.30) DISEÑO SISMORRESISTENTE															
Fuerza cortante		Factor		DESCRIPCIÓN					Valor		Descripción Según Zona De Estudio				
$w = 0.8 * Z * U * C1 * \gamma * t$ $Fi = 0.50 * Z * U * S * Pe$		Z		Factor de Zona					0.25		San José de Lourdes-San Ignacio				
		U		Factor de Uso					1		Edificación común categoría C (vivienda)				
		S		Perfil del Suelo					1.2		Según Suelo Predominante de la Zona				
		C1		Coeficiente Sísmico					2.5		coeficiente sísmico especificado NTE E.030				
		w = Fi		Fuerza Sísmica Distribuida					3		Fuerza Sísmica perpendicular al plano				
		Pe		Peso propio del muro ($\gamma * t$)					18.0 KN/m ³		Ladrillo Maciso				
									14.0 KN/m ³		Ladrillo Pandereta				
Identificación de muro		factores							fuerzas		momento actuante	momento resistente	Resultado		
TABIQUE	tipo	a	b	t	Pe	C1	b/a	m	w=	F= 0.5	mw α^2	16.7t ²	Ma/Mr		
		(m)	(m)	(m)	KN/m ²	Adim.	Adim.	Adim.	0.8*Z*U* C1*Pe	ZUS*Pe	KN-m/m	KN-m/m	adim.		
T01	Tabique	0.84	0.95	0.13	1.82	2.50	1.13	0.128	0.91	0.273	0.082	0.282	Estable		
T02	Tabique	2.65	1.32	0.13	1.82	2.50	0.50	0.060	0.91	0.273	0.383	0.282	Inestable		
Ma		: Momento Actuante			m			: Coeficiente de Momento Según NTP-E.070			t			: Espesor Efectivo del Muro	
Mr		: Momento Resistente			α			: Dimensión Crítica Según NTP-E.070							
RESULTADO															
VALOR DEL INDICADOR ESTABILIDAD DE TABIQUES.								2		ALGUNOS ESTABLES					

6.1.8.5. Resumen

RESUMEN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDA 08

INCIDENCIA	INDICADOR	=	INC.		VALOR DEL INDICADOR
0.60	DENSIDAD DE MUROS	=	0.60	*	1
0.30	PROCESOS CONSTRUCTIVOS	=	0.30	*	2
0.10	ESTABILIDAD DE TABIQUES	=	0.10	*	2

Valor De Vulnerabilidad Sísmica = 1.40 Baja

6.1.9. Vivienda 09

6.1.9.1. Cálculo del peso de la estructura (ver plano V 09)

CÁLCULO DEL PESO

1.1. DATOS DE LA EDIFICACIÓN

LOCALIZACIÓN	: San José de Lourdes - San Ignacio - Cajamarca
USO	: Vivienda
PERFIL DE SUELO	: Suelo Intermedio (S ₂)
SISTEMA ESTRUCTURAL	: Albañilería

1.2. METRADO DE CARGAS

CONSIDERACIONES DEL DISEÑO:

Se considerará:

- El 100% de la carga muerta.
- El 25% de la carga viva; por ser una edificación Tipo C.
- El 25% de la carga viva para azoteas.

El metrado se realizará considerando como eje la losa aligerada. Por ello se considerará para el metrado la mitad del entrepiso superior y la mitad del entrepiso inferior.

PRIMER PISO

A. Metrado de Cargas

	DESCRIPCIÓN	Nº Elem.	Ancho (m)	h(m)	Long. (m)	Peso Unit.	Parcial (Kg)
CM	Losa Aligerada	1	3.7	0.2	7.35	200	1087.80
	VP	4	0.25	0.25	3.7	2400	2220.00
	VS	2	0.25	0.25	7.35	2400	2205.00
	Columnas						
	C1 20x20cm ²	0	0.00	0.00	0.00	2400	0.00
	C2 25x25 cm ²	8	0.25	3.5	0.25	2400	4200.00
	C3 25x30cm ²	0	0	0	0	2400	0.00
	C4 30x30cm ²	0	0	0	0	2400	0.00
	Muros						
	Eje 1-1 entre A-B	1	0.13	2.63	2.75	1800	1692.41
	Eje 1-1 entre B-C	1	0.13	2.63	1.90	1800	1169.30
	Eje 1-1 entre C-D	1	0.13	2.63	2.75	1800	1692.41
	Eje 2-2 entre A-B	1	0.25	2.63	2.75	2400	4339.50
	Eje 2-2 entre B-C	1	0.25	2.63	1.90	2400	2998.20
	Eje 2-2 entre C-D	1	0.25	2.63	2.75	2400	4339.50
	Eje A-A entre 1-2	1	0.13	2.63	2.60	1400	993.36
	Eje B-B entre 1-2	0	0.13	2.63		0	0.00
	Eje C-C entre 1-2	0	0.13	2.63		0	0.00
	Eje D-D entre 1-2	1	0.13	2.63	3.95	1800	2430.91
	Acabados			4.3		9.45	100

33431.87 Kg
= 33.432 Tn

CARGA TOTAL

SEGUNDO PISO

A. Metrado de Cargas

DESCRIPCIÓN	Nº Elem.	Ancho (m)	h(m)	Long. (m)	Peso Unit.	Parcial (Kg)
-------------	----------	-----------	------	-----------	------------	--------------

CM	Losa Aligerada	0	3.7	0.2	7.35	200	0.00
	VP	4	0.25	0.25	3.7	2400	2220.00
	VS	2	0.25	0.25	7.35	2400	2205.00
	Columnas						
	C1 20x20cm2	0	0.00	0.00	0.00	2400	0.00
	C2 25x25 cm2	8	0.25	3.5	0.25	2400	4200.00
	C3 25x30cm2	0	0	0	0	2400	0.00
	C4 30x30cm2	0	0	0	0	2400	0.00
	Muros						
	Eje 1-1 entre A-B	1	0.13	2.50	2.75	1800	1608.75
	Eje 1-1 entre B-C	1	0.13	2.50	1.90	1800	1111.50
	Eje 1-1 entre C-D	1	0.13	2.50	2.75	1800	1608.75
	Eje 2-2 entre A-B	1	0.13	2.50	2.75	1800	1608.75
	Eje 2-2 entre B-C	1	0.13	2.50	1.90	1800	1111.50
	Eje 2-2 entre C-D	1	0.13	2.50	2.75	1800	1608.75
	Eje A-A entre 1-2	0	0.13	2.50		1800	0.00
	Eje B-B entre 1-2	0	0.13	2.50		1800	0.00
	Eje C-C entre 1-2	0	0.13	2.50		1800	0.00
	Eje D-D entre 1-2	1	0.13	2.50	3.95	1800	2310.75
	Tabique 01 Direc. X	1	0.13	2.50	2.65	1400	1205.75
	Tabique 02 Direc. X	1	0.13	2.50	2.20	1400	1001.00
	Tabique 03 Direc. X	1	0.13	2.50	0.55	1400	250.25
	Tabique 04 Direc. Y	1	0.13	2.50	2.89	1400	1132.95
	Tabique 05 Direc. Y	1	0.13	2.50	2.23	1400	832.65
	Tabique 06 Direc. Y	1	0.13	2.50	1.05	1400	477.75
	Tabique 07 Direc. Y	1	0.13	2.50	1.25	1400	568.75
	Tabique 08 Direc. Y	1	0.13	2.50	2.05	1400	932.75
	Tabique 09 Direc. Y	1	0.13	2.50	1.25	1400	568.75
	Tabique 10 Direc. Y	1	0.13	2.50	1.85	1400	841.75
	Acabados		4.3		9.45	100	4063.50

31469.60 Kg
CARGA TOTAL = 31.470 Tn

RESUMEN CARGAS

Especificación	PESO TOTAL		
	Primer piso(kg)	Segundo piso(kg)	Tercer piso(kg)
Losa Aligerada	1087.80	0	0
VP	2220.00	2220	0
VS	2205.00	2205	0
Columnas			
C1 20x20cm2	0.00	0	0
C2 25x25 cm2	4200.00	0	0
C3 25x30cm2	0.00	4200	0
C4 30x30cm2	0.00	0	0
Muros			
Eje 1-1 entre A-B	1692.41	1608.75	0
Eje 1-1 entre B-C	1169.30	1111.50	0
Eje 1-1 entre C-D	1692.41	1608.75	
Eje 2-2 entre A-B	4339.50	1608.75	
Eje 2-2 entre B-C	2998.20	1111.50	
Eje 2-2 entre C-D	4339.50	1608.75	
Eje A-A entre 1-2	993.36	0.00	

Eje B-B entre 1-2	0.00	0.00	
Eje C-C entre 1-2	0.00	0.00	
Eje D-D entre 1-2	2430.91	2310.75	
Tabique 01 Direc. X		1205.75	
Tabique 02 Direc. X		1001.00	
Tabique 03 Direc. X		250.25	
Tabique 04 Direc. Y		1132.95	
Tabique 05 Direc. Y		832.65	
Tabique 06 Direc. Y		477.75	
Tabique 07 Direc. Y		568.75	
Tabique 08 Direc. Y		932.75	0
Tabique 09 Direc. Y		568.75	0
Tabique 10 Direc. Y		841.75	0
Acabados	4063.50	1608.75	0
Total, Carga Muerta	33431.87	29014.85	0

Carga Muerta Total de la Edificación = **62446.72 Kg** = **62.447 Tn**

CÁLCULO DEL PESO DE LA ESTRUCTURA SEGÚN NTP E-030

Carga Viva 200 kg/m² por tratarse de una losa de 20 cm
 Carga Viva de Techo 100 kg/m² por tratarse de una vivienda
 Área Techada 27.20 m²
 Valor de α 0.25 Edificación de Categoría C
 Número de pisos 2

Carga Viva			
Carga Viva	piso 01	piso 02	piso 03
	5,439.00	0.00	0

Carga Viva Total de la Edificación = **5,439.00 Kg** = **5.439 Tn**

Formula Para Calcular el Peso

$$P = CM + \alpha CV + 0.25 CVt$$

Cálculo del Peso de la Estructura: **63,806.47 Kg** = **63.806 Tn**

6.1.9.2. Densidad de muros

AREAS DE MUROS QUE CUMPLEN FUNCION PARA DENSIDAD					
DESCRIPCIÓN	Nº Elem.	Ancho (m)	Long. (m)	TABIQUE	DENSIDAD
Muros					
Eje 1-1 entre A-B	1	0.13	2.75	0.00	0.36
Eje 1-1 entre B-C	1	0.13	1.90	0.00	0.25
Eje 1-1 entre C-D	1	0.13	2.75	0.00	0.36
Eje 2-2 entre A-B	1	0.13	2.75	0.00	0.00
Eje 2-2 entre B-C	1	0.13	1.90	0.00	0.00
Eje 2-2 entre C-D	1	0.13	2.75	0.00	0.00
Tabique 01 Direc. X	1	0.13	2.65	0.34	0.00
Tabique 02 Direc. X	1	0.13	2.20	0.29	0.00
Tabique 03 Direc. X	1	0.13	0.55	0.07	0.00
		TOTAL, DIRECCION X		0.70	0.96
Eje A-A entre 1-2	0	0.13	0.00	0.00	0.00
Eje B-B entre 1-2	0	0.13	0.00	0.00	0.00
Eje C-C entre 1-2	0	0.13	0.00	0.00	0.00
Eje D-D entre 1-2	1	0.13	3.95	0.00	0.51
Tabique 04 Direc. Y	1	0.13	2.89	0.38	0.00

Tabique 05 Direc. Y	1	0.13	2.23	0.29	0.00
Tabique 06 Direc. Y	1	0.13	1.05	0.14	0.00
Tabique 07 Direc. Y	1	0.13	1.25	0.16	0.00
Tabique 08 Direc. Y	1	0.13	2.05	0.27	0.00
Tabique 09 Direc. Y	1	0.13	1.25	0.16	0.00
Tabique 10 Direc. Y	1	0.13	1.85	0.24	0.00
TOTAL, DIRECCION Y				1.63	0.51

	TESIS. "EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA EN LA LOCALIDAD DEL DISTRITO DE SAN JOSÉ DE LOURDES – SAN IGNACIO, 2021. FICHA DE CALCULO - DENSIDAD DE MUROS								
	Aspectos Sísmicos de la Vivienda		Vivienda N° <u>9</u>	Fecha de encuesta <u>06/03/2021</u>					
DENSIDAD DE MUROS		Propietario <u>Diana Anali Quispe Castillo</u>							
COTEJO DEL Ae/Ar SEGÚN MOSQUERA Y TARQUE, VERIFICADO (SEGÚN NTP. E0.30) DISEÑO SISMORRESISTENTE									
$V = \frac{Z \cdot U \cdot S \cdot C}{R} P$	Factor Z U S C R P	DESCRIPCIÓN Factor de Zona Factor de Uso Perfil del Suelo Factor de Amplificación sísmica Factor de reducción por ductilidad Peso de la estructura	Valor 0.25 1 1.2 2.5 3 625.73	Descripción Según Zona De Estudio San José de Lourdes-San Ignacio Edificación común categoría C (vivienda) Según Suelo Predominante de la Zona En función al Periodo de Vibración y Parámetros de sitio Albañilería Armada o Confinada $P = C_M + \alpha C_V + 0.25 C_V$ Estimación del Peso (kN)					
Consideraciones Generales				Área Requerida					
Si $A_e/A_R < 0.80$ se concluye que la vivienda no tiene adecuada densidad de muros.				$Ar = \frac{Z \cdot S \cdot P}{300}$					
Si $A_e/A_R \geq 1$ se concluye que la vivienda tiene adecuada densidad de muros.				Área Mínima Requerida					
Si $0.80 < A_e/A_R < 1$ se necesita calcular con mayor detalle la suma de fuerzas.									
VR = Fuerza de Corte Resistente de los Muros $VR = 0.5 \times v' \times m \times t \times l \rightarrow$ Nota: Solo se Calcula VR, Si $0.80 < A_e/A_R < 1$									
Área Piso N°1 m ²	Cortante Basal Peso KN V=ZUCSP/R KN		Área de Muros Existente Ae m2 Requerida Mín. Ar m2	Relación Ae/Ar Adim.	Densidad Ae/Área piso 1 %	Resistencia VR KN	VR/R Adim.	Resultado	
Análisis de muros en la dirección del (Eje X)									
27.195	23.009	5.75	0.96	0.626	1.537	3.54%	-	adecuada	
Análisis de muros en la dirección del (Eje Y)									
27.195	23.009	5.75	0.51	0.626	0.821	1.89%	-	Aceptable	
VALOR DEL INDICADOR POR DENSIDAD DE MUROS								1	ADECUADA

6.1.9.3. Procesos constructivos



TESIS. "EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA EN LA LOCALIDAD DEL DISTRITO DE SAN JOSÉ DE LOURDES – SAN IGNACIO, 2021.
FICHA DE REPORTE - INSPECCIÓN VISUAL PARA PROCESOS CONSTRUCTIVOS.



INDICADORES PARA DETERMINAR LA VULNERABILIDAD SÍSMICA POR PROCESOS CONSTRUCTIVOS							
INDICADOR	DESCRIPCIÓN	SI	NO	INDICADOR	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1. Fisuración, grietas y rajaduras.	Fisuración.	X		7. Cangrejeras en elementos de confinamiento.	Todos.		-
	Grietas.		-		Algunos.		-
	Rajaduras.		-		Nulo.	X	
2. Espesor de junta de ladrillos.	1-1.5 (cm)		-	8. Exposición de armaduras	Nulo.	X	
	1.5 - 2 (cm)		-		Algunos.		-
	> 2 cm	X			Todos.		-
3. Tipo de ladrillo utilizado en muros que cumplen función.	Bueno		-	9. Fisuras en elementos de confinamiento.	Nulo.		-
	Regular.		-		Algunos.	X	
	Malo.	X			Todos.		-
4. Fisuras en mortero de juntas.	Nulo	X		10. Montantes de desagüe, que pasan por elementos de confinamiento.	Nulo.		-
	Medio		-		Vigas.	X	
	Alto.		-		Columnas.		-
5. Confinamiento de tabiques.	Todos.	X		11. Segregación en elementos de confinamiento y aligerado.	Nulo.		-
	Algunos.		-		Algunos.	X	
	Ninguno.		-		Todos.		-
6. Confinamiento de muros portantes.	Todos.	X		12. Desprendimiento de material de ladrillos o acabados	Nulo.	X	
	Algunos.		-		Algunos.		-
	Ninguno.		-		Todos.		-

RESULTADOS

INDICADOR	VALOR
1. Fisuración, grietas y rajaduras.	1
2. Espesor de junta de ladrillos.	3
3. Tipo de ladrillo utilizado en muros que cumplen función	3
4. Fisuras en mortero de juntas.	1
5. Confinamiento de tabiques.	1
6. Confinamiento de muros portantes.	1
7. Cangrejeras en elementos de confinamiento.	1
8. Exposición de armaduras	1
9. Fisuras en elementos de confinamiento.	2
10. Montantes de desagüe, que pasan por elementos de	2
11. Segregación en elementos de confinamiento y	2
12. Desprendimiento de material de ladrillos o acabados	1
PROMEDIO	1.58

RESULTADO

VALOR DEL INDICADOR PROCESOS CONSTRUCTIVOS.

2.00 **REGULAR**

6.1.9.4. Estabilidad de tabiques

	TESIS. "EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA EN LA LOCALIDAD DEL DISTRITO DE SAN JOSÉ DE LOURDES – SAN IGNACIO, 2021. FICHA DE CALCULO - ESTABILIDAD DE TABIQUES.													
	Aspectos Sísmicos de la Vivienda				Vivienda N°			9		Fecha de encuesta				06/03/2021
ESTABILIDAD DE MUROS NO PORTANTES				Propietario			Diana Analí Quispe Castillo							
COTEJO DEL Ae/Ar SEGÚN MOSQUIERA Y TARQUE, VERIFICADO (SEGÚN NTP. E0.30) DISEÑO SISMORRESISTENTE														
Fuerza cortante		Factor		DESCRIPCIÓN					Valor		Descripción Según Zona De Estudio			
$w = 0.8 * Z * U * C1 * \gamma * t$ $Fi = 0.50 * Z * U * S * Pe$		Z		Factor de Zona					0.25		San José de Lourdes-San Ignacio			
		U		Factor de Uso					1		Edificación común categoría C (vivienda)			
		S		Perfil del Suelo					1.2		Según Suelo Predominante de la Zona			
		C1		Coeficiente Sísmico					2.5		coeficiente sísmico especificado NTE E.030			
		w = Fi		Fuerza Sísmica Distribuida					3		Fuerza Sísmica perpendicular al plano			
		Pe		Peso propio del muro ($\gamma * t$)					18.00 KN/m3		Ladrillo Maciso			
									14.00 KN/m3		Ladrillo Pandereta			
Identificación de muro		factores							fuerzas		momento actuante	momento resistente	Resultado	
TABIQUE	tipo	a	b	t	Pe	C1	b/a	m	w=	F= 0.5	mwc ²	16.7t ²	Ma/Mr	
		(m)	(m)	(m)	KN/m ²	Adim.	Adim.	Adim.	0.8*Z*U* C1*Pe	ZUS*Pe				KN-m/m
T01	Tabique	2.63	2.65	0.13	1.82	2.50	1.01	0.500	0.91	0.273	3.147	0.282	Inestable	
T02	Tabique	2.20	2.63	0.13	1.82	2.50	1.20	0.129	0.91	0.273	0.568	0.282	Inestable	
T03	Tabique	2.63	0.55	0.13	1.82	2.50	0.21	0.500	0.91	0.273	3.147	0.282	Inestable	
T04	Parapeto	1.00	4.04	0.13	1.82	2.50	4.04	0.500	0.91	0.273	0.455	0.282	Inestable	
T05	Parapeto	1.00	3.40	0.13	1.82	2.50	3.40	0.500	0.91	0.273	0.455	0.282	Inestable	
T06	Tabique	1.05	2.50	0.13	1.82	2.50	2.38	0.133	0.91	0.273	0.133	0.282	Estable	
T07	Tabique	2.50	1.25	0.13	1.82	2.50	0.50	0.500	0.91	0.273	2.844	0.282	Inestable	
T08	Tabique	2.05	2.50	0.13	1.82	2.50	1.22	0.129	0.91	0.273	0.494	0.282	Inestable	
T09	Tabique	2.50	1.10	0.13	1.82	2.50	0.44	0.500	0.91	0.273	2.844	0.282	Inestable	
T10	Tabique	1.85	2.50	0.13	1.82	2.50	1.35	0.131	0.91	0.273	0.406	0.282	Inestable	
Ma : Momento Actuante		m : Coeficiente de Momento Según NTP-E.070					t : Espesor Efectivo del Muro							
Mr : Momento Resistente		c : Dimensión Crítica Según NTP-E.070												
RESULTADO														
VALOR DEL INDICADOR ESTABILIDAD DE TABIQUES.									3		TODOS INESTABLES			

6.1.9.5. Resumen

RESUMEN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDA 09

INCIDENCIA	INDICADOR		INC.		VALOR DEL INDICADOR
0.60	DENSIDAD DE MUROS	=	0.60	*	2
0.30	PROCESOS CONSTRUCTIVOS	=	0.30	*	2
0.10	ESTABILIDAD DE TABIQUES	=	0.10	*	

Valor De Vulnerabilidad Sísmica

=

2.1

Media

6.1.10. Vivienda 10

6.1.10.1. Cálculo del peso de la estructura (ver plano V 10)

CÁLCULO DEL PESO

1.1. DATOS DE LA EDIFICACIÓN

LOCALIZACIÓN	: San José de Lourdes - San Ignacio - Cajamarca
USO	: Vivienda
PERFIL DE SUELO	: Suelo Intermedio (S ₂)
SISTEMA ESTRUCTURAL	: Albañilería

1.2. METRADO DE CARGAS

CONSIDERACIONES DEL DISEÑO:

Se considerará:

- El 100% de la carga muerta.
- El 25% de la carga viva; por ser una edificación Tipo C.
- El 25% de la carga viva para azoteas.

El metrado se realizará considerando como eje la losa aligerada. Por ello se considerará para el metrado la mitad del entrepiso superior y la mitad del entrepiso inferior.

PRIMER PISO

A. Metrado de Cargas

	DESCRIPCIÓN	Nº Elem.	Ancho (m)	h(m)	Long. (m)	Peso Unit.	Parcial (Kg)
CM	Losa Aligerada	1	5	0.1	9.65	150	723.75
	VP	4	0.25	0.25	4.5	2400	2700.00
	VS	2	0.25	0.25	8.65	2400	2595.00
	Columnas						
	C1 20x20cm ²	0	0.00	0.00	0.00	2400	0.00
	C2 25x25 cm ²	8	0.25	2.75	0.25	2400	3300.00
	C3 25x30cm ²	0	0	0	0	2400	0.00
	C4 30x30cm ²	0	0	0	0	2400	0.00
	Muros						
	Eje 1-1 entre A-B	1	0.13	2.5	4.50	1800	2632.50
	Eje 2-2 entre A-B	0	0.13	2.5		0	0.00
	Eje 3-3 entre A-B	0	0.13	2.5		0	0.00
	Eje 4-4 entre A-B	1	0.13	2.5	2.50	1400	1137.50
	Eje A-A entre 1-2	1	0.13	2.5	1.50	1800	877.50
	Eje A-A entre 2-3	1	0.13	2.5	3.50	1800	2047.50
	Eje A-A entre 3-4	1	0.13	2.5	3.65	1800	2135.25
	Eje B-B entre 1-2	1	0.13	2.5	1.50	1800	877.50
	Eje B-B entre 2-3	1	0.13	2.5	3.50	1400	1592.50
	Eje B-B entre 3-4	1	0.13	2.5	3.65	1800	2135.25
	Tabique 01 Direc. X	1	0.13	2.5	3.50	1400	1592.50
Acabados	1	4.3		9.45	100	4063.50	

CARGA TOTAL = 28410.25 Kg
28.410 Tn

SEGUNDO PISO
A. Metrado de Cargas

	DESCRIPCIÓN	N° Elem.	Ancho (m)	h(m)	Long. (m)	Peso Unit.	Parcial (Kg)
CM	Losa Aligerada	0	5	0.1	9.65	150	0.00
	VP	0	0.25	0.25	4.5	2400	0.00
	VS	0	0.25	0.25	8.65	2400	0.00
	Columnas						
	C1 20x20cm2	0	0.00	0.00	0.00	2400	0.00
	C2 25x25 cm2	8	0.25	2.75	0.25	2400	3300.00
	C3 25x30cm2	0	0	0	0	2400	0.00
	C4 30x30cm2	0	0	0	0	2400	0.00
	Muros						
	Eje 1-1 entre A-B	1	0.13	2.7	4.50	1800	2843.10
	Eje 2-2 entre A-B	0	0.13	2.7	0.00	0	0.00
	Eje 3-3 entre A-B	0	0.13	2.7	4.50	0	0.00
	Eje 4-4 entre A-B	1	0.13	2.7	2.50	1400	1228.50
	Eje 4-4' Entre A-B	1	0.13	2.7	4.70	1400	2309.58
	Eje A-A entre 1-2	1	0.13	2.7	1.50	1400	418.60
	Eje A-A entre 2-3	1	0.13	2.7	3.50	1400	1446.90
	Eje A-A entre 3-4	1	0.13	2.7	3.65	1400	1793.23
	Eje A-A entre 4-4'	1	0.13	2.7	0.85	1400	417.69
	Eje B-B entre 1-2	1	0.13	2.7	1.50	1400	418.60
	Eje B-B entre 2-3	1	0.13	2.7	2.25	1400	952.77
	Eje B-B entre 3-4	1	0.13	2.7	2.40	1400	960.96
	Eje B-B entre 4-4'	1	0.13	2.7	0.85	1400	417.69
	Tabique 01 Direc. X	0	0.13	2.7		1400	0.00
Acabados	1	4.3		9.45	100	4063.50	

CARGA TOTAL = **20571.12 Kg**
20.571 Tn

Resumen Cargas

Especificación	PESO TOTAL		
	Primer piso(kg)	Segundo piso(kg)	Tercer piso(kg)
Losa Aligerada	723.75	0	0
VP	2700.00	0	0
VS	2595.00	0	0
Columnas			
C1 20x20cm2	0.00	0.00	0
C2 25x25 cm2	3300.00	3300.00	0
C3 25x30cm2	0.00	0.00	0
C4 30x30cm2	0.00	0.00	0
Muros			
Eje 1-1 entre A-B	2632.50	2843.10	0
Eje 2-2 entre A-B	0.00	0.00	0
Eje 3-3 entre A-B	0.00	0.00	
Eje 4-4 entre A-B	1137.50	1228.50	
Eje 4-4' Entre A-B	877.50	2309.58	
Eje A-A entre 1-2	2047.50	418.60	
Eje A-A entre 2-3	2135.25	1446.90	
Eje A-A entre 3-4	877.50	1793.23	
Eje A-A entre 4-4'	1592.50	417.69	
Eje B-B entre 1-2	2135.25	418.60	
Eje B-B entre 2-3	1592.50	952.77	

Eje B-B entre 3-4		960.96	
Eje B-B entre 4-4'		417.69	
Tabique 01 Direc. X		0.00	
Acabados	4063.50	4063.50	
Total, Carga Muerta	28410.25	20571.1178	0

Carga Muerta Total de la Edificación = **48981.37 Kg** = **48.981 Tn**

CÁLCULO DEL PESO DE LA ESTRUCTURA SEGÚN NTP E-030

Carga Viva	200 kg/m ²	por tratarse de una losa de 20 cm
Carga Viva de Techo	100 kg/m ²	por tratarse de una vivienda
Área Techada	48.25 m²	
Valor de α	0.25	Edificación de Categoría C
Número de pisos	2	

Carga Viva			
Carga Viva	piso 01	piso 02	piso 03
	9650	0	0

Carga Viva Total de la Edificación = **9650.00 Kg** = **9.650 Tn**

Formula Para Calcular el Peso

$$P = CM + \alpha CV + 0.25 CVt$$

Cálculo del Peso de la Estructura: **51393.87Kg** = **51.394 Tn**

6.1.10.2. Densidad de muros

AREAS DE MUROS QUE CUMPLEN FUNCION PARA DENSIDAD						
DESCRIPCIÓN	Nº Elem.	Ancho (m)	Long. (m)	TABIQUE	DENSIDAD	
Muros						
Eje 1-1 entre A-B	1	0.13	2.00	0.00	0.26	
Eje 2-2 entre A-B	0	0.13		0.00	0.00	
Eje 3-3 entre A-B	0	0.13		0.00	0.00	
Eje 4-4 entre A-B	1	0.13	2.50	0.33	0.00	
Tabique 01 Direc. X	1	0.13	3.50	0.00	0.46	
Eje A-A entre 4-4'	1	0.13	4.70	0.61	0.00	
				TOTAL, DIRECCION X	0.33	0.72
Eje A-A entre 1-2	1	0.13	1.50	0.00	0.20	
Eje A-A entre 2-3	1	0.13	1.50	0.00	0.20	
Eje A-A entre 3-4	1	0.13	1.00	0.00	0.13	
Eje B-B entre 1-2	1	0.13	1.50	0.20	0.00	
Eje B-B entre 2-3	1	0.13	1.55	0.20	0.00	
Eje B-B entre 3-4	1	0.13	2.40	0.31	0.00	
Eje A-A entre 4-4'	1	0.13	0.85	0.11	0.00	
Eje B-B entre 4-4'	1	0.13	0.85	0.11	0.00	
				TOTAL, DIRECCION Y	0.71	0.52

	TESIS. "EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA EN LA LOCALIDAD DEL DISTRITO DE SAN JOSÉ DE LOURDES – SAN IGNACIO, 2021. FICHA DE CALCULO - DENSIDAD DE MUROS								
	Aspectos Sísmicos de la Vivienda		Vivienda N° <u>10</u>			Fecha de encuesta <u>06/03/2021</u>			
DENSIDAD DE MUROS		Propietario <u>Aurora Palomino</u>							
COTEJO DEL A_e/A_r SEGÚN MOSQUIERA Y TARQUE, VERIFICADO (SEGÚN NTP. E0.30) DISEÑO SISMORRESISTENTE									
$V = \frac{Z \cdot U \cdot S \cdot C}{R} P$	Factor	DESCRIPCIÓN	Valor	Descripción Según Zona De Estudio					
	Z	Factor de Zona	0.25	San José de Lourdes-San Ignacio					
	U	Factor de Uso	1	Edificación común categoría C (vivienda)					
	S	Perfil del Suelo	1.2	Según Suelo Predominante de la Zona					
	C	Factor de Amplificación sísmica	2.5	En función al Periodo de Vibración y Parámetros de sitio					
	R	Factor de reducción por ductilidad	3	Albañilería Armada o Confinada					
	P	Peso de la estructura	504	$P = C_M + \alpha C_V + 0.25 C_V$ Estimación del Peso (kN)					
Consideraciones Generales				Área Requerida					
<i>Si $A_e/A_R < 0.80$</i>		<i>se concluye que la vivienda no tiene adecuada densidad de muros.</i>			$A_r = \frac{Z \cdot S \cdot P_i}{300}$				
<i>Si $A_e/A_R \geq 1$</i>		<i>se concluye que la vivienda tiene adecuada densidad de muros.</i>			Área Mínima Requerida				
<i>Si $0.80 < A_e/A_R < 1$</i>		<i>se necesita calcular con mayor detalle la suma de fuerzas.</i>							
VR = Fuerza de Corte Resistente de los Muros $VR = 0.5 \times v' \cdot m \cdot t \cdot l \rightarrow$ Nota: Solo se Calcula VR, Si $0.80 < A_e/A_R < 1$									
Σ Area techada por cada nivel m ²	Cortante Basal		Área de Muros		Relación	Densidad	Resistencia	VR/R	Resultado
	Peso	V=ZUCSP/R	Existente Ae	Requerida Mín. Ar	Ae/Ar	Ae/Área piso l	VR	VR/R	
	KN/M2	KN	m2	m2	Adim.	%	KN	Adim.	
Análisis de muros en la dirección del (Eje X)									
96.50	5.223	1.31	0.72	0.504	1.419	0.74%	-		adecuada
Análisis de muros en la dirección del (Eje Y)									
96.50	5.223	1.31	0.52	0.504	1.032	0.54%	-		adecuada
VALOR DEL INDICADOR POR DENSIDAD DE MUROS								1	ADECUADA

6.1.10.3. Procesos constructivos



TESIS. "EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA EN LA LOCALIDAD DEL DISTRITO DE SAN JOSÉ DE LOURDES – SAN IGNACIO, 2021.
FICHA DE REPORTE - INSPECCIÓN VISUAL PARA PROCESOS CONSTRUCTIVOS.



INDICADORES PARA DETERMINAR LA VULNERABILIDAD SÍSMICA POR PROCESOS CONSTRUCTIVOS

INDICADOR	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1. Fisuración, grietas y rajaduras.	Fisuración.	X	-
	Grietas.	-	-
	Rajaduras.	-	-
2. Espesor de junta de ladrillos.	1-1.5 (cm)	-	-
	1.5 - 2 (cm)	-	-
	> 2 cm	X	-
3. Tipo de ladrillo utilizado en muros que cumplen función.	Bueno	-	-
	Regular.	-	-
	Malo.	X	-
4. Fisuras en mortero de juntas.	Nulo	-	-
	Medio	X	-
	Alto.	-	-
5. Confinamiento de tabiques.	Todos.	X	-
	Algunos.	-	-
	Ninguno.	-	-
6. Confinamiento de muros portantes.	Todos.	X	-
	Algunos.	-	-
	Ninguno.	-	-

INDICADOR	DESCRIPCIÓN	SI	NO
7. Cangrejeras en elementos de confinamiento.	Todos.	-	-
	Algunos.	X	-
	Nulo.	-	-
8. Exposición de armaduras	Nulo.	-	-
	Algunos.	X	-
	Todos.	-	-
9. Fisuras en elementos de confinamiento.	Nulo.	-	-
	Algunos.	-	-
	Todos.	X	-
10. Montantes de desagüe, que pasan por elementos de confinamiento.	Nulo.	-	-
	Vigas.	X	-
	Columnas.	-	-
11. Segregación en elementos de confinamiento y aligerado.	Nulo.	-	-
	Algunos.	X	-
	Todos.	-	-
12. Desprendimiento de material de ladrillos o acabados	Nulo.	X	-
	Algunos.	-	-
	Todos.	-	-

RESULTADOS

INDICADOR	VALOR
1. Fisuración, grietas y rajaduras.	1
2. Espesor de junta de ladrillos.	3
3. Tipo de ladrillo utilizado en muros que cumplen función	3
4. Fisuras en mortero de juntas.	2
5. Confinamiento de tabiques.	1
6. Confinamiento de muros portantes.	1
7. Cangrejeras en elementos de confinamiento.	2
8. Exposición de armaduras	2
9. Fisuras en elementos de confinamiento.	3
10. Montantes de desagüe, que pasan por elementos de	2
11. Segregación en elementos de confinamiento y	2
12. Desprendimiento de material de ladrillos o acabados	1
PROMEDIO	1.92

RESULTADO

VALOR DEL INDICADOR PROCESOS CONSTRUCTIVOS.

2.00 REGULAR

6.1.10.4. Estabilidad de tabiques

Fuerza cortante		Factor	DESCRIPCIÓN	Valor	Descripción Según Zona De Estudio
$w = 0.8 * Z * U * C1 * \gamma * t$ $Fi = 0.50 * Z * U * S * Pe$		Z	Factor de Zona	0.25	San José de Lourdes-San Ignacio
		U	Factor de Uso	1	Edificación común categoría C (vivienda)
		S	Perfil del Suelo	1.2	Según Suelo Predominante de la Zona
		C1	Coefficiente Sísmico	2.5	coeficiente sísmico especificado NTE E.030
		$w = Fi$	Fuerza Sísmica Distribuida	3	Fuerza Sísmica perpendicular al plano
		Pe	Peso propio del muro ($\gamma * t$)	18.0 KN/m ³ 14.0 KN/m ³	Ladrillo Maciso Ladrillo Pandereta

Identificación de muro		factores							fuerzas		momento actuante	momento resistente	Resultado
TABIQUE	tipo	a	b	t	Pe	C1	b/a	m	w= 0.8*Z*U* C1*Pe	F= 0.5 ZUS*Pe	mwC ²	16.7t ²	Ma/Mr
		(m)	(m)	(m)	KN/m ²	Adim.	Adim.	Adim.			KN-m/m	KN-m/m	adim.
T01	Tabique	2.40	3.50	0.13	1.82	2.50	1.46	0.500	0.91	0.273	2.621	0.282	Inestable
T02	Tabique	2.40	2.50	0.13	1.82	2.50	1.04	0.500	0.91	0.273	2.621	0.282	Inestable
T03	Tabique	1.50	2.60	0.13	1.82	2.50	1.73	0.133	0.91	0.273	0.272	0.282	Estable
T04	Tabique	1.50	2.60	0.13	1.82	2.50	1.73	0.000	0.91	0.273	0.000	0.282	Estable
T05	Tabique	0.70	2.60	0.13	1.82	2.50	3.71	0.000	0.91	0.273	0.000	0.282	Estable
T06	Tabique	2.00	1.60	0.13	1.82	2.50	0.80	0.097	0.91	0.273	0.353	0.282	Inestable
T07	Tabique	4.50	2.60	0.13	1.82	2.50	0.58	0.071	0.91	0.273	1.306	0.282	Inestable
T08	Tabique	2.45	2.60	0.13	1.82	2.50	1.06	0.122	0.91	0.273	0.665	0.282	Inestable
T09	Tabique	2.40	2.60	0.13	1.82	2.50	1.08	0.125	0.91	0.273	0.657	0.282	Inestable
T10	Parapeto	2.60	4.70	0.13	1.82	2.50	1.81	0.500	0.91	0.273	3.076	0.282	Inestable

Ma : Momento Actuante m : Coeficiente de Momento Según NTP-E.070 t : Espesor Efectivo del Muro
 Mr : Momento Resistente a : Dimensión Crítica Según NTP-E.070
 1.7333

RESULTADO

VULNERABILIDAD SISMICA POR ESTABILIDAD DE TABIQUES. 2 ALGUNOS ESTABLES

6.1.10.5. Resumen

RESUMEN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDA 01

INCIDENCIA	INDICADOR	INC.		VALOR DEL INDICADOR
0.60	DENSIDAD DE MUROS	0.60	*	1
0.30	PROCESOS CONSTRUCTIVOS	0.30	*	2
0.10	ESTABILIDAD DE TABIQUES	0.10	*	2

Valor de vulnerabilidad sísmica =

1.40

Baja

6.1.11. Vivienda 11

6.1.11.1. Cálculo del peso de la estructura (ver plano V 11)

CÁLCULO DEL PESO

1.1. DATOS DE LA EDIFICACIÓN

LOCALIZACIÓN	: San José de Lourdes - San Ignacio - Cajamarca
USO	: Vivienda
PERFIL DE SUELO	: Suelo Intermedio (S ₂)
SISTEMA ESTRUCTURAL	: Albañilería

1.2. METRADO DE CARGAS

CONSIDERACIONES DEL DISEÑO:

Se considerará:

- El 100% de la carga muerta.
- El 25% de la carga viva; por ser una edificación Tipo C.
- El 25% de la carga viva para azoteas.

El metrado se realizará considerando como eje la losa aligerada. Por ello se considerará para el metrado la mitad del entrepiso superior y la mitad del entrepiso inferior.

PRIMER PISO

A. Metrado de Cargas

	DESCRIPCIÓN	Nº Elem.	Ancho (m)	h(m)	Long. (m)	Peso Unit.	Parcial (Kg)
CM	Losa Aligerada	1	9.05	0.1	3.75	150	509.06
	VP	2	0.25	0.25	3.7	2400	1110.00
	VS	3	0.25	0.25	3.25	2400	1462.50
	Viga Madera	10	0.15	0.15	3.75	750	632.81
	Muro Contención	1	0.25	2.85	8.4	2400	14364.00
	Columnas						
	C1 20x20cm ²	0	0.00	0.00	0.00	2400	0.00
	C2 25x25 cm ²	6	0.25	3.05	0.25	2400	2745.00
	C3 25x30cm ²	0	0	0	0	2400	0.00
	C4 30x30cm ²	0	0	0	0	2400	0.00
	Muros						
	Eje 1-1 entre A-B	1	0.13	2.85	2.25	1400	1167.08
	Eje 1-1 entre B-C	1	0.13	2.85	5.10	1800	3120.39
	Eje 2-2 entre A-C	1	0.13	2.65	8.30	2400	5334.68
	Eje A-A entre 1-2	1	0.25	2.85	3.25	1800	3845.21
	Eje B-B entre 1-2	1	0.13	2.85	3.25	1800	2167.43
	Eje C-C entre 1-2	1	0.13	2.85	3.25	1800	2167.43
	Acabados	1	9.05		3.75	100	3393.75

CARGA TOTAL

=

42019.32 Kg
42.019 Tn

SEGUNDO PISO
A. Metrado de Cargas

	DESCRIPCIÓN	N° Elem.	Ancho (m)	h(m)	Long. (m)	Peso Unit.	Parcial (Kg)
CM	Losa Aligerada	1	9.05	0.1	3.75	150	509.06
	VP	2	0.25	0.25	3.7	2400	1110.00
	VS	3	0.25	0.25	3.25	2400	1462.50
	Viga Madera	10	0.15	0.15	3.75	750	632.81
	Muro Contención	0	0.25	2.85	8.4	2400	0.00
	Columnas						
	C1 20x20cm2	0	0.00	0.00	0.00	2400	0.00
	C2 25x25 cm2	6	0.25	3.05	0.25	2400	2745.00
	C3 25x30cm2	0	0	0	0	2400	0.00
	C4 30x30cm2	0	0	0	0	2400	0.00
	Muros						
	Eje 1-1 entre A-B	1	0.13	2.65	3.20	1800	1726.92
	Eje 1-1 entre B-C	1	0.13	2.65	5.10	1800	2881.71
	Eje 2-2 entre A-C	1	0.13	2.65	6.20	1800	2316.86
	Eje A-A entre 1-2	1	0.13	2.65	3.25	1800	1692.41
	Eje B-B entre 1-2	1	0.13	2.65	3.25	1800	2015.33
	Eje C-C entre 1-2	1	0.13	2.65	3.25	1800	2015.33
	Acabados	1	9.05		3.75	100	3393.75

22501.67 Kg
22.502 Tn

CARGA TOTAL =

RESUMEN CARGAS

Especificación	PESO TOTAL		
	Primer piso(kg)	Segundo piso(kg)	Tercer piso(kg)
Losa Aligerada	509.06	509.06	0
VP	1110.00	1110.00	0
VS	1462.50	1462.50	0
Viga Madera	632.81	632.81	
Muro Contención	14364.00	0.00	
Columnas			
C1 20x20cm2	0.00	0.00	0
C2 25x25 cm2	2745.00	2745.00	0
C3 25x30cm2	0.00	0.00	0
C4 30x30cm2	0.00	0.00	0
Muros			
Eje 1-1 entre A-B	1167.08	1726.92	0
Eje 1-1 entre B-C	3120.39	2881.71	0
Eje 2-2 entre A-C	5334.68	2316.86	0
Eje A-A entre 1-2	3845.21	1692.41	0
Eje B-B entre 1-2	2167.43	2015.33	0
Eje C-C entre 1-2	2167.43	2015.33	0
Acabados	3393.75	3393.75	
Total, Carga Muerta	42019.32	22501.67	0

Carga Muerta Total de la Edificación = 64520.99 Kg = 64.52 Tn

CÁLCULO DEL PESO DE LA ESTRUCTURA SEGÚN NTP E-030

Carga Viva	200 kg/m ²	por tratarse de una losa de 20 cm
Carga Viva de Techo	100 kg/m ²	por tratarse de una vivienda
Área Techada	33.94 m ²	
Valor de α	0.25	Edificación de Categoría C
Número de pisos	2	

Carga Viva			
Carga Viva	piso 01	piso 02	piso 03
	6,787.50	3,393.75	0

Carga Viva Total de la Edificación = **6,787.50 Kg** = **6.790 Tn**

Formula Para Calcular el Peso

$$P = CM + \alpha CV + 0.25 CVt$$

Cálculo del Peso de la Estructura: **66,217.86 Kg** = **66.218 Tn**

6.1.11.2. Densidad de muros

AREAS DE MUROS QUE CUMPLEN FUNCION PARA DENSIDAD					
DESCRIPCIÓN	Nº Elem.	Ancho (m)	Long. (m)	TABIQUE	DENSIDAD
Muros					
Eje 1-1 entre A-B	1	0.13	2.25	0.29	0.00
Eje 1-1 entre B-C	1	0.13	3.90	0.00	0.51
Eje 2-2 entre A-C	1	0.13	5.00	0.00	0.65
TOTAL, DIRECCION X				0.29	1.16
Eje A-A entre 1-2	1	0.13	3.25	0.00	0.42
Eje B-B entre 1-2	1	0.13	3.25	0.00	0.42
Eje C-C entre 1-2	1	0.13	3.25	0.00	0.42
TOTAL, DIRECCION Y				0.00	1.27



TESIS. "EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA EN LA LOCALIDAD DEL DISTRITO DE SAN JOSÉ DE LOURDES – SAN IGNACIO, 2021.
FICHA DE CALCULO - DENSIDAD DE MUROS

Aspectos Sísmicos de la Vivienda Vivienda N° 11 Fecha de encuesta 13/03/2021
DENSIDAD DE MUROS Propietario Jorge Huatangare Tocto

COTEJO DEL A_e/A_r SEGÚN MOSQUIERA Y TARQUE, VERIFICADO (SEGÚN NTP. E0.30) DISEÑO SISMORRESISTENTE

Formula	Factor	DESCRIPCIÓN	Valor	Descripción Según Zona De Estudio
$V = \frac{Z \cdot U \cdot S \cdot C}{R} P$	Z	Factor de Zona	0.25	San José de Lourdes-San Ignacio
	U	Factor de Uso	1	Edificación común categoría C (vivienda)
	S	Perfil del Suelo	1.2	Según Suelo Predominante de la Zona
	C	Factor de Amplificación sísmica	2.5	En función al Periodo de Vibración y Parámetros de sitio
	R	Factor de reducción por ductilidad	3	Albañilería Armada o Confinada
	P	Peso de la estructura	649.38	$P = C_M + \alpha C_V + 0.25 C_V$ Estimación del Peso (kN)

Consideraciones Generales	Área Requerida
$Si A_e/A_r < 0.80$ se concluye que la vivienda no tiene adecuada densidad de muros.	$A_r = \frac{Z \cdot S \cdot P}{300}$ Área Mínima Requerida
$Si A_e/A_r \geq 1$ se concluye que la vivienda tiene adecuada densidad de muros.	
$Si 0.80 < A_e/A_r < 1$ se necesita calcular con mayor detalle la suma de fuerzas.	

VR = Fuerza de Corte Resistente de los Muros $VR = 0.5 \times v' \times m \cdot t \cdot l \rightarrow$ Nota: Solo se Calcula VR, Si $0.80 < A_e/A_r < 1$

Área	Cortante Basal		Área de Muros		Relación Ae/Ar	Densidad Ae/Área piso 1	Resistencia VR	VR/R	Resultado
	Peso	V=ZUCSP/R	Existente Ae	Requerida Mín. Ar					
m ²	KN	KN	m ²	m ²	Adim.	%	KN	Adim.	
Análisis de muros en la dirección del (Eje X)									
67.875	9.567	2.39	1.16	0.649	1.782	1.70%	-		adecuada
Análisis de muros en la dirección del (Eje Y)									
67.875	9.567	2.39	1.27	0.649	1.952	1.87%	-		adecuada
VALOR DEL INDICADOR POR DENSIDAD DE MUROS								1	ADECUADA

6.1.11.3. Procesos constructivos

	TESIS. "EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA EN LA LOCALIDAD DEL DISTRITO DE SAN JOSÉ DE LOURDES – SAN IGNACIO, 2021. FICHA DE REPORTE - INSPECCIÓN VISUAL PARA PROCESOS CONSTRUCTIVOS.						
							
INDICADORES PARA DETERMINAR LA VULNERABILIDAD SÍSMICA POR PROCESOS CONSTRUCTIVOS							
INDICADOR	DESCRIPCIÓN	SI	NO	INDICADOR	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1. Fisuración, grietas y rajaduras.	Fisuración.	X		7. Cangrejeras en elementos de confinamiento.	Todos.		-
	Grietas.		-		Algunos.	X	
	Rajaduras.		-		Nulo.		-
2. Espesor de junta de ladrillos.	1-1.5 (cm)		-	8. Exposición de armaduras	Nulo.		-
	1.5 - 2 (cm)		-		Algunos.	X	
	> 2 cm	X			Todos.		-
3. Tipo de ladrillo utilizado en muros que cumplen función.	Bueno		-	9. Fisuras en elementos de confinamiento.	Nulo.		-
	Regular.	X			Algunos.		-
	Malo.		-		Todos.	X	
4. Fisuras en mortero de juntas.	Nulo		-	10. Montantes de desagüe, que pasan por elementos de confinamiento.	Nulo.		-
	Medio	X			Vigas.	X	
	Alto.		-		Columnas.		-
5. Confinamiento de tabiques.	Todos.	X		11. Segregación en elementos de confinamiento y aligerado.	Nulo.		-
	Algunos.		-		Algunos.	X	
	Ninguno.		-		Todos.		-
6. Confinamiento de muros portantes.	Todos.	X		12. Desprendimiento de material de ladrillos o acabados	Nulo.	X	
	Algunos.		-		Algunos.		-
	Ninguno.		-		Todos.		-

RESULTADOS

INDICADOR	VALOR
1. Fisuración, grietas y rajaduras.	1
2. Espesor de junta de ladrillos.	3
3. Tipo de ladrillo utilizado en muros que cumplen función	2
4. Fisuras en mortero de juntas.	2
5. Confinamiento de tabiques.	1
6. Confinamiento de muros portantes.	1
7. Cangrejeras en elementos de confinamiento.	2
8. Exposición de armaduras	2
9. Fisuras en elementos de confinamiento.	3
10. Montantes de desagüe, que pasan por elementos de	2
11. Segregación en elementos de confinamiento y	2
12. Desprendimiento de material de ladrillos o acabados	1
PROMEDIO	1.83

RESULTADO
 VALOR DEL INDICADOR PROCESOS CONSTRUCTIVOS. 2.00 **REGULAR**

6.1.11.4. Estabilidad de tabiques

	TESIS. "EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA EN LA LOCALIDAD DEL DISTRITO DE SAN JOSÉ DE LOURDES – SAN IGNACIO, 2021. FICHA DE CALCULO - ESTABILIDAD DE TABIQUES.													
	Aspectos Sísmicos de la Vivienda				Vivienda N°			11		Fecha de encuesta				13/03/2021
ESTABILIDAD DE MUROS NO PORTANTES				Propietario			Jorge Huatangare Tocto							
COTEJO DEL Ae/Ar SEGÚN MOSQUIERA Y TARQUE, VERIFICADO (SEGÚN NTP. E0.30) DISEÑO SISMORRESISTENTE														
Fuerza cortante		Factor	DESCRIPCIÓN						Valor	Descripción Según Zona De Estudio				
$w = 0.8 * Z * U * C1 * \gamma * t$ $Fi = 0.50 * Z * U * S * Pe$		Z	Factor de Zona						0.25	San José de Lourdes-San Ignacio				
		U	Factor de Uso						1	Edificación común categoría C (vivienda)				
		S	Perfil del Suelo						1.2	Según Suelo Predominante de la Zona				
		C1	Coeficiente Sísmico						2.5	coeficiente sísmico especificado NTE E.030				
		$w = Fi$	Fuerza Sísmica Distribuida						3	Fuerza Sísmica perpendicular al plano				
		Pe	Peso propio del muro ($\gamma * t$)						18.0 KN/m ³	Ladrillo Maciso				
									14.0 KN/m ³	Ladrillo Pandereta				
Identificación de muro		factores							fuerzas		momento actuante	momento resistente	Resultado	
TABIQUE	tipo	a	b	t	Pe	C1	b/a	m	$w = 0.8 * Z * U * C1 * \gamma * t$	$F = 0.5 * Z * U * S * Pe$	$m * w * C^2$	$16.7 * t^2$	Ma/Mr	
		(m)	(m)	(m)	KN/m ²	Adim.	Adim.	Adim.	$C1 * Pe$	$Z * U * S * Pe$	KN-m/m	KN-m/m	adim.	
T01	Tabique	2.85	1.15	0.13	1.82	2.50	0.40	0.500	0.91	0.273	3.696	0.282	Inestable	
T02	Tabique	2.85	1.10	0.13	1.82	2.50	0.39	0.500	0.91	0.273	3.696	0.282	Inestable	
T03	Tabique	1.10	2.65	0.13	1.82	2.50	2.41	0.133	0.91	0.273	0.146	0.282	Estable	
T04	Tabique	1.00	2.65	0.13	1.82	2.50	2.65	0.000	0.91	0.273	0.000	0.282	Estable	
T05	Tabique	1.20	1.20	0.13	1.82	2.50	1.00	0.112	0.91	0.273	0.147	0.282	Estable	
T06	Tabique	1.20	1.00	0.13	1.82	2.50	0.83	0.100	0.91	0.273	0.131	0.282	Estable	
Ma : Momento Actuante		m : Coeficiente de Momento Según NTP-E.070					t : Espesor Efectivo del Muro							
Mr : Momento Resistente		c : Dimensión Crítica Según NTP-E.070												
RESULTADO														
VALOR DEL INDICADOR ESTABILIDAD DE TABIQUES.										2	ALGUNOS ESTABLES			

6.1.11.5. Resumen

RESUMEN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDA 11		
INCIDENCIA	INDICADOR	INC. VALOR DE INDICADOR
0.60	DENSIDAD DE MUROS	= 0.60 * 1
0.30	PROCESOS CONSTRUCTIVOS	= 0.30 * 2
0.10	ESTABILIDAD DE TABIQUES	= 0.10 * 2
Valor de vulnerabilidad sísmica		= 1.40
		Baja

6.1.12. Vivienda 12.

6.1.12.1. Cálculo del peso de la estructura (ver plano V 12)

CÁLCULO DEL PESO

1.1. DATOS DE LA EDIFICACIÓN

LOCALIZACIÓN	: San José de Lourdes - San Ignacio - Cajamarca
USO	: Vivienda
PERFIL DE SUELO	: Suelo Intermedio (S ₂)
SISTEMA ESTRUCTURAL	: Albañilería

1.2. METRADO DE CARGAS

CONSIDERACIONES DEL DISEÑO:

Se considerará:

- El 100% de la carga muerta.
- El 25% de la carga viva; por ser una edificación Tipo C.
- El 25% de la carga viva para azoteas.

El metrado se realizará considerando como eje la losa aligerada. Por ello se considerará para el metrado la mitad del entrepiso superior y la mitad del entrepiso inferior.

PRIMER PISO

A. Metrado de Cargas

	DESCRIPCIÓN	Nº Elem.	Ancho (m)	h(m)	Long. (m)	Peso Unit.	Parcial (Kg)
CM	Losa Aligerada	1	7.00	0.2	7.20	200	2016
	VP	3	0.25	0.3	7.00	2400	3780
	VS	3	0.25	0.25	7.20	2400	3240
	Columnas						
	C1 20x20cm ²	0	0.00	0.00	0.00	2400	0
	C2 25x25 cm ²	9	0.25	2.4	0.25	2400	3240
	C3 25x30cm ²	0	0	0	0	2400	0
	C4 30x30cm ²	0	0	0	0	2400	0
	Muro Contención eje 3-3	1	0.20	2.35	7.00	2400	7896
	Muros						
	Eje 1-1 entre A-B	1	0.13	2.35	3.50	1400	1496.95
	Eje 1-1 entre B-C	1	0.13	2.35	2.60	1400	878.02
	Eje 2-2 entre A-B	1	0.13	2.35	3.50	1800	1924.65
	Eje 2-2 entre B-C	1	0.13	2.35	3.50	1800	1924.65
	Eje 3-3 entre A-B	1	0.2	2.35	3.50	2400	3948.00
	Eje 3-3 entre B-C	1	0.2	2.35	3.50	2400	3948.00
	Eje A-A entre 1-2	1	0.13	2.35	2.60	1400	1112.02
Eje A-A entre 2-3	1	0.13	2.35	2.60	1400	831.22	
Eje B-B entre 1-2	1	0.13	2.35	3.60	1800	1979.64	

Eje B-B entre 2-3	1	0.13	2.35	2.70	1800	1484.73
Eje C-C entre 1-2	1	0.13	2.35	3.60	1800	1979.64
Eje C-C entre 2-3	1	0.13	2.35	3.60	1800	1979.64
Acabados	1	7.75		7.95	100	6161.25

49820.41 Kg
CARGA TOTAL = **49.820 Tn**

SEGUNDO PISO

A. Metrado de Cargas

	DESCRIPCIÓN	Nº Elem.	Ancho (m)	h(m)	Long. (m)	Peso Unit.	Parcial (Kg)
CM	Losa Aligerada	1	7.00	0.2	7.20	200	2016
	VP	3	0.25	0.3	7.00	2400	3780
	VS	3	0.25	0.25	7.20	2400	3240
	Columnas						
	C1 20x20cm2	0	0.00	0.00	0.00	2400	0
	C2 25x25 cm2	9	0.25	2.4	0.25	2400	3240
	C3 25x30cm2	0	0	0	0	2400	0
	C4 30x30cm2	0	0	0	0	2400	0
	Muro Contención eje 3-3	0	0.00	0	0.00	2400	0
	Muros						
	Eje 1-1 entre A-B	1	0.13	2.70	3.50	1400	1719.90
	Eje 1-1 entre B-C	1	0.13	2.70	3.50	1400	1485.90
	Eje 2-2 entre A-B	1	0.13	2.70	3.50	1800	2211.30
	Eje 2-2 entre B-C	1	0.13	2.70	2.60	1800	1642.68
	Eje 3-3 entre A-B	1	0.13	2.70	2.00	1400	982.80
	Eje 3-3 entre B-C	1	0.13	2.70	2.50	1400	711.36
	Eje A-A entre 1-2	1	0.13	2.70	4.25	1400	1854.45
	Eje A-A entre 2-3	1	0.13	2.70	4.25	1400	1807.65
	Eje B-B entre 1-2	1	0.13	2.70	2.70	1800	1705.86
	Eje B-B entre 2-3	1	0.13	2.70	2.70	1800	1705.86
Eje C-C entre 1-2	1	0.13	2.70	3.60	1800	2274.48	
Eje C-C entre 2-3	1	0.13	2.70	3.60	1800	2274.48	
Acabados	1	7.75		7.95	100	6161.25	

38813.97 Kg
CARGA TOTAL = **38.814 Tn**

TERCER PISO

A. Metrado de Cargas

	DESCRIPCIÓN	Nº Elem.	Ancho (m)	h(m)	Long. (m)	Peso Unit.	Parcial (Kg)
CM	Losa Aligerada	1	7.00	0.2	7.20	200	2016
	VP	3	0.25	0.3	7.00	2400	3780
	VS	3	0.25	0.25	7.20	2400	3240
	Columnas						
	C1 20x20cm2	0	0.00	0.00	0.00	2400	0
	C2 25x25 cm2	9	0.25	2.4	0.25	2400	3240
	C3 25x30cm2	0	0	0	0	2400	0

C4 30x30cm2	0	0	0	0	2400	0
Muro Contención eje 3-3	0	0.20	2.35	7.00	2400	0
Muros						
Eje 1-1 entre A-B	1	0.13	2.60	3.43	1400	1498.22
Eje 1-1 entre B-C	1	0.13	2.60	3.43	1400	1441.08
Eje 2-2 entre A-B	1	0.13	2.60	2.60	1800	1581.84
Eje 2-2 entre B-C	1	0.13	2.60	3.50	1800	2129.40
Eje 3-3 entre A-B	1	0.13	2.60	4.65	1400	891.62
Eje 3-3 entre B-C	1	0.13	2.60	4.20	1400	678.68
Eje A-A entre 1-2	1	0.13	2.60	4.50	1400	1848.60
Eje A-A entre 2-3	1	0.13	2.60	4.30	1400	1290.64
Eje B-B entre 1-2	1	0.13	2.60	2.70	1800	1642.68
Eje B-B entre 2-3	1	0.13	2.60	2.65	1800	1612.26
Eje C-C entre 1-2	1	0.13	2.60	3.85	1800	2342.34
Eje C-C entre 2-3	1	0.13	2.60	3.60	1800	2190.24
Acabados	1	7.75		7.95	100	6161.25

37584.85 Kg
CARGA TOTAL = 37.585 Tn

Resumen de Cargas

PESO TOTAL			
Especificación	Primer piso(kg)	Segundo piso(kg)	Tercer piso(kg)
Losa Aligerada	2016	2016	2016
VP	3780	3780	3780
VS	3240	3240	3240
Columnas			
C1 20x20cm2	0	0	0
C2 25x25 cm2	3240	3240	3240
C3 25x30cm2	0	0	0
C4 30x30cm2	0	0	0
Muro Contención eje 3-3	7896	0	0
Muros			
Eje 1-1 entre A-B	1719.90	1719.90	1498.22
Eje 1-1 entre B-C	1485.90	1485.90	1441.08
Eje 2-2 entre A-B	2211.30	2211.30	1581.84
Eje 2-2 entre B-C	1642.68	1642.68	2129.40
Eje 3-3 entre A-B	982.80	982.80	891.62
Eje 3-3 entre B-C	711.36	711.36	678.68
Eje A-A entre 1-2	1854.45	1854.45	1848.60
Eje A-A entre 2-3	1807.65	1807.65	1290.64
Eje B-B entre 1-2	1705.86	1705.86	1642.68
Eje B-B entre 2-3	1705.86	1705.86	1612.26
Eje C-C entre 1-2	2274.48	2274.48	2342.34
Eje C-C entre 2-3	2274.48	2274.48	2190.24
Acabados	6161.25	6161.25	6161.25
Total, Carga Muerta	46709.97	38813.97	37584.85

Carga Muerta Total de la Edificación = 123108.79 Kg = 123.109 Tn

CÁLCULO DEL PESO DE LA ESTRUCTURA SEGÚN NTP E-030

Carga Viva	200 kg/m ²	por tratarse de una losa de 20 cm
Carga Viva de Techo	100 kg/m ²	por tratarse de una vivienda
Área Techada	50.40 m ²	
Valor de α	0.25	Edificación de Categoría C
Número de pisos	3	

Carga Viva			
Carga Viva	piso 01	piso 02	piso 03
	10080	10080	5040

Carga Viva Total de la Edificación = **20160.00 Kg** = **20.160 Tn**

Formula Para Calcular el Peso

$$P = CM + \alpha CV + 0.25 CVt$$

Cálculo del Peso de la Estructura: **129408.79 Kg** = **129.409 Tn**

6.1.12.2. Densidad de muros

AREAS DE MUROS QUE CUMPLEN FUNCION PARA DENSIDAD					
DESCRIPCIÓN	Nº Elem.	Ancho (m)	Long. (m)	TABIQUE	DENSIDAD
Muros					
Eje 1-1 entre A-B	1	0.13	3.50	0.46	0.00
Eje 1-1 entre B-C	1	0.13	2.60	0.34	0.00
Eje 2-2 entre A-B	1	0.13	3.50	0.00	0.46
Eje 2-2 entre B-C	1	0.13	2.60	0.00	0.34
Eje 3-3 entre A-B	0	0.13	0.00	0.00	0.00
Eje 3-3 entre B-C	0	0.13	0.00	0.00	0.00
TOTAL, DIRECCION X				0.79	0.79
Eje A-A entre 1-2	1	0.13	2.60	0.34	0.00
Eje A-A entre 2-3	1	0.13	2.60	0.34	0.00
Eje B-B entre 1-2	1	0.13	2.70	0.00	0.35
Eje B-B entre 2-3	1	0.13	2.70	0.00	0.35
Eje C-C entre 1-2	1	0.13	3.60	0.00	0.47
Eje C-C entre 2-3	1	0.13	3.60	0.00	0.47
TOTAL, DIRECCION Y				0.68	1.64



TESIS: "EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA EN LA LOCALIDAD DEL DISTRITO DE SAN JOSÉ DE LOURDES – SAN IGNACIO, 2021.
FICHA DE CALCULO - DENSIDAD DE MUROS

Aspectos Sísmicos de la Vivienda Vivienda N° 12 Fecha de encuesta 13/03/2021

DENSIDAD DE MUROS Propietario Carmen Idelsa Rueda Pintado

COTEJO DEL Ae/Ar SEGÚN MOSQUIERA Y TARQUE, VERIFICADO (SEGÚN NTP. E0.30) DISEÑO SISMORRESISTENTE

Formula	Factor	DESCRIPCIÓN	Valor	Descripción Según Zona De Estudio
$V = \frac{Z \cdot U \cdot S \cdot C}{R} P$	Z	Factor de Zona	0.25	San José de Lourdes-San Ignacio
	U	Factor de Uso	1	Edificación común categoría C (vivienda)
	S	Perfil del Suelo	1.2	Según Suelo Predominante de la Zona
	C	Factor de Amplificación sísmica	2.5	En función al Periodo de Vibración y Parámetros de sitio
	R	Factor de reducción por ductilidad	3	Albañilería Armada o Confinada
	P	Peso de la estructura	1269.1	$P = C_M + \alpha C_V + 0.25 C_V$ Estimación del Peso (kN)

Consideraciones Generales		Área Requerida
$Si A_e/A_R < 0.80$	se concluye que la vivienda no tiene adecuada densidad de muros.	$Ar = \frac{Z \cdot S \cdot P}{300}$ Área Mínima Requerida
$Si A_e/A_R \geq 1$	se concluye que la vivienda tiene adecuada densidad de muros.	
$Si 0.80 < A_e/A_R < 1$	se necesita calcular con mayor detalle la suma de fuerzas.	

VR = Fuerza de Corte Resistente de los Muros $VR = 0.5 \times v' \times m \times t \times l \rightarrow$ Nota: Solo se Calcula VR, Si $0.80 < A_e/A_R < 1$

Área Piso N°1 m ²	Cortante Basal		Área de Muros		Relación Ae/Ar Adim.	Densidad Ae/Área piso 1 %	Resistencia VR KN	VR/R Adim.	Resultado
	Peso KN	V=ZUCSP/R KN	Existente Ae m2	Requerida Mín. Ar m2					
Análisis de muros en la dirección del (Eje X)									
151.2	8.393	2.10	0.79	1.269	0.625	0.52%	-		Inadecuada
Análisis de muros en la dirección del (Eje Y)									
151.2	8.393	2.10	1.64	1.269	1.291	1.08%	-		adecuada
VALOR DEL INDICADOR POR DENSIDAD DE MUROS								2	ACEPTABLE

6.1.12.3. Procesos constructivos

	TESIS. "EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA EN LA LOCALIDAD DEL DISTRITO DE SAN JOSÉ DE LOURDES – SAN IGNACIO, 2021. FICHA DE REPORTE - INSPECCIÓN VISUAL PARA PROCESOS CONSTRUCTIVOS.		
			
INDICADORES PARA DETERMINAR LA VULNERABILIDAD SÍSMICA POR PROCESOS CONSTRUCTIVOS			
INDICADOR	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1. Fisuración, grietas y rajaduras.	Fisuración.	X	-
	Grietas.		-
	Rajaduras.		-
2. Espesor de junta de ladrillos.	1-1.5 (cm)		-
	1.5 - 2 (cm)		-
	> 2 cm	X	
3. Tipo de ladrillo utilizado en muros que cumplen función.	Bueno		-
	Regular.	X	
	Malo.		-
4. Fisuras en mortero de juntas.	Nulo		-
	Medio	X	
	Alto.		-
5. Confinamiento de tabiques.	Todos.	X	
	Algunos.		-
	Ninguno.		-
6. Confinamiento de muros portantes.	Todos.	X	
	Algunos.		-
	Ninguno.		-
INDICADOR	DESCRIPCIÓN	SI	NO
7. Cangrejeras en elementos de confinamiento.	Todos.		-
	Algunos.	X	
	Nulo.		-
8. Exposición de armaduras	Nulo.		-
	Algunos.	X	
	Todos.		-
9. Fisuras en elementos de confinamiento.	Nulo.		-
	Algunos.	X	
	Todos.		-
10. Montantes de desagüe, que pasan por elementos de confinamiento.	Nulo.		-
	Vigas.	X	
	Columnas.	X	
11. Segregación en elementos de confinamiento y aligerado.	Nulo.		-
	Algunos.		-
	Todos.	X	
12. Desprendimiento de material de ladrillos o acabados	Nulo.		-
	Algunos.	X	
	Todos.		-

RESULTADOS	
INDICADOR	VALOR
1. Fisuración, grietas y rajaduras.	1
2. Espesor de junta de ladrillos.	3
3. Tipo de ladrillo utilizado en muros que cumplen función	2
4. Fisuras en mortero de juntas.	2
5. Confinamiento de tabiques.	1
6. Confinamiento de muros portantes.	1
7. Cangrejeras en elementos de confinamiento.	2
8. Exposición de armaduras	2
9. Fisuras en elementos de confinamiento.	2
10. Montantes de desagüe, que pasan por elementos de	3
11. Segregación en elementos de confinamiento y	3
12. Desprendimiento de material de ladrillos o acabados	2
PROMEDIO	2.00

RESULTADO
 VALOR DEL INDICADOR PROCESOS CONSTRUCTIVOS. 2.00 **REGULAR**

6.1.12.4. Estabilidad de tabiques

 TESIS. "EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA EN LA LOCALIDAD DEL DISTRITO DE SAN JOSÉ DE LOURDES – SAN IGNACIO, 2021. FICHA DE CALCULO - ESTABILIDAD DE TABIQUES.																
Aspectos Sísmicos de la Vivienda					Vivienda N°					12		Fecha de encuesta			13/03/2021	
ESTABILIDAD DE MUROS NO PORTANTES					Propietario					Carmen Idelsa Rueda Pintado						
COTEJO DEL Ae/Ar SEGÚN MOSQUIERA Y TARQUE, VERIFICADO (SEGÚN NTP. E0.30) DISEÑO SISMORRESISTENTE																
Fuerza cortante		Factor		DESCRIPCIÓN					Valor		Descripción Según Zona De Estudio					
$w = 0.8 * Z * U * C1 * \gamma * t$ $Fi = 0.50 * Z * U * S * Pe$		Z		Factor de Zona					0.25		San José de Lourdes-San Ignacio					
		U		Factor de Uso					1		Edificación común categoría C (vivienda)					
		S		Perfil del Suelo					1.2		Según Suelo Predominante de la Zona					
		C1		Coeficiente Sísmico					2.5		coeficiente sísmico especificado NTE E.030					
		w = Fi		Fuerza Sísmica Distribuida					3		Fuerza Sísmica perpendicular al plano					
		Pe		Peso propio del muro ($\gamma * t$)					18.0 KN/m3 14.0 KN/m3		Ladrillo Maciso Ladrillo Pandereta					
Identificación de muro		factores							fuerzas		momento actuante	momento resistente	Resultado			
TABIQUE	tipo	a	b	t	Pe	C1	b/a	m	w= 0.8*Z*U* C1*Pe	F= 0.5 ZUS*Pe	mwC ²	16.7t ²	Ma/Mr			
		(m)	(m)	(m)	KN/m ²	Adim.	Adim.	Adim.			KN-m/m	KN-m/m	adim.			
T01	Tabique	3.50	2.70	0.13	1.82	2.50	0.77	0.094	0.91	0.273	1.049	0.282	Inestable			
T02	Tabique	2.35	1.60	0.13	1.82	2.50	0.68	0.500	0.91	0.273	2.513	0.282	Inestable			
T03	Tabique	1.60	2.35	0.13	1.82	2.50	1.47	0.132	0.91	0.273	0.307	0.282	Inestable			
T04	Tabique	2.35	0.90	0.13	1.82	2.50	0.38	0.500	0.91	0.273	2.513	0.282	Inestable			
T05	Tabique	0.70	2.35	0.13	1.82	2.50	3.36	0.133	0.91	0.273	0.059	0.282	Estable			
T06	Tabique	3.50	2.70	0.13	1.82	2.50	0.77	0.094	0.91	0.273	1.049	0.282	Inestable			
T07	Tabique	1.25	2.70	0.13	1.82	2.50	2.16	0.133	0.91	0.273	0.189	0.282	Estable			
T08	Tabique	1.25	2.70	1.13	15.82	2.50	2.16	0.133	0.91	0.273	0.189	21.324	Estable			
T09	Tabique	0.99	2.70	2.13	29.82	2.50	2.73	0.133	0.91	0.273	0.119	75.766	Estable			
T10	Tabique	2.02	2.70	3.13	43.82	2.50	1.34	0.130	0.91	0.273	0.484	163.608	Estable			
T11	Tabique	1.87	2.70	4.13	57.82	2.50	1.44	0.131	0.91	0.273	0.418	284.850	Estable			
T12	Tabique	0.99	2.70	5.13	71.82	2.50	2.73	0.133	0.91	0.273	0.119	439.492	Estable			
T13	Tabique	2.70	2.00	6.13	85.82	2.50	0.74	0.500	0.91	0.273	3.317	627.534	Estable			
T14	Tabique	1.50	2.70	0.13	1.82	2.50	1.80	0.133	0.91	0.273	0.272	0.282	Estable			
T15	Tabique	3.43	1.60	0.13	1.82	2.50	0.47	0.060	0.91	0.273	0.642	0.282	Inestable			
T16	Tabique	1.15	2.60	0.13	1.82	2.50	2.26	0.133	0.91	0.273	0.160	0.282	Estable			
T17	Tabique	1.30	2.60	0.13	1.82	2.50	2.00	0.133	0.91	0.273	0.205	0.282	Estable			
T18	Tabique	1.50	2.60	0.13	1.82	2.50	1.73	0.133	0.91	0.273	0.272	0.282	Estable			
T19	Tabique	1.00	2.60	1.13	15.82	2.50	2.60	0.133	0.91	0.273	0.121	21.324	Estable			
T20	Tabique	3.85	2.60	1.13	15.82	2.50	0.68	0.084	0.91	0.273	1.130	21.324	Estable			
T21	Parapeto	0.95	4.23	0.13	1.82	2.50	4.45	0.500	0.91	0.273	0.411	0.282	Inestable			
T22	Parapeto	0.95	4.23	0.13	1.82	2.50	4.45	0.500	0.91	0.273	0.411	0.282	Inestable			
Ma		: Momento Actuante			m			: Coeficiente de Momento Según NTP-E.070			t				: Espesor Efectivo del Muro	
Mr		: Momento Resistente			c			: Dimensión Crítica Según NTP-E.070								
RESULTADO																
VULNERABILIDAD SISMICA POR ESTABILIDAD DE TABIQUES.										2		ALGUNOS ESTABLES				

6.1.12.5. Resumen

RESUMEN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDA 12

INCIDENCIA	INDICADOR	=	INC.	*	VALOR DE INDICADOR
0.60	DENSIDAD DE MUROS		0.60	*	2

0.30	PROCESOS CONSTRUCTIVOS	=	0.30	*	2
0.10	ESTABILIDAD DE TABIQUES	=	0.10	*	2
Valor de vulnerabilidad sísmica		=	2.00		Media

6.1.13. Vivienda 13

6.1.13.1. Cálculo del peso de la estructura (ver plano V 13)

CÁLCULO DEL PESO

1.1. DATOS DE LA EDIFICACIÓN

LOCALIZACIÓN	: San José de Lourdes - San Ignacio - Cajamarca
USO	: Vivienda
PERFIL DE SUELO	: Suelo Intermedio (S ₂)
SISTEMA ESTRUCTURAL	: Albañilería

1.2. METRADO DE CARGAS

CONSIDERACIONES DEL DISEÑO:

Se considerará:

- El 100% de la carga muerta.
- El 25% de la carga viva; por ser una edificación Tipo C.
- El 25% de la carga viva para azoteas.

El metrado se realizará considerando como eje la losa aligerada. Por ello se considerará para el metrado la mitad del entrepiso superior y la mitad del entrepiso inferior.

PRIMER PISO

A. Metrado de Cargas

	DESCRIPCIÓN	Nº Elem.	Ancho (m)	h(m)	Long. (m)	Peso Unit.	Parcial (Kg)
CM	Losa Aligerada	1	7.25	0.1	7.25	200	1051.25
	VP	3	0.25	0.25	7.25	2400	3262.50
	VS	3	0.25	0.25	7.25	2400	3262.50
	Muro Contención	1	0.25	2.3	7.25	2400	10005.00
	Columnas						
	C1 20x20cm²	0	0.00	0.00	0.00	2400	0.00
	C2 25x25 cm²	9	0.25	2.5	0.25	2400	3375.00
	C3 25x30cm²	0	0	0	0	2400	0.00
	C4 30x30cm²	0	0	0	0	2400	0.00
	Muros						
	Eje 1-1 entre A-B	1	0.13	2.25	2.70	1800	1421.55
Eje 1-1 entre B-C	1	0.13	2.25	2.70	1800	1421.55	

	Eje 2-2 entre A-B	1	0.13	2.25	2.80	1800	1474.20
	Eje 2-2 entre B-C	1	0.13	2.25	2.80	1800	1474.20
	Eje 3-3 entre A-B	1	0.2	2.25	3.70	2400	3996.00
	Eje 3-3 entre B-C	1	0.2	2.25	3.70	2400	3996.00
	Eje A-A entre 1-2	1	0.13	2.25	3.30	1800	1737.45
	Eje A-A entre 2-3	1	0.13	2.25	4.10	1800	2158.65
	Eje B-B entre 1-2	0	0.13	2.25	4.50	0	0.00
	Eje B-B entre 2-3	0	0.13	2.25	0.00	0	0.00
	Eje C-C entre 1-2	1	0.13	2.25	3.30	1800	1737.45
	Eje C-C entre 2-3	1	0.13	2.25	4.10	1800	2158.65
	Tabique 01 Direc. Y	1	0.13	2.25	3.35	1400	1371.83
	Tabique 02 Direc. Y	1	0.13	2.25	3.35	1400	1371.83
	Acabados	1	8		8.00	100	6400.00

51675.60 Kg
CARGA TOTAL = **51.676 Tn**

SEGUNDO PISO

A. Metrado de Cargas

	DESCRIPCIÓN	N° Elem.	Ancho (m)	h(m)	Long. (m)	Peso Unit.	Parcial (Kg)
CM	Losa Aligerada	1	7.25	0.1	7.25	200	1051.25
	VP	3	0.25	0.25	7.25	2400	3262.50
	VS	3	0.25	0.25	7.25	2400	3262.50
	Muro Contención	0	0.25	2.3	7.25	2400	0.00
	Columnas						
	C1 20x20cm2	0	0.00	0.00	0.00	2400	0.00
	C2 25x25 cm2	9	0.25	2.7	0.25	2400	3645.00
	C3 25x30cm2	0	0	0	0	2400	0.00
	C4 30x30cm2	0	0	0	0	2400	0.00
	Muros						
	Eje 1-1 entre A-B	1	0.13	2.7	3.70	1800	2103.66
	Eje 1-1 entre B-C	1	0.13	2.7	3.70	1800	1869.66
	Eje 2-2 entre A-B	1	0.13	2.7	2.85	1800	1800.63
	Eje 2-2 entre B-C	1	0.13	2.7	1.74	1800	1099.33
	Eje 3-3 entre A-B	1	0.13	2.7	3.70	1800	2337.66
	Eje 3-3 entre B-C	0	0.13	2.7	0.00	0	0
	Eje A-A entre 1-2	1	0.13	2.7	3.30	1800	2084.94
	Eje A-A entre 2-3	1	0.13	2.7	4.10	1800	2590.38
	Eje B-B entre 1-2	0	0.13	2.7	4.50	0	0.00
	Eje B-B entre 2-3	0	0.13	2.7	3.30	0	0.00
	Eje C-C entre 1-2	1	0.13	2.7	3.30	1800	2084.94
	Eje C-C entre 2-3	1	0.13	2.7	4.10	1800	2590.38
	Tabique 01 Direc. Y	1	0.13	2.7	3.35	1400	1646.19
	Tabique 02 Direc. Y	1	0.13	2.7	3.35	1400	1646.19
	Acabados	1	8		8.00	100	6400.00

39475.21 Kg
CARGA TOTAL = **39.475 Tn**

Resumen de Cargas

PESO TOTAL			
Especificación	Primer piso(kg)	Segundo piso(kg)	Tercer piso(kg)
Losa Aligerada	1051.25	1051.25	0
VP	3262.50	3262.5	0
VS	3262.50	3262.5	0
Muro Contención	10005.00		
Columnas			
C1 20x20cm2	0.00	0.00	0
C2 25x25 cm2	3375.00	3645.00	0
C3 25x30cm2	0.00	0.00	0
C4 30x30cm2	0.00	0.00	0
Muros			
Eje 1-1 entre A-B	1421.55	2103.66	0
Eje 1-1 entre B-C	1421.55	1869.66	
Eje 2-2 entre A-B	1474.20	1800.63	
Eje 2-2 entre B-C	1474.20	1099.33	
Eje 3-3 entre A-B	3996.00	2337.66	
Eje 3-3 entre B-C	3996.00	0.00	
Eje A-A entre 1-2	1737.45	2084.94	0
Eje A-A entre 2-3	2158.65	2590.38	0
Eje B-B entre 1-2	0.00	0.00	0
Eje B-B entre 2-3	0.00	0.00	0
Eje C-C entre 1-2	1737.45	2084.94	0
Eje C-C entre 2-3	2158.65	2590.38	
Acabados	6400.00	6400.00	0
Total, Carga Muerta	48931.95	36182.832	0

Carga Muerta Total de la Edificación = 85114.78 Kg = 85.115 Tn

CÁLCULO DEL PESO DE LA ESTRUCTURA SEGÚN NTP E-030

Carga Viva 200 kg/m² por tratarse de una losa de 20 cm
 Carga Viva de Techo 100 kg/m² por tratarse de una vivienda
 Área Techada 52.56 m²
 Valor de α 0.25 Edificación de Categoría C
 Número de pisos 2

Carga Viva			
Carga Viva	piso 01	piso 02	piso 03
	7,884.375	5,256.25	0.00

Carga Viva Total de la Edificación = 7,884.38 Kg = 7.884 Tn

Formula Para Calcular el Peso

$$P = CM + \alpha CV + 0.25 CVt$$

Cálculo del Peso de la Estructura: 88,399.94 Kg = 88.400 Tn

6.1.13.2. Densidad de muros

AREAS DE MUROS QUE CUMPLEN FUNCION PARA DENSIDAD

DESCRIPCIÓN	Nº Elem.	Ancho (m)	Long. (m)	TABIQUE	DENSIDAD
--------------------	-----------------	------------------	------------------	----------------	-----------------

Muros					
Eje 1-1 entre A-B	1	0.13	2.70	0.00	0.35
Eje 1-1 entre B-C	1	0.13	1.70	0.00	0.22
Eje 2-2 entre A-B	1	0.13	2.80	0.00	0.36
Eje 2-2 entre B-C	1	0.13	1.44	0.00	0.19
Eje 3-3 entre A-B	1	0.13	3.70	0.00	0.48
Eje 3-3 entre B-C	0	0.13	0.00	0.00	0.00
TOTAL, DIRECCION X				0.00	1.60
Eje A-A entre 1-2	1	0.13	3.30	0.00	0.43
Eje A-A entre 2-3	1	0.13	4.10	0.00	0.53
Eje B-B entre 1-2	0	0.13	4.50	0.00	0.00
Eje B-B entre 2-3	0	0.13	0.00	0.00	0.00
Eje C-C entre 1-2	1	0.13	3.30	0.00	0.43
Eje C-C entre 2-3	1	0.13	4.10	0.00	0.53
Tabique 01 Direc. Y	1	0.13	3.35	0.44	0.00
Tabique 02 Direc. Y	1	0.13	3.35	0.44	0.00
TOTAL, DIRECCION Y				0.87	1.92

	TESIS. "EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA EN LA LOCALIDAD DEL DISTRITO DE SAN JOSÉ DE LOURDES – SAN IGNACIO, 2021. FICHA DE CALCULO - DENSIDAD DE MUROS
---	--

Aspectos Sísmicos de la Vivienda Vivienda N° 13 Fecha de encuesta 13/03/2021

DENSIDAD DE MUROS Propietario Eliset Esparraga Vilchez

OTEJO DEL Ae/Ar SEGÚN MOSQUIERA Y TARQUE, VERIFICADO (SEGÚN NTP. E0.30) DISEÑO SISMORRESISTENT

Formula	Factor	DESCRIPCIÓN	Valor	Descripción Según Zona De Estudio
$V = \frac{Z \cdot U \cdot S \cdot C}{R} \cdot P$	Z	Factor de Zona	0.25	San José de Lourdes-San Ignacio
	U	Factor de Uso	1	Edificación común categoría C (vivienda)
	S	Perfil del Suelo	1.2	Según Suelo Predominante de la Zona
	C	Factor de Amplificación sísmica	2.5	En función al Periodo de Vibración y Parámetros de sitio
	R	Factor de reducción por ductilidad	3	Albañilería Armada o Confinada
	P	Peso de la estructura	866.91	$P = C_M + \alpha C_V + 0.25 C_V$ Estimación del Peso (kN)

Consideraciones Generales		Área Requerida
Si $A_e/A_R < 0.80$	se concluye que la vivienda no tiene adecuada densidad de muros.	$Ar = \frac{Z \cdot S \cdot P}{300}$ Área Mínima Requerida
Si $A_e/A_R \geq 1$	se concluye que la vivienda tiene adecuada densidad de muros.	
Si $0.80 < A_e/A_R < 1$	se necesita calcular con mayor detalle la suma de fuerzas.	

VR = Fuerza de Corte Resistente de los Muros $VR = 0.5 \times v' \cdot m \cdot t \cdot l \rightarrow$ Nota: Solo se Calcula VR, Si $0.80 < A_e/A_R < 1$

Área	Cortante Basal		Área de Muros		Relación Ae/Ar	Densidad Ae/Área piso 1	Resistencia VR	VR/R	Resultado
	Peso	V=ZUCSP/R	Existente Ae	Requerida Mín. Ar					
m ²	KN	KN	m2	m2	Adim.	%	KN	Adim.	
Análisis de muros en la dirección del (Eje X)									
105.125	8.246	2.06	1.60	0.867	1.850	1.53%	-		adecuada
Análisis de muros en la dirección del (Eje Y)									
105.125	8.246	2.06	1.92	0.867	2.219	1.83%	-		adecuada
VALOR DEL INDICADOR POR DENSIDAD DE MUROS								1	ADECUAD

6.1.13.3. Procesos constructivos



TESIS. "EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA EN LA LOCALIDAD DEL DISTRITO DE SAN JOSÉ DE LOURDES – SAN IGNACIO, 2021.
FICHA DE REPORTE - INSPECCIÓN VISUAL PARA PROCESOS CONSTRUCTIVOS.



INDICADORES PARA DETERMINAR LA VULNERABILIDAD SÍSMICA POR PROCESOS CONSTRUCTIVOS

INDICADOR	DESCRIPCIÓN	SI	NO	INDICADOR	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1. Fisuración, grietas y rajaduras.	Fisuración.	X		7. Cangrejeras en elementos de confinamiento.	Todos.		-
	Grietas.		-		Algunos.	X	
	Rajaduras.		-		Nulo.		-
2. Espesor de junta de ladrillos.	1-1.5 (cm)		-	8. Exposición de armaduras	Nulo.		-
	1.5 - 2 (cm)		-		Algunos.	X	
	> 2 cm	X			Todos.		-
3. Tipo de ladrillo utilizado en muros que cumplen función.	Bueno		-	9. Fisuras en elementos de confinamiento.	Nulo.		-
	Regular.	X			Algunos.	X	
	Malo.		-		Todos.		-
4. Fisuras en mortero de juntas.	Nulo		-	10. Montantes de desagüe, que pasan por elementos de confinamiento.	Nulo.		-
	Medio	X			Vigas.	X	
	Alto.		-		Columnas.		-
5. Confinamiento de tabiques.	Todos.	X		11. Segregación en elementos de confinamiento y aligerado.	Nulo.		-
	Algunos.		-		Algunos.	X	
	Ninguno.		-		Todos.		-
6. Confinamiento de muros portantes.	Todos.	X		12. Desprendimiento de material de ladrillos o acabados	Nulo.		-
	Algunos.		-		Algunos.	X	
	Ninguno.		-		Todos.		-

RESULTADOS

INDICADOR	VALOR
1. Fisuración, grietas y rajaduras.	1
2. Espesor de junta de ladrillos.	3
3. Tipo de ladrillo utilizado en muros que cumplen función	2
4. Fisuras en mortero de juntas.	2
5. Confinamiento de tabiques.	1
6. Confinamiento de muros portantes.	1
7. Cangrejeras en elementos de confinamiento.	2
8. Exposición de armaduras	2
9. Fisuras en elementos de confinamiento.	3
10. Montantes de desagüe, que pasan por elementos de	2
11. Segregación en elementos de confinamiento y	2
12. Desprendimiento de material de ladrillos o acabados	2
PROMEDIO	1.92

RESULTADO

VALOR DEL INDICADOR PROCESOS CONSTRUCTIVOS.

2.00 **REGULAR**

6.1.13.4. Estabilidad de tabiques

Fuerza cortante		Factor	DESCRIPCIÓN	Valor	Descripción Según Zona De Estudio
$w = 0.8 * Z * U * C1 * \gamma * t$ $Fi = 0.50 * Z * U * S * Pe$		Z	Factor de Zona	0.25	San José de Lourdes-San Ignacio
		U	Factor de Uso	1	Edificación común categoría C (vivienda)
		S	Perfil del Suelo	1.2	Según Suelo Predominante de la Zona
		C1	Coefficiente Sísmico	2.5	coeficiente sísmico especificado NTE E.030
		$w = Fi$	Fuerza Sísmica Distribuida	3	Fuerza Sísmica perpendicular al plano
		Pe	Peso propio del muro ($\gamma * t$)	18.00 KN/m3 14.00 KN/m3	Ladrillo Maciso Ladrillo Pandereta

Identificación de muro		factores							fuerzas		momento actuante	momento resistente	Resultado
TABIQUE	tipo	a	b	t	Pe	C1	b/a	m	$w = 0.8 * Z * U * C1 * \gamma * t$	$F = 0.5 * Z * U * S * Pe$	$m * w * \alpha^2$	$16.7 * t^2$	Ma/Mr
		(m)	(m)	(m)	KN/m ²	Adim.	Adim.	Adim.	$C1 * Pe$	$Z * U * S * Pe$	KN-m/m	KN-m/m	adim.
T01	Tabique	3.35	2.25	0.13	1.82	2.50	0.67	0.083	0.91	0.273	0.851	0.282	Inestable
T02	Tabique	3.35	2.70	0.13	1.82	2.50	0.81	0.098	0.91	0.273	0.996	0.282	Inestable
T03	Tabique	3.50	2.70	0.13	1.82	2.50	0.77	0.094	0.91	0.273	1.049	0.282	Inestable

Ma : Momento Actuante m : Coeficiente de Momento Según NTP-E.070 t : Espesor Efectivo del Muro
 Mr : Momento Resistente α : Dimensión Crítica Según NTP-E.070

RESULTADO

VALOR DEL INDICADOR ESTABILIDAD DE TABIQUES. 3 **TODOS INESTABLES**

6.1.13.5. Resumen

RESUMEN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDA 13		
INCIDENCIA	INDICADOR	VALOR DEL INDICADOR
0.60	DENSIDAD DE MUROS	1
0.30	PROCESOS CONSTRUCTIVOS	2
0.10	ESTABILIDAD DE TABIQUES	3
Valor de Vulnerabilidad Sísmica		1.500 Media

6.1.14. Vivienda 14

6.1.14.1. Cálculo del peso de la estructura (ver plano V 14)

CÁLCULO DEL PESO

1.1. DATOS DE LA EDIFICACIÓN

LOCALIZACIÓN	: San José de Lourdes - San Ignacio - Cajamarca
USO	: Vivienda
PERFIL DE SUELO	: Suelo Intermedio (S ₂)
SISTEMA ESTRUCTURAL	: Albañilería

1.2. METRADO DE CARGAS

CONSIDERACIONES DEL DISEÑO:

Se considerará:

- El 100% de la carga muerta.
- El 25% de la carga viva; por ser una edificación Tipo C.
- El 25% de la carga viva para azoteas.

El metrado se realizará considerando como eje la losa aligerada. Por ello se considerará para el metrado la mitad del entrepiso superior y la mitad del entrepiso inferior.

PRIMER PISO

A. Metrado de Cargas

	DESCRIPCIÓN	Nº Elem.	Ancho (m)	h(m)	Long. (m)	Peso Unit.	Parcial (Kg)
CM	Losa Aligerada	1	6.15	0.20	10.65	200	2619.9
	VP	4	0.25	0.35	6.15	2400	5166
	VS	3	0.25	0.25	10.65	2400	4792.5
	Columnas						
	C1 20x15cm ²	2	0.15	2.85	0.30	2400	615.6
	C2 25x25 cm ²	0	0.25	0.00	0	2400	0
	C3 25x30cm ²	11	0.25	2.85	0.3	2400	5643
	C4 30x30cm ²	0	0	0.00	0	2400	0
	C4 20x40cm ³	0	0	0.00	0	2400	0
	Muros						
	Eje 1-1 entre A-B'	1	0.2	2.85	3.00	2400	4104
	Eje 1-1 entre A'-B'	0	0.13	0.00	0.00	0	0
	Eje 1-1 entre B'-B	0	0.13	0.00	0.00	0	0
	Eje 1-1 entre B'-C	1	0.2	3.00	3.00	2400	4320
Eje 1'-1' entre A-B'	1	0.13	2.85	3.30	1400	1711.71	

Eje 2-2 entre A-B'	1	0.13	2.85	2.10	1800	1400.49
Eje 2-2 entre B'-C	1	0.13	2.55	2.10	1400	974.61
Eje 4-4 entre A-A'	0	0.13			0	0
Eje 4-4 entre A'-B	1	0.13	2.75	2.85	1800	1342.575
Eje 4-4 entre B'-B	0	0.13			0	0
Eje 4-4 entre B-C	0	0.13			0	0
EJE A-A Entre 1-2	1	0.13	2.95	3.70	1800	2554.11
EJE A-A Entre 2-3	1	0.13	2.95	3.50	1800	2416.05
EJE A-A Entre 3-4	1	0.13	2.95	3.45	1800	2381.535
EJE B'-B' Entre 1-2	1	0.13	2.95	2.80	1800	1652.04
EJE B-B Entre 2-3	1	0.13	2.95	2.45	1400	1315.405
EJE B-B Entre 3-4	1	0.13	2.95	2.50	1400	1342.25
EJE C-C Entre 1-2	1	0.13	2.95	3.70	1800	2554.11
EJE C-C Entre 2-3	1	0.13	2.95	3.50	1800	2416.05
EJE C-C Entre 3-4	1	0.13	2.95	3.45	1800	2381.535
Acabados	1	6.9		11.65	100	8038.5

59741.97 Kg
CARGA TOTAL = 59.742 Tn

Resumen de Cargas

PESO TOTAL			
Especificación	Primer piso(kg)	Segundo piso(kg)	Tercer piso(kg)
Losa Aligerada	2619.9	0	0
VP	5166	0	0
VS	4792.5	0	0
Columnas			
C1 20x15cm2	615.6	0	0
C2 25x25 cm2	0	0	0
C3 25x30cm2	5643	0	0
C4 30x30cm2	0	0	0
C4 20x40cm3	0	0	0
Muros			
Eje 1-1 entre A-B'	4104	0	0
Eje 1-1 entre A'-B'	0	0	0
Eje 1-1 entre B'-B	0	0	0
Eje 1-1 entre B'-C	4320	0	0
Eje 1'-1' entre A-B'	1711.71	0	0
Eje 2-2 entre A-B'	1400.49	0	0
Eje 2-2 entre B'-C	974.61	0	0
Eje 4-4 entre A-A'	0	0	0
Eje 4-4 entre A'-B	1342.575	0	0
Eje 4-4 entre B'-B	0	0	0
Eje 4-4 entre B-C	0	0	0
EJE A-A Entre 1-2	2554.11	0	0
EJE A-A Entre 2-3	2416.05	0	0
EJE A-A Entre 3-4	2381.535	0	0
EJE B'-B' Entre 1-2	1652.04	0	0
EJE B-B Entre 2-3	1315.405	0	0
EJE B-B Entre 3-4	1342.25	0	0
EJE C-C Entre 1-2	2554.11	0	0
EJE C-C Entre 2-3	2416.05	0	0

EJE C-C Entre 3-4	2381.535	0	0
Acabados	8038.5	0	0
Total, Carga Muerta	59741.97	0	0

Carga Muerta Total de la Edificación = **59741.97 Kg** = **59.742 Tn**

CÁLCULO DEL PESO DE LA ESTRUCTURA SEGÚN NTP E-030

Carga Viva	200 kg/m ²	por tratarse de una losa de 20 cm
Carga Viva de Techo	100 kg/m ²	por tratarse de una vivienda
Área Techada	65.50 m ²	
Valor de α	0.25	Edificación de Categoría C
Número de pisos	1	

Carga Viva			
Carga Viva	piso 01	piso 02	piso 03
	13099.5	0	0

Carga Viva Total de la Edificación = **13099.50 Kg** = **13.100 Tn**

Formula Para Calcular el Peso

$$P = CM + \alpha CV + 0.25 CVt$$

Cálculo del Peso de la Estructura: **63013.85 Kg** = **63.017 Tn**

6.1.14.2. Densidad de muros

AREAS DE MUROS QUE CUMPLEN FUNCION PARA DENSIDAD					
DESCRIPCIÓN	N° Elem.	Ancho (m)	Long. (m)	TABIQUE	DENSIDAD
Muros					
Eje 1-1 entre A-B'	1	0.2	3.00	0.00	0.60
Eje 1-1 entre A'-B'	0	0.13	0.00	0.00	0.00
Eje 1-1 entre B'-B	0	0.13	0.00	0.00	0.00
Eje 1-1 entre B'-C	0	0.2	3.00	0.00	0.00
Eje 1'-1' entre A-B'	0	0.13		0.00	0.00
Eje 2-2 entre A-B'	1	0.13	2.10	0.00	0.27
Eje 2-2 entre B'-C	1	0.13	2.10	0.27	0.00
Eje 4-4 entre A-A'	0	0.13		0.00	0.00
Eje 4-4 entre A'-B	1	0.13	1.65	0.00	0.21
Eje 4-4 entre B'-B	0	0.13		0.00	0.00
Eje 4-4 entre B-C	0	0.13		0.00	0.00
		TOTAL, DIRECCION X		0.27	1.09
EJE A-A Entre 1-2	1	0.13	3.70	0.00	0.48
EJE A-A Entre 2-3	1	0.13	3.50	0.00	0.46
EJE A-A Entre 3-4	1	0.13	3.45	0.00	0.45
EJE B'-B' Entre 1-2	1	0.13	1.60	0.00	0.21
EJE B-B Entre 2-3	1	0.13	2.45	0.32	0.00
EJE B-B Entre 3-4	1	0.13	2.50	0.33	0.00
EJE C-C Entre 1-2	1	0.13	3.70	0.00	0.48
EJE C-C Entre 2-3	1	0.13	3.50	0.00	0.46
EJE C-C Entre 3-4	1	0.13	3.45	0.00	0.45
		TOTAL, DIRECCION Y		0.64	2.98



TESIS. "EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA EN LA LOCALIDAD DEL DISTRITO DE SAN JOSÉ DE LOURDES – SAN IGNACIO, 2021.
FICHA DE CALCULO - DENSIDAD DE MUROS

Aspectos Sísmicos de la Vivienda Vivienda N° 14 Fecha de encuesta 13/03/2021

DENSIDAD DE MUROS Propietario Lila Villalobos Nauca

COTEJO DEL A_e/A_r SEGÚN MOSQUIERA Y TARQUE, VERIFICADO (SEGÚN NTP. E0.30) DISEÑO SISMORRESISTENTE

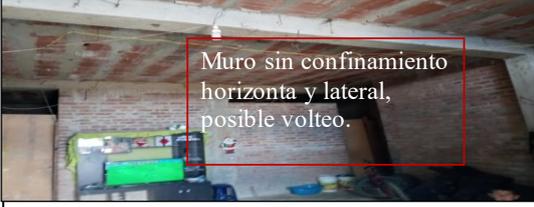
Formula	Factor	DESCRIPCIÓN	Valor	Descripción Según Zona De Estudio
$V = \frac{Z \cdot U \cdot S \cdot C}{R} P$	Z	Factor de Zona	0.25	San José de Lourdes-San Ignacio
	U	Factor de Uso	1	Edificación común categoría C (vivienda)
	S	Perfil del Suelo	1.2	Según Suelo Predominante de la Zona
	C	Factor de Amplificación sísmica	2.5	En función al Periodo de Vibración y Parámetros de sitio
	R	Factor de reducción por ductilidad	3	Albañilería Armada o Confinada
	P	Peso de la estructura	617.99	$P = C_M + \alpha C_V + 0.25 C_V$ Estimación del Peso (kN)

Consideraciones Generales	Área Requerida
$Si A_e/A_r < 0.80$ se concluye que la vivienda no tiene adecuada densidad de muros.	$A_r = \frac{Z \cdot S \cdot P}{300}$ Área Mínima Requerida
$Si A_e/A_r \geq 1$ se concluye que la vivienda tiene adecuada densidad de muros.	
$Si 0.80 < A_e/A_r < 1$ se necesita calcular con mayor detalle la suma de fuerzas.	

VR = Fuerza de Corte Resistente de los Muros $VR = 0.5 \times v' \cdot m \cdot t \cdot l \rightarrow$ Nota: Solo se Calcula VR, $Si 0.80 < A_e/A_r < 1$

Área	Cortante Basal		Área de Muros		Relación Ae/Ar	Densidad Ae/Área piso l	Resistencia VR	VR/R	Resultado
	Peso	V=ZUCSP/R	Existente Ae	Requerida Mín. Ar					
m ²	KN	KN	m2	m2	Adim.	%	KN	Adim.	
Análisis de muros en la dirección del (Eje X)									
65.4975	9.435	2.36	1.09	0.618	1.760	1.66%	-		adecuada
Análisis de muros en la dirección del (Eje Y)									
65.4975	9.435	2.36	2.98	0.618	4.817	4.55%	-		adecuada
VALOR DEL INDICADOR POR DENSIDAD DE MUROS								1	ADECUAD

6.1.14.3. Procesos constructivos

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ICA		TESIS. "EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA EN LA LOCALIDAD DEL DISTRITO DE SAN JOSÉ DE LOURDES – SAN IGNACIO, 2021. FICHA DE REPORTE - INSPECCIÓN VISUAL PARA PROCESOS CONSTRUCTIVOS.							
									
									
INDICADORES PARA DETERMINAR LA VULNERABILIDAD SÍSMICA POR PROCESOS CONSTRUCTIVOS									
INDICADOR		DESCRIPCIÓN	SI	NO	INDICADOR		DESCRIPCIÓN	SI	NO
1. Fisuración, grietas y rajaduras.	Fisuración.		X		7. Cangrejeras en elementos de confinamiento.	Todos.			-
	Grietas.			-		Algunos.		X	
	Rajaduras.			-		Nulo.			-
2. Espesor de junta de ladrillos.	1-1.5 (cm)			-	8. Exposición de armaduras	Nulo.			-
	1.5 - 2 (cm)			-		Algunos.		X	
	> 2 cm		X			Todos.			-
3. Tipo de ladrillo utilizado en muros que cumplen función.	Bueno		X		9. Fisuras en elementos de confinamiento.	Nulo.			-
	Regular.			-		Algunos.		X	
	Malo.			-		Todos.			-
4. Fisuras en mortero de juntas.	Nulo			-	10. Montantes de desagüe, que pasan por elementos de confinamiento.	Nulo.			-
	Medio		X			Vigas.		X	
	Alto.			-		Columnas.			-
5. Confinamiento de tabiques.	Todos.		X		11. Segregación en elementos de confinamiento y aligerado.	Nulo.			-
	Algunos.			-		Algunos.			-
	Ninguno.			-		Todos.		X	
6. Confinamiento de muros portantes.	Todos.		X		12. Desprendimiento de material de ladrillos o acabados	Nulo.		X	
	Algunos.			-		Algunos.			-
	Ninguno.			-		Todos.			-
RESULTADOS									
INDICADOR		VALOR							
1. Fisuración, grietas y rajaduras.		1							
2. Espesor de junta de ladrillos.		3							
3. Tipo de ladrillo utilizado en muros que cumplen función		1							
4. Fisuras en mortero de juntas.		2							
5. Confinamiento de tabiques.		1							
6. Confinamiento de muros portantes.		1							
7. Cangrejeras en elementos de confinamiento.		2							
8. Exposición de armaduras		2							
9. Fisuras en elementos de confinamiento.		2							
10. Montantes de desagüe, que pasan por elementos de		2							
11. Segregación en elementos de confinamiento y		3							
12. Desprendimiento de material de ladrillos o acabados		1							
PROMEDIO		1.75							
RESULTADO									
VALOR DEL INDICADOR PROCESOS CONSTRUCTIVOS.							2.00 REGULAR		

6.1.14.4. Estabilidad de tabiques

	TESIS. "EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA EN LA LOCALIDAD DEL DISTRITO DE SAN JOSÉ DE LOURDES – SAN IGNACIO, 2021. FICHA DE CALCULO - ESTABILIDAD DE TABIQUES.														
	Aspectos Sísmicos de la Vivienda			Vivienda N°			14			Fecha de encuesta			13/03/2021		
ESTABILIDAD DE MUROS NO PORTANTES			Propietario						Lila Villalobos Nauca						
COTEJO DEL Ae/Ar SEGÚN MOSQUIERA Y TARQUE, VERIFICADO (SEGÚN NTP. E0.30) DISEÑO SISMORRESISTENTE															
Fuerza cortante		Factor	DESCRIPCIÓN						Valor	Descripción Según Zona De Estudio					
$w = 0.8 * Z * U * C1 * \gamma * t$ $Fi = 0.50 * Z * U * S * Pe$		Z	Factor de Zona						0.25	San José de Lourdes-San Ignacio					
		U	Factor de Uso						1	Edificación común categoría C (vivienda)					
		S	Perfil del Suelo						1.2	Según Suelo Predominante de la Zona					
		C1	Coeficiente Sísmico						2.5	coeficiente sísmico especificado NTE E.030					
		$w = Fi$	Fuerza Sísmica Distribuida						3	Fuerza Sísmica perpendicular al plano					
		Pe	Peso propio del muro ($\gamma * t$)						18.0 KN/m ³	Ladrillo Maciso					
									14.0 KN/m ³	Ladrillo Pandereta					
Identificación de muro		factores							fuerzas		momento actuante	momento resistente	Resultado		
TABIQUE	tipo	a	b	t	Pe	C1	b/a	m	$w = 0.8 * Z * U * C1 * Pe$	$F = 0.5 * Z * U * S * Pe$	$m * w * C^2$	$16.7 * t^2$	Ma/Mr		
		(m)	(m)	(m)	KN/m ²	Adim.	Adim.	Adim.			KN-m/m	KN-m/m	adim.		
T01	Tabique	3.30	2.95	0.13	1.82	2.50	0.89	0.105	0.91	0.273	1.045	0.282	Inestable		
T02	Tabique	1.20	2.95	0.13	1.82	2.50	2.46	0.133	0.91	0.273	0.174	0.282	Estable		
T03	Tabique	2.70	2.10	0.13	1.82	2.50	0.78	0.500	0.91	0.273	3.317	0.282	Inestable		
T04	Tabique	1.20	1.10	0.13	1.82	2.50	0.92	0.107	0.91	0.273	0.140	0.282	Estable		
T05	Tabique	2.95	2.45	1.13	15.82	2.50	0.83	0.500	0.91	0.273	3.960	21.324	Estable		
T06	Tabique	2.50	2.95	2.13	29.82	2.50	1.18	0.500	0.91	0.273	2.844	75.766	Estable		
Ma : Momento Actuante		m : Coeficiente de Momento Según NTP-E.070					t : Espesor Efectivo del Muro								
Mr : Momento Resistente		c : Dimensión Crítica Según NTP-E.070													
RESULTADO															
VALOR DEL INDICADOR ESTABILIDAD DE TABIQUES.										2	ALGUNOS ESTABLES				

6.1.14.5. Resumen

RESUMEN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDA 14

INCIDENCIA	INDICADOR	INC.	VALOR DEL INDICADOR
0.60	DENSIDAD DE MUROS	0.60	1
0.30	PROCESOS CONSTRUCTIVOS	0.30	2
0.10	ESTABILIDAD DE TABIQUES	0.10	2

Valor De Vulnerabilidad Sísmica

= 1.40

Baja

6.1.15. Vivienda 15.

6.1.15.1. Cálculo del peso de la estructura (ver plano V 15)

CÁLCULO DEL PESO

1.1. DATOS DE LA EDIFICACIÓN

LOCALIZACIÓN	: San José de Lourdes - San Ignacio - Cajamarca
USO	: Vivienda
PERFIL DE SUELO	: Suelo Intermedio (S ₂)
SISTEMA ESTRUCTURAL	: Albañilería

1.2. METRADO DE CARGAS

CONSIDERACIONES DEL DISEÑO:

Se considerará:

- El 100% de la carga muerta.
- El 25% de la carga viva; por ser una edificación Tipo C.
- El 25% de la carga viva para azoteas.

El metrado se realizará considerando como eje la losa aligerada. Por ello se considerará para el metrado la mitad del entrepiso superior y la mitad del entrepiso inferior.

SEGUNDO PISO

A. Metrado de Cargas

	DESCRIPCIÓN	N° Elem.	Ancho (m)	h(m)	Long. (m)	Peso Unit.	Parcial (Kg)
CM	Losa Aligerada	0	Área	54.50		200	0
	VP Eje A-A	1	0.25	0.25	5.00	2400	750
	VP Eje B-B	1	0.25	0.25	4.50	2400	675
	VP Eje C-C	1	0.25	0.25	3.90	2400	585
	VS	3	0.25	0.25	8.10	2400	3645
	Columnas						
	C1 20x15cm²	0	0.00	0.00	0.00	2400	0
	C2 25x25 cm²	0	0	0.00	0	2400	0
	C3 25x30cm²	8	0.25	2.70	0.25	2400	3240
	C4 30x30cm²	0	0	0.00	0	2400	0
	C4 20x40cm³	0	0	0.00	0	2400	0
	Muros						
	Eje 1-1 entre A-B	1	0.13	2.65	4.30	1800	2666.43
	Eje 1-1 entre B-C	1	0.13	2.65	4.00	1800	2480.4
	Eje 2-2 entre A-B	0	0.13	2.65		1800	0
	Eje 2-2 entre B-C	1	0.13	2.65	3.89	1800	2412.189
	Eje 3-3 entre A-B	1	0.13	2.65	4.94	1800	3063.294
	Eje 3-3 entre B-C	1	0.13	2.65	5.04	1800	3125.304
	EJE A-A Entre 1-2	1	0.13	2.65	3.00	1800	1860.3
	EJE A-A Entre 2-3	1	0.13	2.65	2.75	1800	1705.275
EJE B-B Entre 1-2	1	0.13	2.65	0.86	1800	533.286	

EJE B-B Entre 2-3	1	0.13	2.65	2.75	1800	1705.275
EJE C-C Entre 1-3	1	0.13	2.65	4.40	1800	2728.44
Acabados	1	7.9		13.79	100	10894.1

42069.29 Kg

CARGA TOTAL

=

42.069 Tn

RESUMEN DE CARGAS

PESO TOTAL			
Especificación	Primer piso(kg)	Segundo piso(kg)	Tercer piso(kg)
Losa Aligerada	2180	0	0
VP Eje A-A	750	750	0
VP Eje B-B	675	675	0
VP Eje C-C	585	585	0
VS	3645	3645	0
Columnas			
C1 20x15cm2	0	0	0
C2 25x25 cm2	0	0	0
C3 25x30cm2	3240	3240	0
C4 30x30cm2	0	0	0
C4 20x40cm3	0	0	0
Muros			
Eje 1-1 entre A-B	3622.32	2666.43	0
Eje 1-1 entre B-C	0	2480.4	0
Eje 2-2 entre A-B	0	0	0
Eje 2-2 entre B-C	0	2412.189	0
Eje 3-3 entre A-B	1031.94	3063.294	0
Eje 3-3 entre B-C	1474.2	3125.304	0
EJE A-A Entre 1-2	1737.45	1860.3	0
EJE A-A Entre 2-3	1737.45	1705.275	0
EJE B-B Entre 1-2	0	533.286	0
EJE B-B Entre 3-4	0	1705.275	0
EJE C-C Entre 1-3	1916.46	2728.44	0
Acabados	10894.1	10894.1	0
Total, Carga Muerta	33488.92	42069.293	0

Carga Muerta Total de la Edificación

=

75558.21 Kg

=

75.558 Tn

CÁLCULO DEL PESO DE LA ESTRUCTURA SEGÚN NTP E-030

Carga Viva	200 kg/m ²	por tratarse de una losa de 20 cm
Carga Viva de Techo	100 kg/m ²	por tratarse de una vivienda
Área Techada	54.50 m ²	
Valor de α	0.25	Edificación de Categoría C
Número de pisos	2	

Carga Viva			
Carga Viva	piso 01	piso 02	piso 03
	10,900.00	0.00	0

$$\text{Carga Viva Total de la Edificación} = 10,900.00 \text{ Kg} = 10.900 \text{ Tn}$$

Formula Para Calcular el Peso

$$P = CM + \alpha CV + 0.25 CVt$$

$$\text{Cálculo del Peso de la Estructura: } 78,283.21 \text{ Kg} = 78.283 \text{ Tn}$$

6.1.15.2. Densidad de muros

AREAS DE MUROS QUE CUMPLEN FUNCION PARA DENSIDAD					
DESCRIPCIÓN	Nº Elem.	Ancho (m)	Long. (m)	TABIQUE	DENSIDAD
Muros					
Eje 1-1 entre A-B	1	0.13	4.30	0.00	0.56
Eje 1-1 entre B-C	0	0.13	4.00	0.00	0.00
Eje 2-2 entre A-B	0	0.13		0.00	0.00
Eje 2-2 entre B-C	0	0.13		0.00	0.00
Eje 3-3 entre A-B	1	0.13	2.10	0.27	0.00
Eje 3-3 entre B-C	1	0.13	3.00	0.39	0.00
TOTAL, DIRECCION X				0.66	0.56
EJE A-A Entre 1-2	1	0.13	2.75	0.00	0.36
EJE A-A Entre 2-3	1	0.13	2.75	0.00	0.36
EJE B-B Entre 1-2	0	0.13		0.00	0.00
EJE B-B Entre 3-4	0	0.13		0.00	0.00
EJE C-C Entre 1-3	1	0.13	3.90	0.51	0.00
TOTAL, DIRECCION Y				0.51	0.72



TESIS. "EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA EN LA LOCALIDAD DEL DISTRITO DE SAN JOSÉ DE LOURDES – SAN IGNACIO, 2021.
FICHA DE CALCULO - DENSIDAD DE MUROS

Aspectos Sísmicos de la Vivienda Vivienda N° 15 Fecha de encuesta 13/03/2021
DENSIDAD DE MUROS Propietario Eleuterio Romero Lozano

COTEJO DEL A_e/A_r SEGÚN MOSQUIERA Y TARQUE, VERIFICADO (SEGÚN NTP. E0.30) DISEÑO SISMORRESISTENTE

Formula	Factor	DESCRIPCIÓN	Valor	Descripción Según Zona De Estudio
$V = \frac{Z \cdot U \cdot S \cdot C}{R} P$	Z	Factor de Zona	0.25	San José de Lourdes-San Ignacio
	U	Factor de Uso	1	Edificación común categoría C (vivienda)
	S	Perfil del Suelo	1.2	Según Suelo Predominante de la Zona
	C	Factor de Amplificación sísmica	2.5	En función al Periodo de Vibración y Parámetros de sitio
	R	Factor de reducción por ductilidad	3	Albañilería Armada o Confinada
	P	Peso de la estructura	767.7	$P = C_M + \alpha C_V + 0.25 C_V$ Estimación del Peso (kN)

Consideraciones Generales	Área Requerida
$Si A_e/A_r < 0.80$ se concluye que la vivienda no tiene adecuada densidad de muros.	$Ar = \frac{Z \cdot S \cdot P}{300}$ Área Mínima Requerida
$Si A_e/A_r \geq 1$ se concluye que la vivienda tiene adecuada densidad de muros.	
$Si 0.80 < A_e/A_r < 1$ se necesita calcular con mayor detalle la suma de fuerzas.	

VR = Fuerza de Corte Resistente de los Muros $VR = 0.5 \times v' \times m \cdot t \cdot l \rightarrow$ Nota: Solo se Calcula VR, Si $0.80 < A_e/A_r < 1$

Área	Cortante Basal		Área de Muros		Relación A_e/A_r	Densidad $A_e/\text{Área piso 1}$	Resistencia VR	VR/R	Resultado
	Piso N°1	Peso	V=ZUCSP/R	Existente A_e					
m^2	KN	KN	m^2	m^2	Adim.	%	KN	Adim.	
Análisis de muros en la dirección del (Eje X)									
109	7.043	1.76	0.56	0.768	0.728	0.51%	-		Inadecuada
Análisis de muros en la dirección del (Eje Y)									
109	7.043	1.76	0.72	0.768	0.931	0.66%	-		Aceptable
VALOR DEL INDICADOR POR DENSIDAD DE MUROS							2	ACEPTABLE	

6.1.15.3. Procesos constructivos

	<p>TESIS. "EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA EN LA LOCALIDAD DEL DISTRITO DE SAN JOSÉ DE LOURDES – SAN IGNACIO, 2021. FICHA DE REPORTE - INSPECCIÓN VISUAL PARA PROCESOS CONSTRUCTIVOS.</p>
---	---



INDICADORES PARA DETERMINAR LA VULNERABILIDAD SÍSMICA POR PROCESOS CONSTRUCTIVOS							
INDICADOR	DESCRIPCIÓN	SI	NO	INDICADOR	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1. Fisuración, grietas y rajaduras.	Fisuración.	X	-	7. Cangrejeras en elementos de confinamiento.	Todos.	-	-
	Grietas.	-	-		Algunos.	X	-
	Rajaduras.	-	-		Nulo.	-	-
2. Espesor de junta de ladrillos.	1-1.5 (cm)	-	-	8. Exposición de armaduras	Nulo.	X	-
	1.5 - 2 (cm)	-	-		Algunos.	-	-
	> 2 cm	X	-		Todos.	-	-
3. Tipo de ladrillo utilizado en muros que cumplen función.	Bueno	-	-	9. Fisuras en elementos de confinamiento.	Nulo.	-	-
	Regular.	-	-		Algunos.	X	-
	Malo.	X	-		Todos.	-	-
4. Fisuras en mortero de juntas.	Nulo	-	-	10. Montantes de desagüe, que pasan por elementos de confinamiento.	Nulo.	-	-
	Medio	X	-		Vigas.	X	-
	Alto.	-	-		Columnas.	-	-
5. Confinamiento de tabiques.	Todos.	X	-	11. Segregación en elementos de confinamiento y aligerado.	Nulo.	-	-
	Algunos.	-	-		Algunos.	X	-
	Ninguno.	-	-		Todos.	-	-
6. Confinamiento de muros portantes.	Todos.	X	-	12. Desprendimiento de material de ladrillos o acabados	Nulo.	X	-
	Algunos.	-	-		Algunos.	-	-
	Ninguno.	-	-		Todos.	-	-

RESULTADOS

INDICADOR	VALOR
1. Fisuración, grietas y rajaduras.	1
2. Espesor de junta de ladrillos.	3
3. Tipo de ladrillo utilizado en muros que cumplen función.	3
4. Fisuras en mortero de juntas.	2
5. Confinamiento de tabiques.	1
6. Confinamiento de muros portantes.	1
7. Cangrejeras en elementos de confinamiento.	2
8. Exposición de armaduras	1
9. Fisuras en elementos de confinamiento.	2
10. Montantes de desagüe, que pasan por elementos de	2
11. Segregación en elementos de confinamiento y	2
12. Desprendimiento de material de ladrillos o acabados	1
PROMEDIO	1.75

RESULTADO

VALOR DEL INDICADOR PROCESOS CONSTRUCTIVOS.

2.00 **REGULAR**

6.1.15.4. Estabilidad de tabiques

	TESIS. "EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA EN LA LOCALIDAD DEL DISTRITO DE SAN JOSÉ DE LOURDES – SAN IGNACIO, 2021. FICHA DE CALCULO - ESTABILIDAD DE TABIQUES.												
	Aspectos Sísmicos de la Vivienda				Vivienda N°			15		Fecha de encuesta			13/03/2021
ESTABILIDAD DE MUROS NO PORTANTES						Propietario				Eleuterio Romero Lozano			
COTEJO DEL Ae/Ar SEGÚN MOSQUIERA Y TARQUE, VERIFICADO (SEGÚN NTP. E0.30) DISEÑO SISMORRESISTENTE													
Fuerza cortante	Factor	DESCRIPCIÓN	Valor	Descripción Según Zona De Estudio									
$w = 0.8 * Z * U * C1 * \gamma * t$ $Fi = 0.50 * Z * U * S * Pe$	Z	Factor de Zona	0.25	San José de Lourdes-San Ignacio									
	U	Factor de Uso	1	Edificación común categoría C (vivienda)									
	S	Perfil del Suelo	1.2	Según Suelo Predominante de la Zona									
	C1	Coefficiente Sísmico	2.5	coeficiente sísmico especificado NTE E.030									
	$w = Fi$	Fuerza Sísmica Distribuida	3	Fuerza Sísmica perpendicular al plano									
	Pe	Peso propio del muro ($\gamma * t$)		18.00 KN/m3	Ladrillo Maciso								
			14.00 KN/m3	Ladrillo Pandereta									
Identificación de muro	factores							fuerzas		momento actuante	momento resistente	Resultado	
TABIQUE	tipo	a	b	t	Pe	C1	b/a	m	$w = 0.8 * Z * U * C1 * \gamma * t$	$F = 0.5 Z * U * S * Pe$	$mw \alpha^2$	$16.7t^2$	Ma/Mr
		(m)	(m)	(m)	KN/m ²	Adim.	Adim.	Adim.	$C1 * Pe$	$ZUS * Pe$	KN-m/m	KN-m/m	adim.
T01	Tabique	2.10	2.70	0.13	1.82	2.50	1.29	0.130	0.91	0.273	0.521	0.282	Inestable
T02	Tabique	3.00	2.70	0.13	1.82	2.50	0.90	0.106	0.91	0.273	0.868	0.282	Inestable
T03	Tabique	5.24	2.65	0.13	1.82	2.50	0.51	0.061	0.91	0.273	1.519	0.282	Inestable
T04	Tabique	5.44	2.65	0.13	1.82	2.50	0.49	0.060	0.91	0.273	1.616	0.282	Inestable
T05	Tabique	2.75	2.65	0.13	1.82	2.50	0.96	0.110	0.91	0.273	0.756	0.282	Inestable
T06	Tabique	4.40	2.65	0.13	1.82	2.50	0.60	0.074	0.91	0.273	1.304	0.282	Inestable
T07	Tabique	0.86	2.65	0.13	1.82	2.50	3.08	0.133	0.91	0.273	0.090	0.282	Estable
T08	Parapeto	2.65	2.85	0.13	1.82	2.50	1.08	0.500	0.91	0.273	3.195	0.282	Inestable
Ma : Momento Actuante m : Coeficiente de Momento Según NTP-E.070 t : Espesor Efectivo del Muro Mr : Momento Resistente α : Dimensión Crítica Según NTP-E.070 0.5057													
RESULTADO													
VALOR DEL INDICADOR ESTABILIDAD DE TABIQUES.										3		TODOS INESTABLES	

6.1.15.5. Resumen

RESUMEN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDA 15

INCIDENCIA	INDICADOR	INC.	VALOR DEL INDICADOR
0.60	DENSIDAD DE MUROS	0.60	2
0.30	PROCESOS CONSTRUCTIVOS	0.30	2
0.10	ESTABILIDAD DE TABIQUES	0.10	3

VALOR DE VULNERABILIDAD SÍSMICA = 2.100 MEDIA

6.1.16. Vivienda 16

6.1.16.1. Cálculo del peso de la estructura (ver plano V 16)

CÁLCULO DEL PESO

1.1. DATOS DE LA EDIFICACIÓN

LOCALIZACIÓN	: San José de Lourdes - San Ignacio - Cajamarca
USO	: Vivienda
PERFIL DE SUELO	: Suelo Intermedio (S ₂)
SISTEMA ESTRUCTURAL	: Albañilería

1.2. METRADO DE CARGAS

CONSIDERACIONES DEL DISEÑO:

Se considerará:

- El 100% de la carga muerta.
- El 25% de la carga viva; por ser una edificación Tipo C.
- El 25% de la carga viva para azoteas.

El metrado se realizará considerando como eje la losa aligerada. Por ello se considerará para el metrado la mitad del entrepiso superior y la mitad del entrepiso inferior.

PRIMER PISO

A. Metrado de Cargas

	DESCRIPCIÓN	Nº Elem.	Ancho (m)	h(m)	Long. (m)	Peso Unit.	Parcial (Kg)
CM	Losa Aligerada	1	7.45	0.20	14.59	200	4347.82
	VP	5	0.25	0.35	7.45	2400	7822.5
	VS	3	0.25	0.25	14.59	2400	6565.5
	Columnas						
	C1 60x25cm²	2	0.25	2.70	0.60	2400	1944
	C2 25x25 cm²	0	0.25	2.70	0	2400	0
	C3 25x30cm²	13	0.25	2.70	0.25	2400	5265
	C4 30x30cm²	0	0	2.70	0	2400	0
	C4 20x40cm³	0	0	2.70	0	2400	0
	Muros						
	Eje 1-1 entre A-B	1	0.13	2.45	2.75	1400	748.865
	Eje 1-1 entre B-C	1	0.13	2.45	2.20	1400	503.62
	Eje 2-2 entre A-B	0	0.13	2.45		0	0
	Eje 2-2 entre B-C	0	0.13	2.45		0	0
	Eje 3-3 entre A-B	0	0.13	2.45		0	0
	Eje 3-3 entre B-C	0	0.13	2.45		0	0
	Eje 4-4 entre A-B	1	0.13	2.45	3.10	1800	1777.23
Eje 4-4 entre B-C	1	0.13	2.45	2.65	1800	1519.245	
Eje 5-5 entre A-B	1	0.2	2.45	4.00	2400	4704	

Eje 5-5 entre B-C	1	0.2	2.45	3.45	2400	4057.2
EJE A-A Entre 1-2	1	0.13	2.45	3.32	1800	1903.356
EJE A-A Entre 2-3	1	0.13	2.45	3.18	1800	1823.094
EJE A-A Entre 3-4	1	0.13	2.45	3.30	1800	1891.89
EJE A-A Entre 4-5	1	0.13	2.45	4.40	1800	2522.52
EJE B-B Entre 1-2	1	0.13	2.45	3.59	1800	2058.147
EJE B-B Entre 2-3	1	0.13	2.45	3.30	1400	1471.47
EJE B-B Entre 3-4	1	0.13	2.45	3.30	1800	1891.89
EJE B-B Entre 4-5	0	0.13	2.45		1800	0
EJE C-C Entre 1-2	1	0.13	2.45	3.32	1800	1903.356
EJE C-C Entre 2-3	1	0.13	2.45	3.18	1800	1823.094
EJE C-C Entre 3-4	1	0.13	2.45	3.30	1800	1891.89
EJE C-C Entre 4-5	1	0.13	2.45	4.40	1800	2522.52
Acabados	1	8.2		15.84	100	12988.8

73947.01 Kg

CARGA TOTAL

=

73.947 Tn

SEGUNDO PISO

A. Metrado de Cargas

	DESCRIPCIÓN	Nº Elem.	Ancho (m)	h(m)	Long. (m)	Peso Unit.	Parcial (Kg)
CM	Losa Aligerada	1	7.45	0.20	14.59	200	4347.82
	VP	5	0.25	0.35	7.45	2400	7822.5
	VS	3	0.25	0.25	14.59	2400	6565.5
	Columnas						
	C1 60x25cm2	2	0.25	2.40	0.60	2400	1728
	C2 25x25 cm2	0	0.25	2.40	0	2400	0
	C3 25x30cm2	13	0.25	2.40	0.25	2400	4680
	C4 30x30cm2	0	0	2.40	0	2400	0
	C4 20x40cm3	0	0	2.40	0	2400	0
	Muros						
	Eje 1-1 entre A-B	1	0.13	2.15	5.43	1400	1647.399
	Eje 1-1 entre B-C	1	0.13	2.15	4.27	1400	1193.491
	Eje 2-2 entre A-B	1	0.13	2.15	4.00	1400	1565.2
	Eje 2-2 entre B-C	1	0.13	2.15	2.05	1400	802.165
	Eje 3-3 entre A-B	1	0.13	2.15	4.00	1400	1565.2
	Eje 3-3 entre B-C	1	0.13	2.15	2.05	1400	802.165
	Eje 4-4 entre A-B	1	0.13	2.15	4.00	1800	2012.4
	Eje 4-4 entre B-C	1	0.13	2.15	2.05	1800	1031.355
	Eje 5-5 entre A-B	1	0.15	2.15	4.00	1400	1398.84
	Eje 5-5 entre B-C	1	0.15	2.15	3.45	1800	1581.525
	EJE A-A Entre 1-2	1	0.13	2.15	3.02	1800	1519.362
	EJE A-A Entre 2-3	1	0.13	2.15	3.18	1800	1599.858
	EJE A-A Entre 3-4	1	0.13	2.15	3.30	1800	1660.23
	EJE A-A Entre 4-5	1	0.13	2.15	4.40	1800	2213.64
	EJE B-B Entre 1-2	1	0.13	2.15	2.80	1800	1408.68
	EJE B-B Entre 2-3	1	0.13	2.15	2.40	1400	705.12
	EJE B-B Entre 3-4	1	0.13	2.15	2.40	1800	973.44
EJE B-B Entre 4-5	0	0.13	2.15	0.00	0	0	
EJE C-C Entre 1-2	1	0.13	2.15	3.32	1800	1670.292	

EJE C-C Entre 2-3	1	0.13	2.15	3.18	1800	1599.858
EJE C-C Entre 3-4	1	0.13	2.15	3.30	1800	1660.23
EJE C-C Entre 4-5	1	0.13	2.15	4.40	1800	2213.64
Acabados		8.2		15.84	100	12988.8

68956.71 Kg
68.957 Tn

CARGA TOTAL =

Resumen de Cargas

PESO TOTAL			
Especificación	Primer piso(kg)	Segundo piso(kg)	Tercer piso(kg)
Losa Aligerada	4347.82	4347.82	0
VP	7822.5	7822.5	0
VS	6565.5	6565.5	0
Columnas			0
<i>CI 60x25cm2</i>	1944	1728	0
<i>C2 25x25 cm2</i>	0	0	0
<i>C3 25x30cm2</i>	5265	4680	0
<i>C4 30x30cm2</i>	0	0	0
<i>C4 20x40cm3</i>	0	0	0
Muros			
<i>Eje 1-1 entre A-B</i>	748.865	1647.399	0
<i>Eje 1-1 entre B-C</i>	503.62	1193.491	0
<i>Eje 2-2 entre A-B</i>	0	1565.2	0
<i>Eje 2-2 entre B-C</i>	0	802.165	0
<i>Eje 3-3 entre A-B</i>	0	1565.2	0
<i>Eje 3-3 entre B-C</i>	0	802.165	0
<i>Eje 4-4 entre A-B</i>	1777.23	2012.4	0
<i>Eje 4-4 entre B-C</i>	1519.245	1031.355	0
<i>Eje 5-5 entre A-B</i>	4704	1398.84	0
<i>Eje 5-5 entre B-C</i>	4057.2	1581.525	0
<i>EJE A-A Entre 1-2</i>	1903.356	1519.362	0
<i>EJE A-A Entre 2-3</i>	1823.094	1599.858	0
<i>EJE A-A Entre 3-4</i>	1891.89	1660.23	0
<i>EJE A-A Entre 4-5</i>	2522.52	2213.64	0
<i>EJE B-B Entre 1-2</i>	2058.147	1408.68	0
<i>EJE B-B Entre 2-3</i>	1471.47	705.12	0
<i>EJE B-B Entre 3-4</i>	1891.89	973.44	0
<i>EJE B-B Entre 4-5</i>	0	0	0
<i>EJE C-C Entre 1-2</i>	1903.356	1670.292	0
<i>EJE C-C Entre 2-3</i>	1823.094	1599.858	0
<i>EJE C-C Entre 3-4</i>	1891.89	1660.23	0
<i>EJE C-C Entre 4-5</i>	2522.52	2213.64	0
Acabados	12988.8	12988.8	0
Total, Carga Muerta	73947.007	68956.71	0

Carga Muerta Total de la Edificación = 142903.72 Kg = 142.904 Tn

CÁLCULO DEL PESO DE LA ESTRUCTURA SEGÚN NTP E-030

Carga Viva	200 kg/m ²	por tratarse de una losa de 20 cm
Carga Viva de Techo	100 kg/m ²	por tratarse de una vivienda
Área Techada	108.70 m²	
Valor de α	0.25	Edificación de Categoría C
Número de pisos	2	

Carga Viva			
Carga Viva	piso 01	piso 02	piso 03
	21739.1	10869.55	0

Carga Viva Total de la Edificación = **32608.65 Kg** = **32.609 Tn**

Formula Para Calcular el Peso

$$P = CM + \alpha CV + 0.25 CVt$$

Cálculo del Peso de la Estructura: **151055.88 Kg** **151.056 Tn**

6.1.16.2. Densidad de muros

AREAS DE MUROS QUE CUMPLEN FUNCION PARA DENSIDAD

DESCRIPCIÓN	Nº Elem.	Ancho (m)	Long. (m)	TABIQUE	DENSIDAD
Muros					
Eje 1-1 entre A-B	1	0.13	2.75	0.36	0.00
Eje 1-1 entre B-C	1	0.13	2.20	0.29	0.00
Eje 2-2 entre A-B	0	0.13		0.00	0.00
Eje 2-2 entre B-C	0	0.13		0.00	0.00
Eje 3-3 entre A-B	0	0.13		0.00	0.00
Eje 3-3 entre B-C	0	0.13		0.00	0.00
Eje 4-4 entre A-B	1	0.13	3.10	0.00	0.40
Eje 4-4 entre B-C	1	0.13	2.05	0.00	0.27
Eje 5-5 entre A-B	0	0.2	2.45	0.00	0.00
Eje 5-5 entre B-C	1	0.2	3.45	0.00	0.69
		TOTAL, DIRECCION X		0.64	1.36
EJE A-A Entre 1-2	1	0.13	3.02	0.00	0.39
EJE A-A Entre 2-3	1	0.13	3.18	0.00	0.41
EJE A-A Entre 3-4	1	0.13	3.30	0.00	0.43
EJE A-A Entre 4-5	1	0.13	4.40	0.00	0.57
EJE B-B Entre 1-2	1	0.13	2.80	0.00	0.36
EJE B-B Entre 2-3	1	0.13	2.40	0.31	0.00
EJE B-B Entre 3-4	1	0.13	1.40	0.00	0.18
EJE B-B Entre 4-5	0	0.13		0.00	0.00
EJE C-C Entre 1-2	1	0.13	3.32	0.00	0.43
EJE C-C Entre 2-3	1	0.13	3.18	0.00	0.41
EJE C-C Entre 3-4	1	0.13	3.30	0.00	0.43
EJE C-C Entre 4-5	1	0.13	4.40	0.00	0.57
		TOTAL, DIRECCION Y		0.31	4.20



TESIS. "EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA EN LA LOCALIDAD DEL DISTRITO DE SAN JOSÉ DE LOURDES – SAN IGNACIO, 2021.
FICHA DE CALCULO - DENSIDAD DE MUROS

Aspectos Sísmicos de la Vivienda Vivienda N° 16 Fecha de encuesta 20/03/2021

DENSIDAD DE MUROS Propietario Temistocles Antonio Tapia Caballero

COTEJO DEL A_e/A_r SEGÚN MOSQUIERA Y TARQUE, VERIFICADO (SEGÚN NTP. E0.30) DISEÑO SISMORRESISTENTE

Formula	Factor	DESCRIPCIÓN	Valor	Descripción Según Zona De Estudio
$V = \frac{Z \cdot U \cdot S \cdot C}{R} P$	Z	Factor de Zona	0.25	San José de Lourdes-San Ignacio
	U	Factor de Uso	1	Edificación común categoría C (vivienda)
	S	Perfil del Suelo	1.2	Según Suelo Predominante de la Zona
	C	Factor de Amplificación sísmica	2.5	En función al Periodo de Vibración y Parámetros de sitio
	R	Factor de reducción por ductilidad	3	Albañilería Armada o Confinada
	P	Peso de la estructura	1481.4	$P = C_M + \alpha C_V + 0.25 C_V$ Estimación del Peso (kN)

Consideraciones Generales	
$Si A_e/A_r < 0.80$	se concluye que la vivienda no tiene adecuada densidad de muros.
$Si A_e/A_r \geq 1$	se concluye que la vivienda tiene adecuada densidad de muros.
$Si 0.80 < A_e/A_r < 1$	se necesita calcular con mayor detalle la suma de fuerzas.

Área Requerida
$A_r = \frac{Z \cdot S \cdot P}{300}$
Área Mínima Requerida

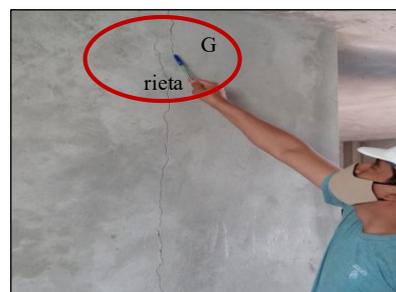
VR = Fuerza de Corte Resistente de los Muros $VR = 0.5 \times v' \times m \times t \times l \rightarrow$ Nota: Solo se Calcula VR, Si $0.80 < A_e/A_r < 1$

Piso N°1	Cortante Basal		Área de Muros		Relación A_e/A_r	Densidad $A_e/\text{Área piso 1}$	Resistencia VR	VR/R	Resultado
	Peso	V=ZUCSP/R	Existente A_e	Requerida Mín. A_r					
m ²	KN	KN	m ²	m ²	Adim.	%	KN	Adim.	
Análisis de muros en la dirección del (Eje X)									
217.391	6.814	1.70	1.36	1.481	0.918	0.63%	-		Necesita
Análisis de muros en la dirección del (Eje Y)									
217.391	6.814	1.70	4.20	1.481	2.835	1.93%	-		adecuada
VALOR DEL INDICADOR POR DENSIDAD DE MUROS								1	ADECUADA

6.1.16.3. Procesos constructivos



TESIS. "EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA EN LA LOCALIDAD DEL DISTRITO DE SAN JOSÉ DE LOURDES – SAN IGNACIO, 2021.
FICHA DE REPORTE - INSPECCIÓN VISUAL PARA PROCESOS CONSTRUCTIVOS.



INDICADORES PARA DETERMINAR LA VULNERABILIDAD SÍSMICA POR PROCESOS CONSTRUCTIVOS							
INDICADOR	DESCRIPCIÓN	SI	NO	INDICADOR	DESCRIPCIÓN	SI	NO
1. Fisuración, grietas y rajaduras.	Fisuración.		-	7. Cangrejeras en elementos de confinamiento.	Todos.		-
	Grietas.	X			Algunos.		-
	Rajaduras.		-		Nulo.	X	
2. Espesor de junta de ladrillos.	1-1.5 (cm)		-	8. Exposición de armaduras	Nulo.		-
	1.5 - 2 (cm)		-		Algunos.	X	
	> 2 cm	X			Todos.		-
3. Tipo de ladrillo utilizado en muros que cumplen función.	Bueno	X		9. Fisuras en elementos de confinamiento.	Nulo.		-
	Regular.		-		Algunos.	X	
	Malo.		-		Todos.		-
4. Fisuras en mortero de juntas.	Nulo		-	10. Montantes de desagüe, que pasan por elementos de confinamiento.	Nulo.		-
	Medio		-		Vigas.	X	
	Alto.	X			Columnas.		-
5. Confinamiento de tabiques.	Todos.	X		11. Segregación en elementos de confinamiento y aligerado.	Nulo.		-
	Algunos.		-		Algunos.		-
	Ninguno.		-		Todos.	X	
6. Confinamiento de muros portantes.	Todos.	X		12. Desprendimiento de material de ladrillos o acabados	Nulo.		-
	Algunos.		-		Algunos.	X	
	Ninguno.		-		Todos.		-

RESULTADOS

INDICADOR	VALOR
1. Fisuración, grietas y rajaduras.	2
2. Espesor de junta de ladrillos.	3
3. Tipo de ladrillo utilizado en muros que cumplen función	1
4. Fisuras en mortero de juntas.	3
5. Confinamiento de tabiques.	1
6. Confinamiento de muros portantes.	1
7. Cangrejeras en elementos de confinamiento.	1
8. Exposición de armaduras	2
9. Fisuras en elementos de confinamiento.	2
10. Montantes de desagüe, que pasan por elementos de	2
11. Segregación en elementos de confinamiento y	3
12. Desprendimiento de material de ladrillos o acabados	2
PROMEDIO	1.92

RESULTADO

VALOR DEL INDICADOR PROCESOS CONSTRUCTIVOS.

2.00 **REGULAR**

6.1.16.4. Estabilidad de tabiques

Fuerza cortante		Factor	DESCRIPCIÓN	Valor	Descripción Según Zona De Estudio
$w = 0.8 * Z * U * C1 * \gamma * t$ $Fi = 0.50 * Z * U * S * Pe$		Z	Factor de Zona	0.25	San José de Lourdes-San Ignacio
		U	Factor de Uso	1	Edificación común categoría C (vivienda)
		S	Perfil del Suelo	1.2	Según Suelo Predominante de la Zona
		C1	Coefficiente Sísmico	2.5	coeficiente sísmico especificado NTE E.030
		$w = Fi$	Fuerza Sísmica Distribuida	3	Fuerza Sísmica perpendicular al plano
		Pe	Peso propio del muro ($\gamma * t$)	18.00 KN/m3 14.00 KN/m3	Ladrillo Maciso Ladrillo Pandereta

Identificación de muro		factores							fuerzas		momento actuante	momento resistente	Resultado
TABIQUE	tipo	a	b	t	Pe	C1	b/a	m	$w = 0.8 * Z * U * C1 * \gamma * t$	$F = 0.5 * Z * U * S * Pe$	$m w \alpha^2$	$16.7 t^2$	Ma/Mr
		(m)	(m)	(m)	KN/m ²	Adim.	Adim.	Adim.			KN-m/m	KN-m/m	adim.
T01	Tabique	2.45	1.05	0.13	1.82	2.50	0.43	0.060	0.91	0.273	0.328	0.282	Inestable
T02	Tabique	2.45	0.50	0.13	1.82	2.50	0.20	0.060	0.91	0.273	0.328	0.282	Inestable
T03	Tabique	2.15	2.88	0.13	1.82	2.50	1.34	0.130	0.91	0.273	0.549	0.282	Inestable
T04	Tabique	1.05	2.30	0.13	1.82	2.50	2.19	0.133	0.91	0.273	0.133	0.282	Estable
T05	Parapeto	2.30	1.54	0.13	1.82	2.50	0.67	0.500	0.91	0.273	2.407	0.282	Inestable
T06	Tabique	2.15	2.45	0.13	1.82	2.50	1.14	0.128	0.91	0.273	0.540	0.282	Inestable
T07	Tabique	1.65	2.15	0.13	1.82	2.50	1.30	0.130	0.91	0.273	0.322	0.282	Inestable
T08	Parapeto	2.15	0.95	0.13	1.82	2.50	0.44	0.500	0.91	0.273	2.103	0.282	Inestable
T09	Tabique	1.90	2.15	0.13	1.82	2.50	1.13	0.128	0.91	0.273	0.422	0.282	Inestable
T10	Tabique	4.00	2.15	0.13	1.82	2.50	0.54	0.065	0.91	0.273	0.950	0.282	Inestable
T11	Parapeto	2.15	0.80	0.13	1.82	2.50	0.37	0.500	0.91	0.273	2.103	0.282	Inestable
T12	Tabique	2.15	0.85	0.13	1.82	2.50	0.40	0.060	0.91	0.273	0.252	0.282	Estable
T13	Tabique	2.15	0.55	0.13	1.82	2.50	0.26	0.060	0.91	0.273	0.252	0.282	Estable
T14	Parapeto	2.15	0.65	0.13	1.82	2.50	0.30	0.500	0.91	0.273	2.103	0.282	Inestable
T15	Parapeto	2.15	0.85	0.13	1.82	2.50	0.40	0.500	0.91	0.273	2.103	0.282	Inestable
T16	Tabique	4.00	2.15	0.13	1.82	2.50	0.54	0.065	0.91	0.273	0.950	0.282	Inestable
T17	Tabique	1.90	2.15	0.13	1.82	2.50	1.13	0.128	0.91	0.273	0.422	0.282	Inestable
T18	Parapeto	2.15	0.85	0.13	1.82	2.50	0.40	0.500	0.91	0.273	2.103	0.282	Inestable
T19	Tabique	2.65	2.15	0.13	1.82	2.50	0.81	0.098	0.91	0.273	0.626	0.282	Inestable
T20	Parapeto	2.15	1.65	0.13	1.82	2.50	0.77	0.500	0.91	0.273	2.103	0.282	Inestable
T21	Parapeto	2.15	1.15	0.13	1.82	2.50	0.53	0.500	0.91	0.273	2.103	0.282	Inestable
T22	Tabique	1.80	2.15	0.13	1.82	2.50	1.19	0.129	0.91	0.273	0.380	0.282	Inestable
T23	Parapeto	2.20	0.55	0.13	1.82	2.50	0.25	0.500	0.91	0.273	2.202	0.282	Inestable
T24	Tabique	0.55	2.15	0.13	1.82	2.50	3.91	0.133	0.91	0.273	0.037	0.282	Estable

Ma : Momento Actuante m : Coeficiente de Momento Según NTP-E.070 t : Espesor Efectivo del Muro
Mr : Momento Resistente α : Dimensión Crítica Según NTP-E.070

1.3395

RESULTADO

VALOR DEL INDICADOR ESTABILIDAD DE TABIQUES. 3 **TODOS INESTABLES**

6.1.16.5. Resumen

RESUMEN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDA 01

INCIDENCIA	INDICADOR
0.60	DENSIDAD DE MUROS
0.30	PROCESOS CONSTRUCTIVOS
0.10	ESTABILIDAD DE TABIQUES

=

=

=

INC.		VALOR DE INDICADOR
0.60	*	1
0.30	*	2
0.10	*	2

Valor De Vulnerabilidad Sísmica

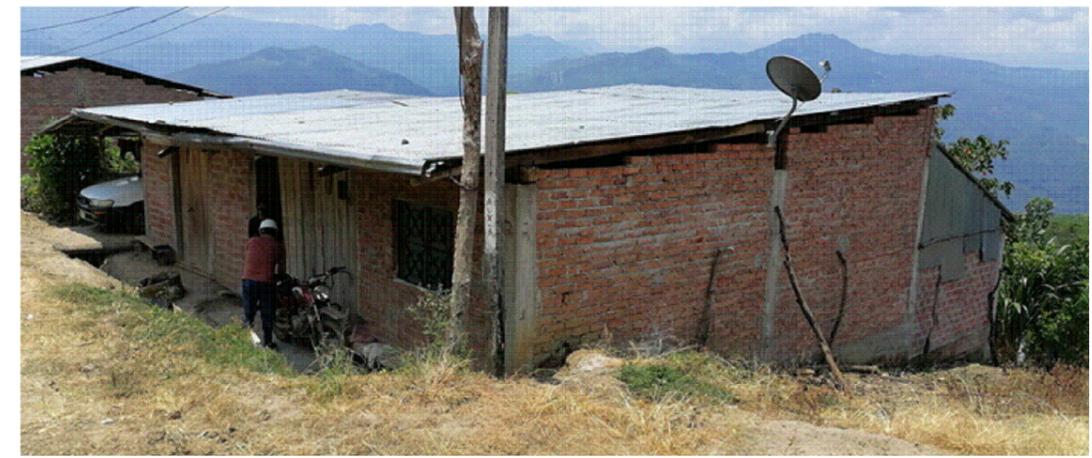
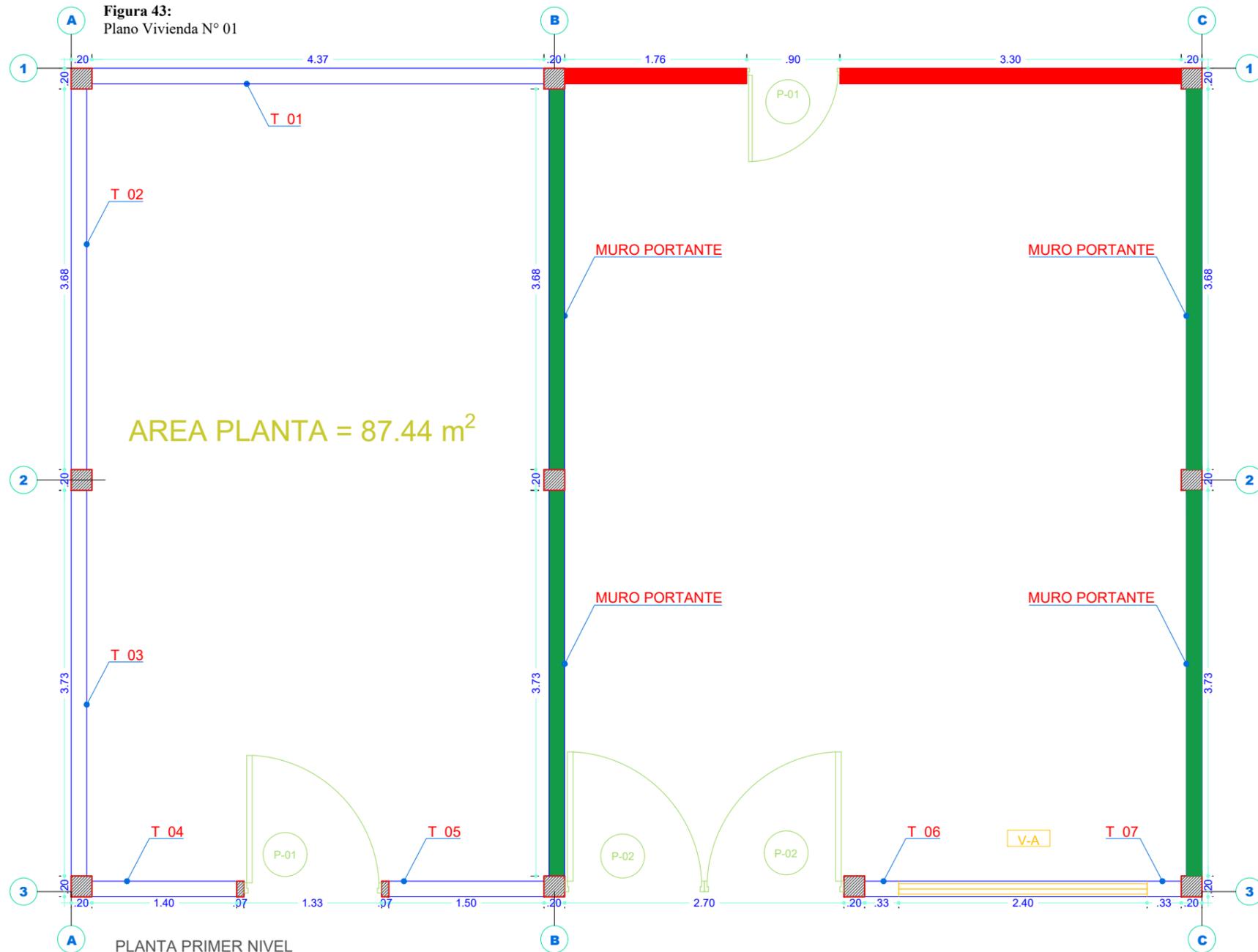
=

1.40

Baja

6.2. PLANOS

Figura 43:
Plano Vivienda N° 01



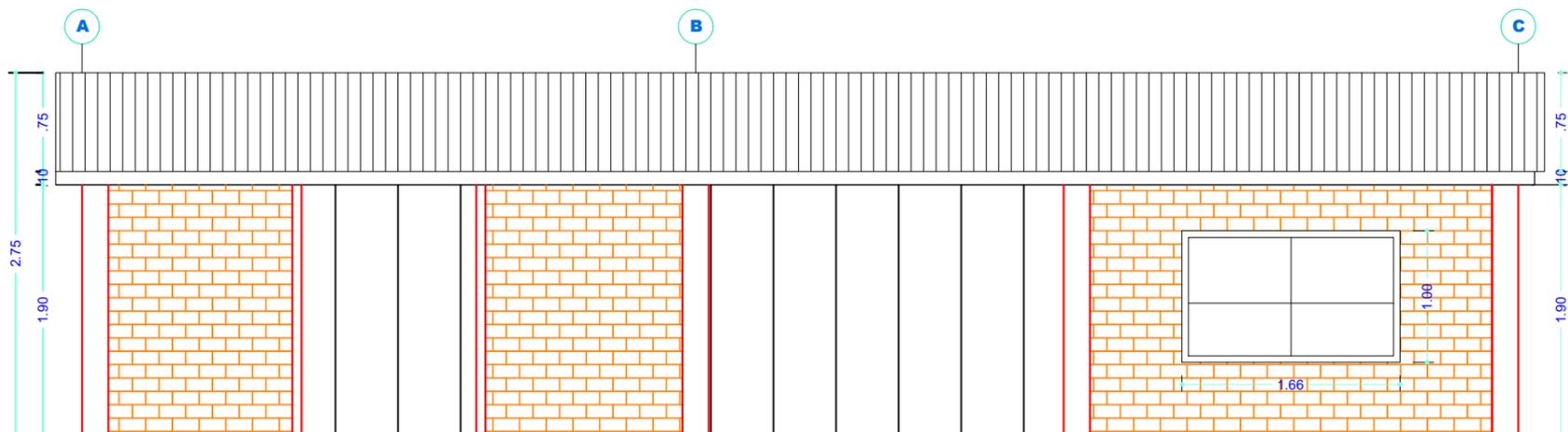
REFERENCIA FOTOGRÁFICA.

PARÁMETROS SÍSMICOS		
PARAMETRO	DESCRIPCIÓN	VALOR
Z	Zona sísmica	0.25
U	Factor de importancia o uso.	1.00
C	Coefficiente de amplificación sísmica	2.50
S	Factor de suelo.	1.25
R	Coefficiente de reducción sísmica.	3.00

[Signature]

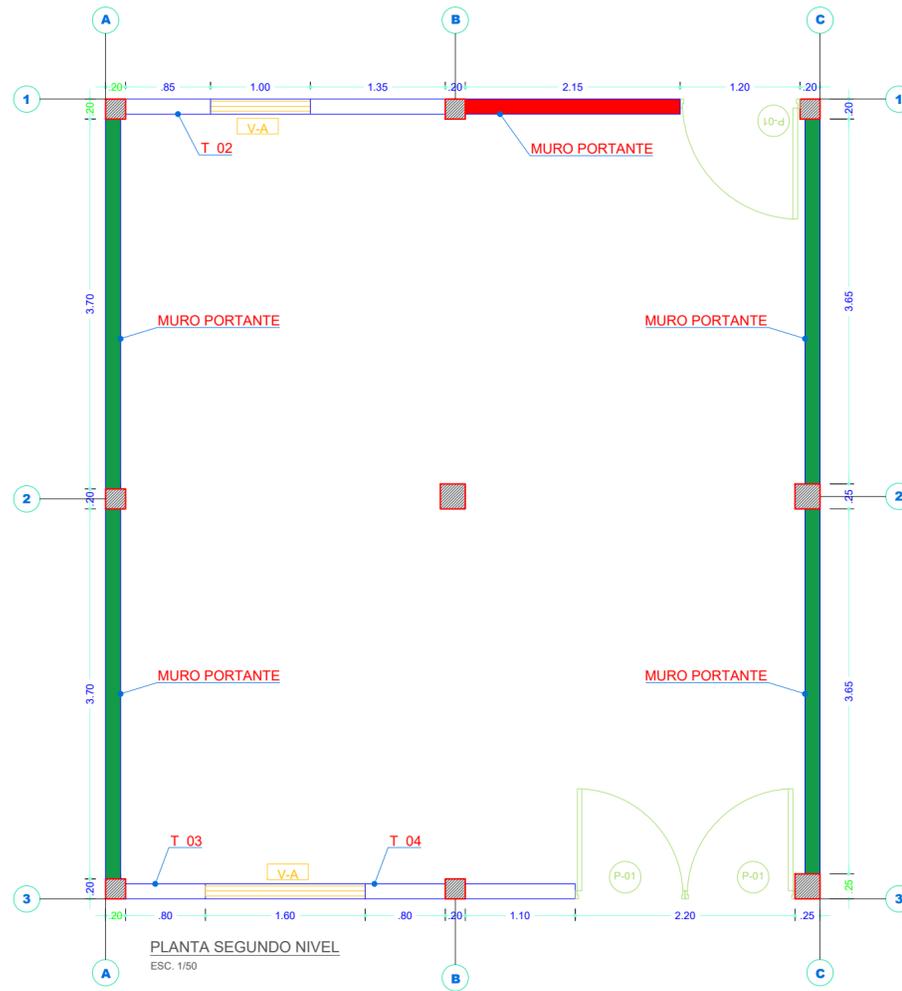
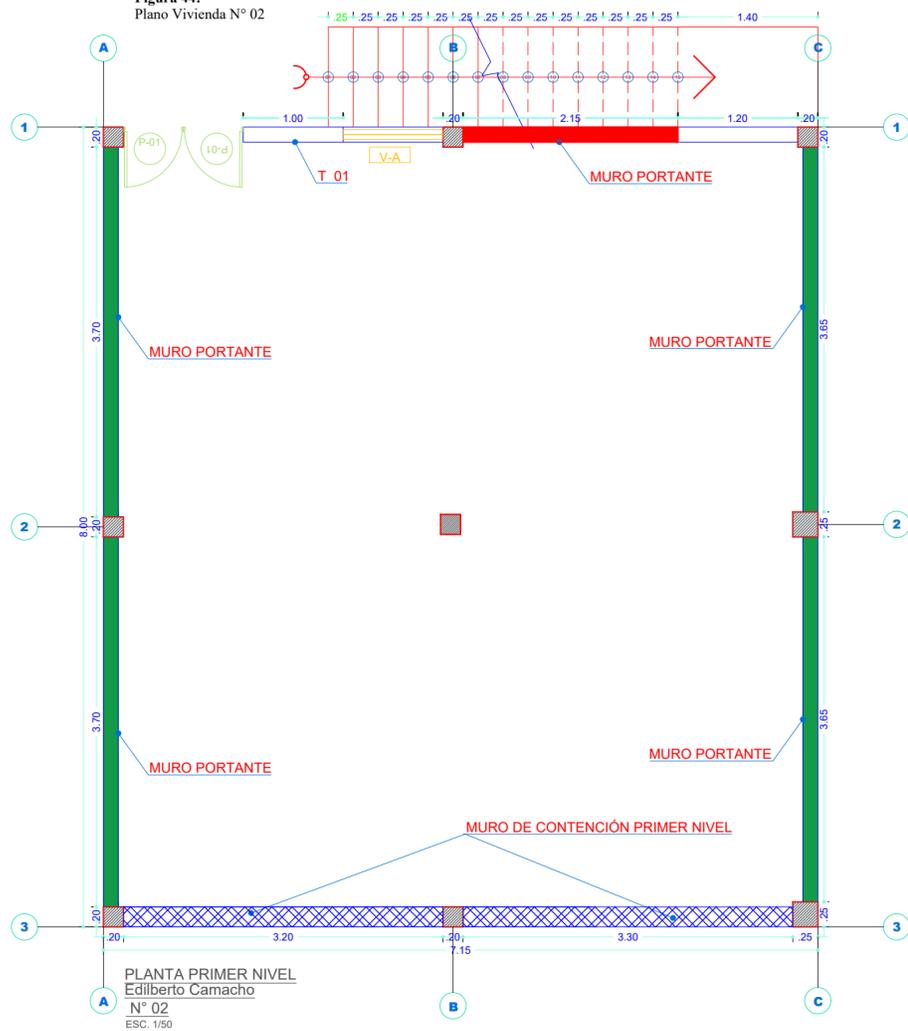
[Signature]

[Signature]
Juan Alberto Contreras Moreto
INGENIERO CIVIL
CIP. 169290

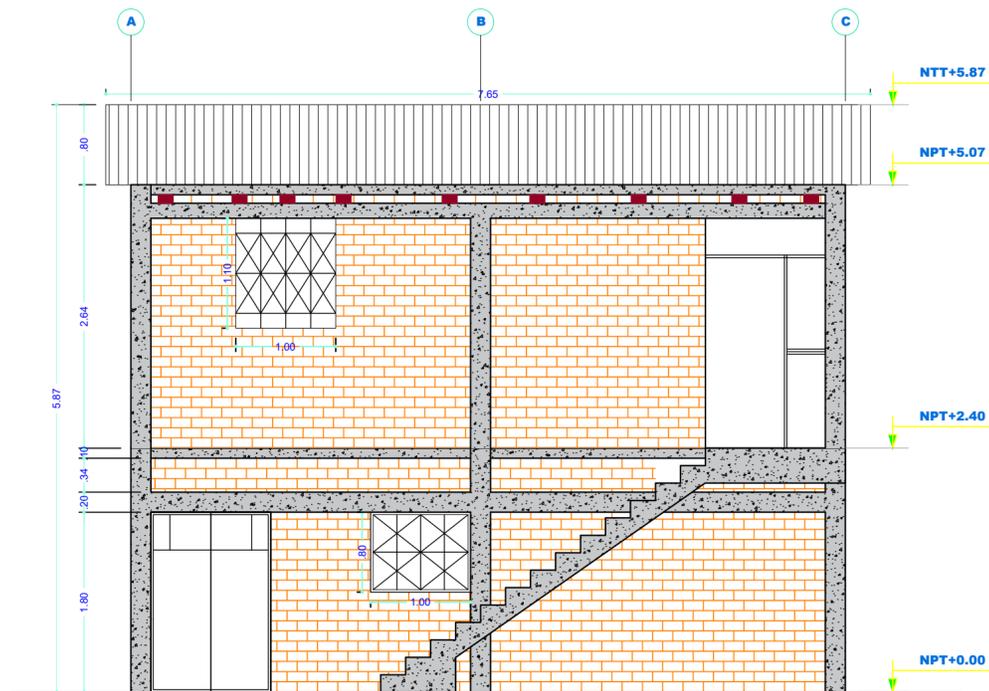


UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN			
	TESIS: EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA EN LA LOCALIDAD DEL DISTRITO DE SAN JOSÉ DE LOURDES - SAN IGNACIO, 2021		FECHA: Diciembre - 2022
	PLANO: PLANTA Y ELEVACIÓN.	N° DE VIVIENDA: 01 N° DE PISOS: 1	UBICACIÓN: DEPARTAMENTO: CAJAMARCA PROVINCIA : SAN IGNACIO DISTRITO : SAN JOSÉ DE LOURDES. LOCALIDAD : SAN JOSÉ DE LOURDES.
PROPIETARIO: Rosita Leydi Millan Pérez.	COORDENADAS UTM: E: 731118.74 N: 9435024.72 m S		ASESOR: Mg. Ing. Contreras Moreto Juan Alberto
INTEGRANTES: Bach. José Dilmer Sánchez Paredes. Bach. Franklin Willan Quispe Jiménez		ESCALA : INDICADA	

Figura 44:
Plano Vivienda N° 02



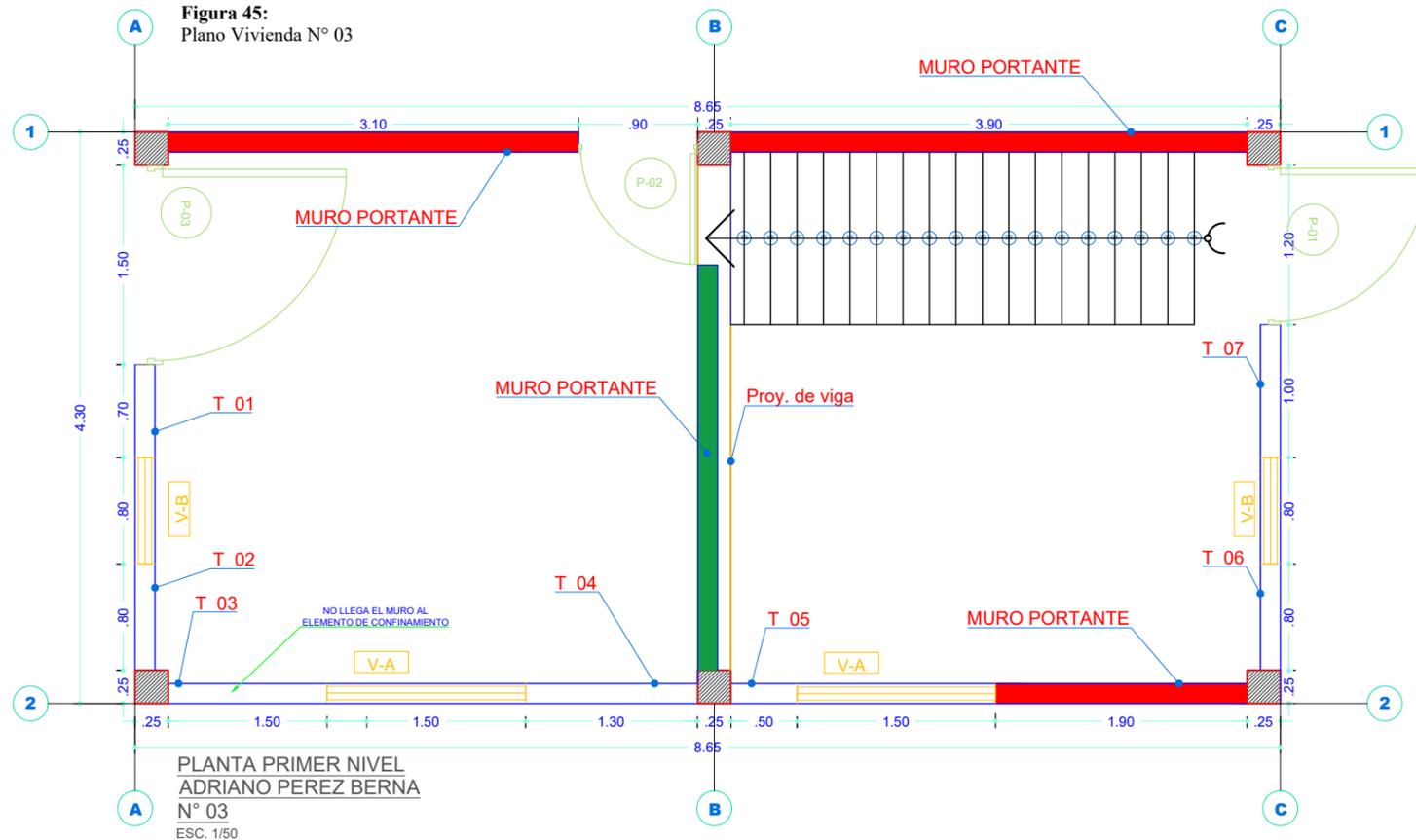
PARÁMETROS SÍSMICOS		
PARAMETRO	DESCRIPCIÓN	VALOR
Z	Zona sísmica	0.25
U	Factor de importancia o uso.	1.00
C	Coefficiente de amplificación sísmica	2.50
S	Factor de suelo.	1.25
R	Coefficiente de reducción sísmica.	3.00



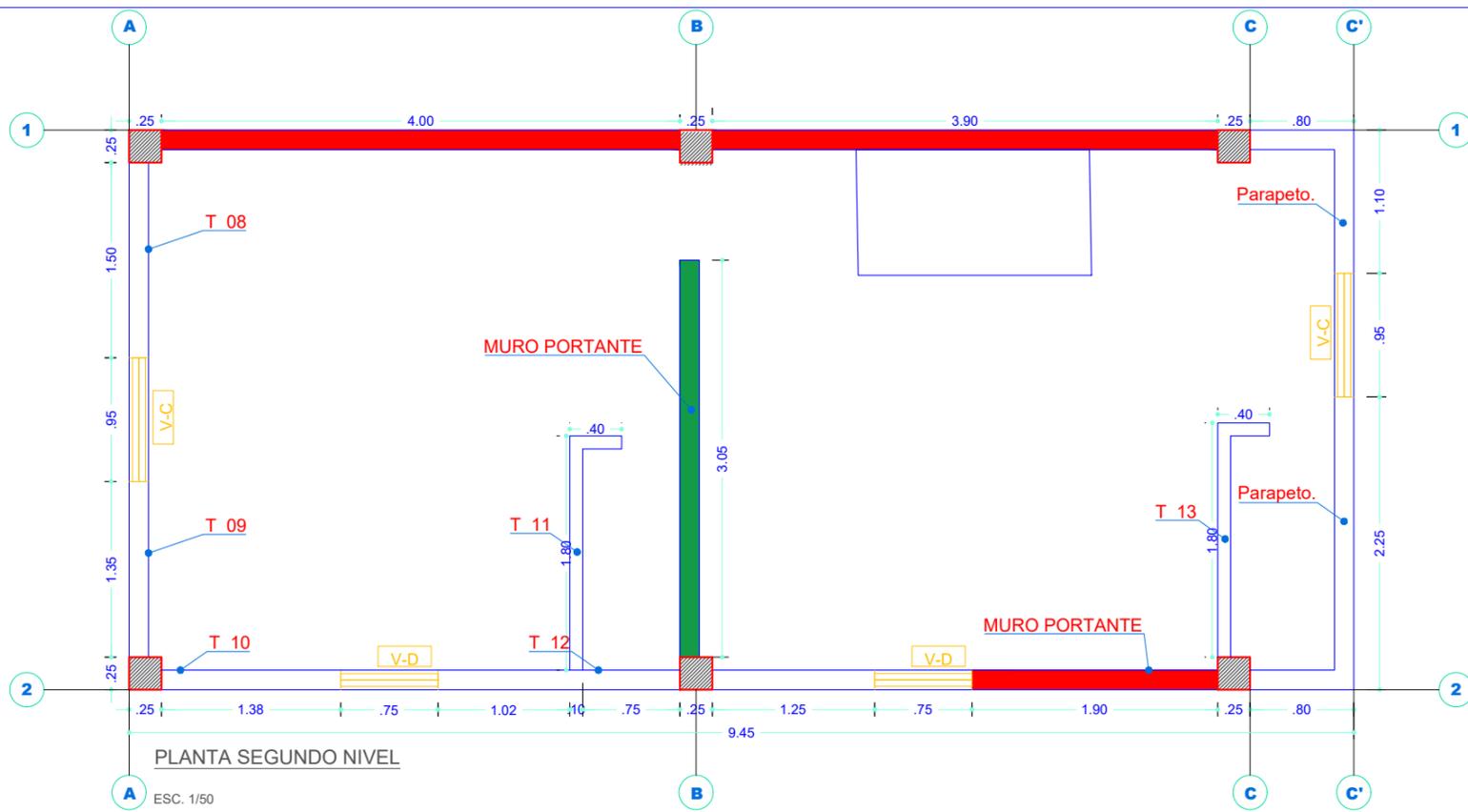
Handwritten signatures and stamps of the engineering firm.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN			
PLANO: PLANTA Y ELEVACIÓN.		N° DE VIVIENDA: 02	UBICACIÓN: DEPARTAMENTO: CAJAMARCA PROVINCIA: SAN IGNACIO DISTRITO: SAN JOSÉ DE LOURDES LOCALIDAD: SAN JOSÉ DE LOURDES.
PROPIETARIO: Edilberto Camacho		N° DE PISOS: 2	LAMINA N°: V-02
INTEGRANTES: Bach. José Dilmer Sánchez Paredes. Bach. Franklin Willan Quispe Jiménez.		COORDENADAS UTM: E: 731113.86 N: 9435007.12	FECHA: Diciembre - 2022
ASESOR: Mg. Ing. Contreras Moreto Juan Alberto		ESCALA: INDICADA	

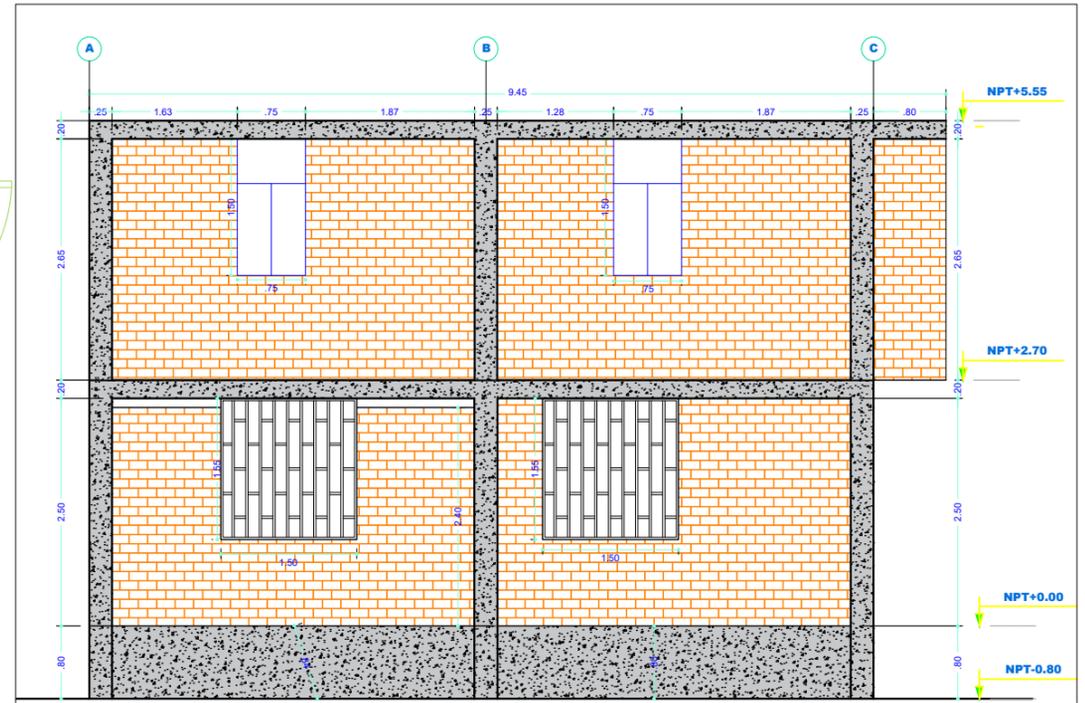
Figura 45:
Plano Vivienda N° 03



PLANTA PRIMER NIVEL
ADRIANO PEREZ BERNA
N° 03
ESC. 1/50



PLANTA SEGUNDO NIVEL
ESC. 1/50



ELEVACION
ESC. 1/50



REFERENCIA FOTOGRAFICA.

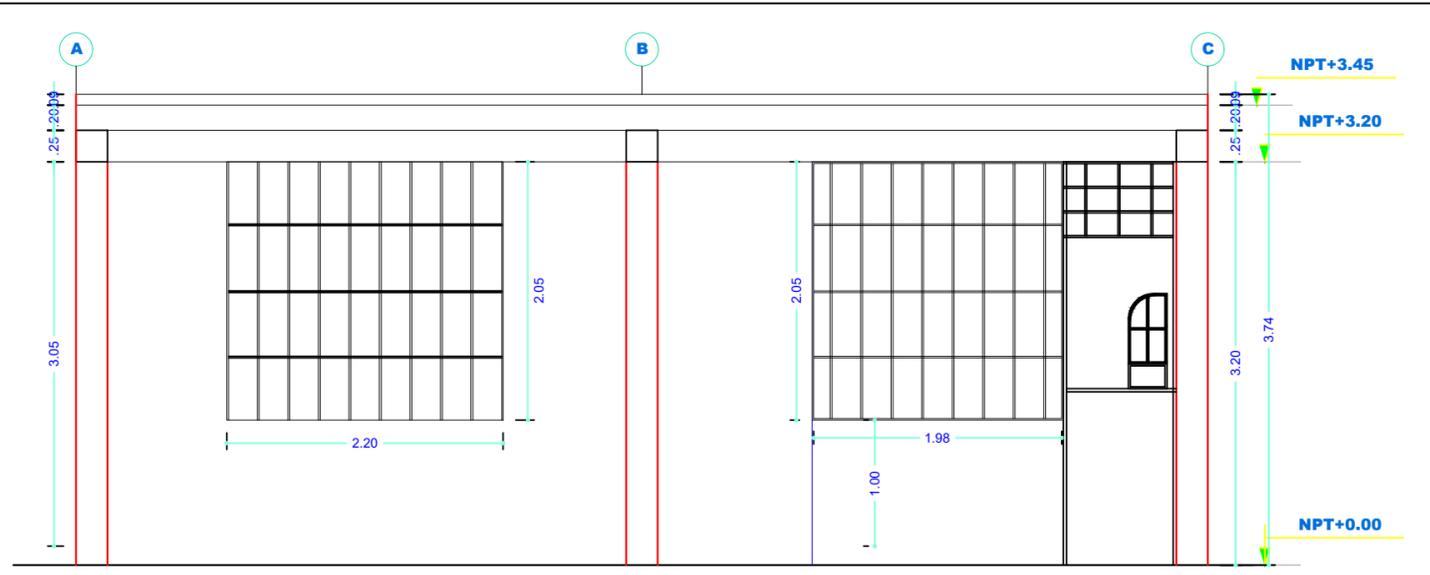
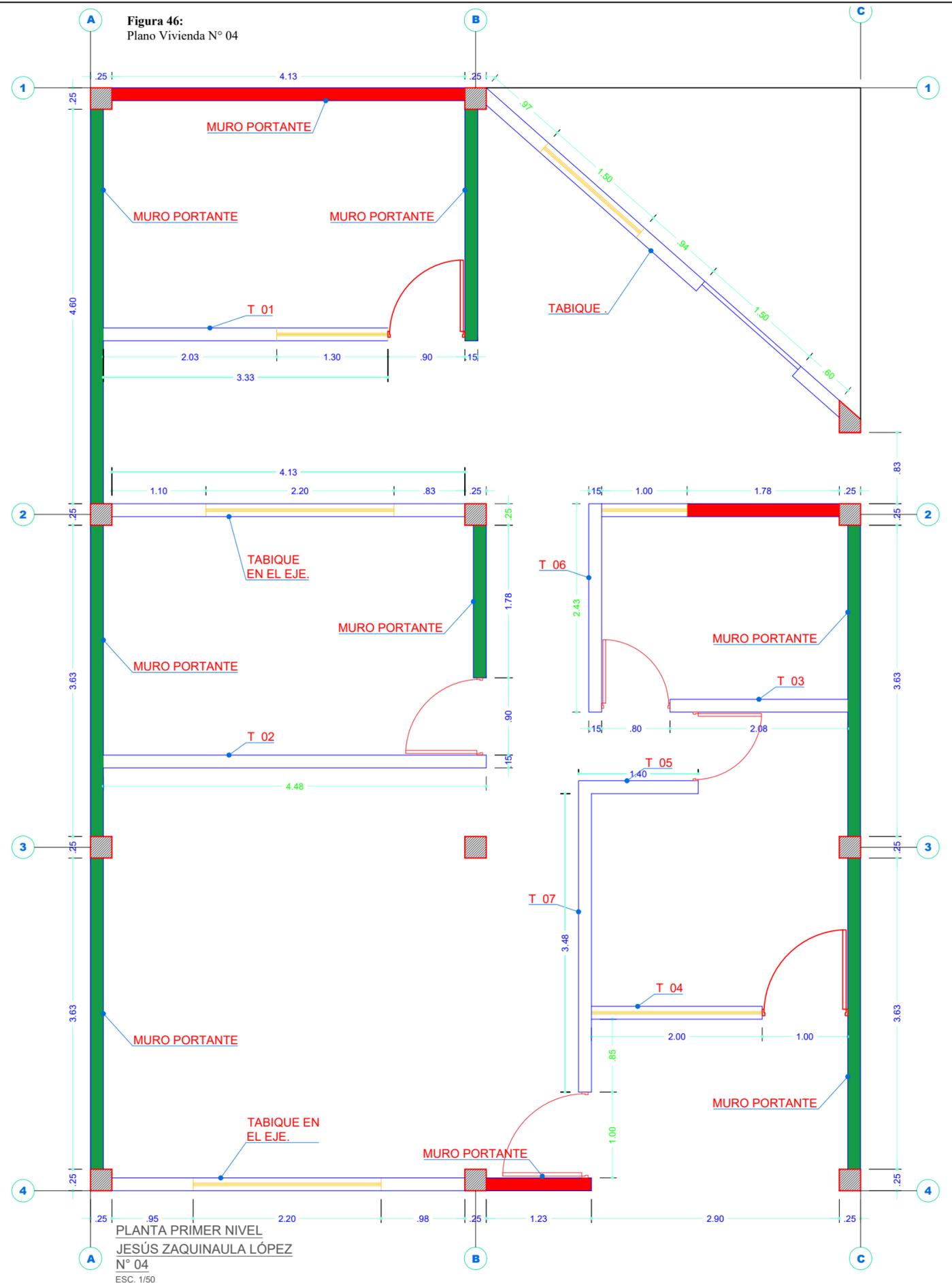
PARÁMETROS SÍSMICOS		
PARAMETRO	DESCRIPCIÓN	VALOR
Z	Zona sísmica	0.25
U	Factor de importancia o uso.	1.00
C	Coefficiente de amplificación sísmica	2.50
S	Factor de suelo.	1.25
R	Coefficiente de reducción sísmica.	3.00

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN	
	TESIS: EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA EN LA LOCALIDAD DEL DISTRITO DE SAN JOSÉ DE LOURDES - SAN IGNACIO, 2021	
PLANO: PLANTA Y ELEVACIÓN	N° DE VIVIENDA: 03	UBICACIÓN: DEPARTAMENTO: CAJAMARCA PROVINCIA: SAN IGNACIO DISTRITO: SAN JOSÉ DE LOURDES. LOCALIDAD: SAN JOSÉ DE LOURDES.
PROPIETARIO: Adriano Perez Berna	N° DE PISOS: 2	LAMINA N°: V-03
INTEGRANTES: Bach. José Dilmer Sánchez Paredes. Bach. Franklin Willan Quispe Jiménez.	COORDENADAS UTM: E: 731143.03 N: 9435104.08	ASESOR: Mg. Ing. Contreras Moreto Juan Alberto
		ESCALA: INDICADA
		FECHA: Diciembre - 2022





Figura 46:
Plano Vivienda N° 04



ELEVACIÓN
ESC. 1/50



REFERENCIA FOTOGRÁFICA.

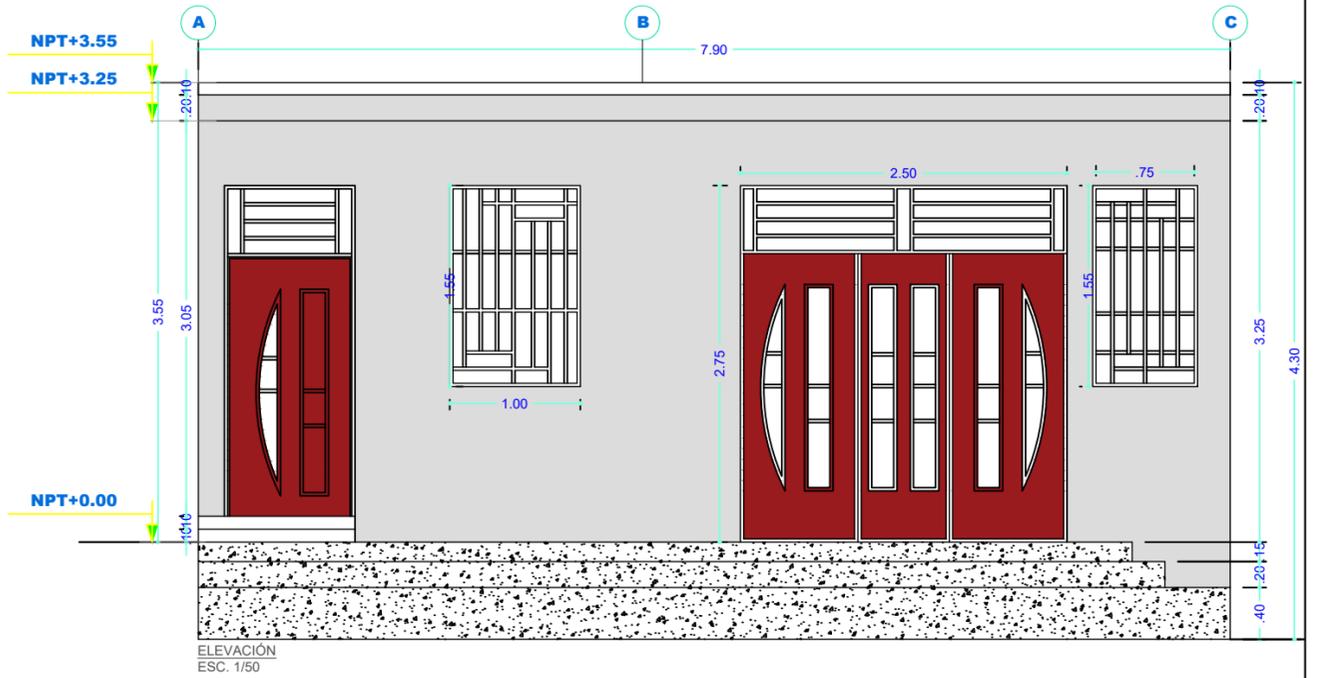
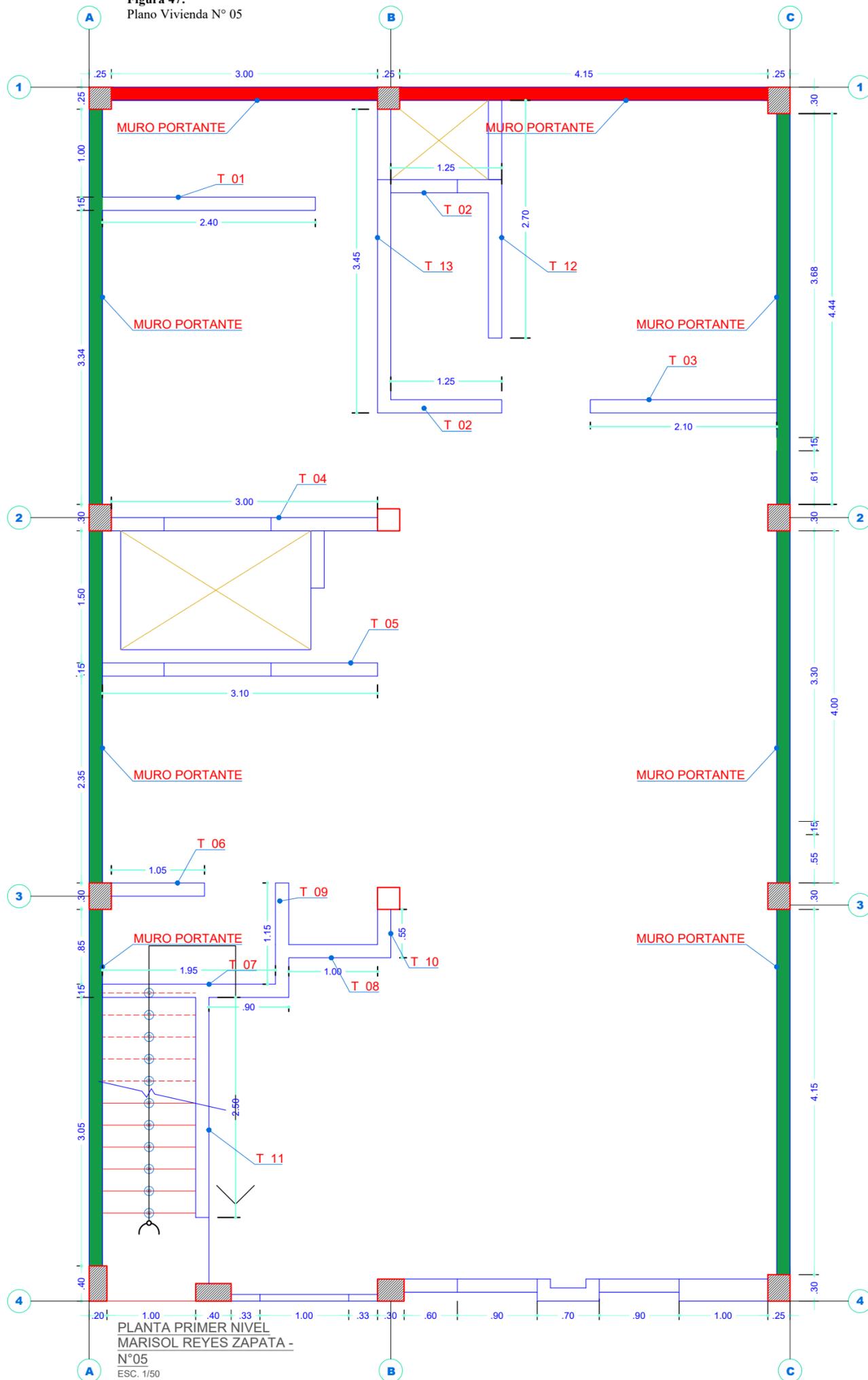
PARÁMETROS SÍSMICOS		
PARAMETRO	DESCRIPCIÓN	VALOR
Z	Zona sísmica	0.25
U	Factor de importancia o uso.	1.00
C	Coefficiente de amplificación sísmica	2.50
S	Factor de suelo.	1.25
R	Coefficiente de reducción sísmica.	3.00





 UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN	UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN TESIS: EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA EN LA LOCALIDAD DEL DISTRITO DE SAN JOSÉ DE LOURDES - SAN IGNACIO, 2021		FECHA: Diciembre - 2022
	PLANO: PLANTA Y ELEVACIÓN.	N° DE VIVIENDA: 04 N° DE PISOS: 1	UBICACIÓN: DEPARTAMENTO: CAJAMARCA PROVINCIA : SAN IGNACIO DISTRITO : SAN JOSÉ DE LOURDES. LOCALIDAD : SAN JOSÉ DE LOURDES.
PROPIETARIO: Jesús Zaquinaula López.	COORDENADAS UTM: E: 731116.58 N: 9435296.19	INTEGRANTES: Bach. José Dilmer Sánchez Paredes. Bach. Franklin Willan Quispe Jiménez.	ASESOR: Mg. Ing. Contreras Moreto Juan Alberto
ESCALA : INDICADA			

Figura 47:
Plano Vivienda N° 05



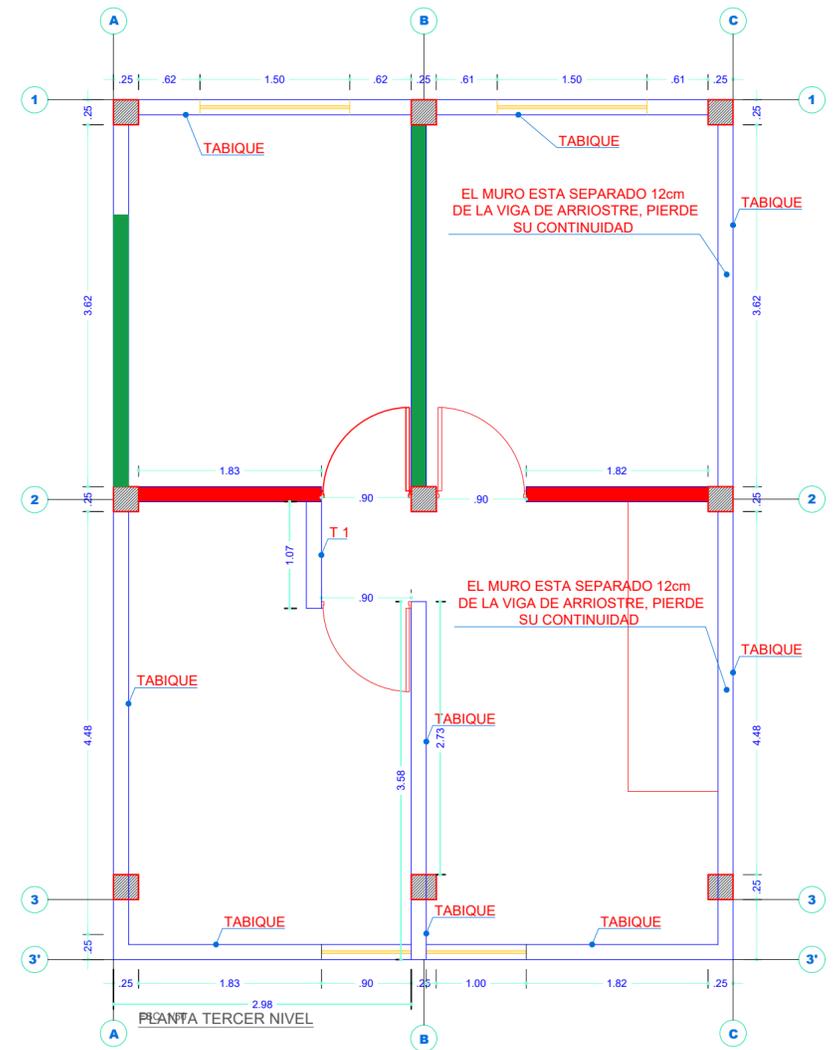
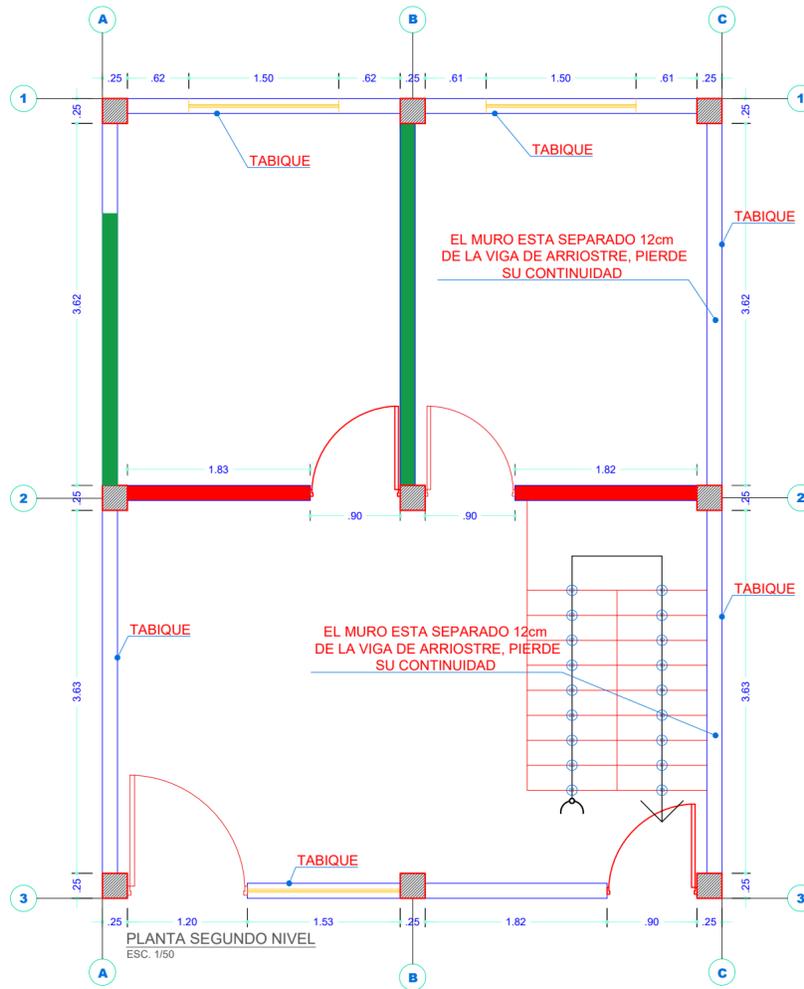
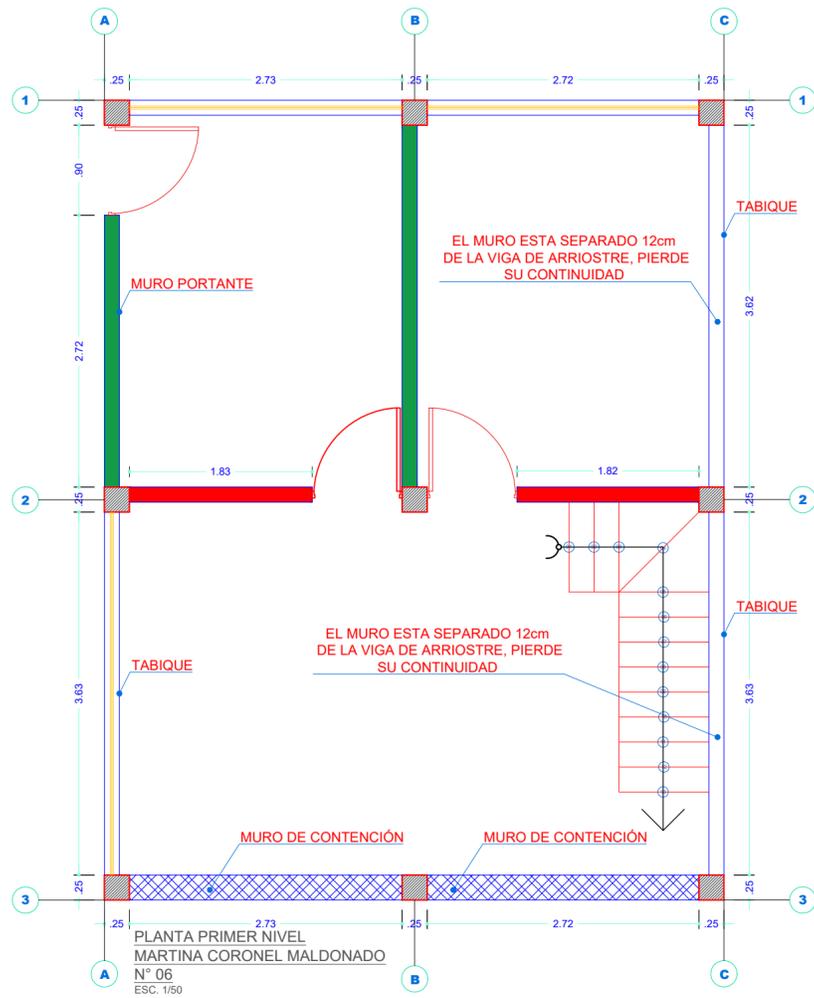
PARÁMETROS SÍSMICOS		
PARAMETRO	DESCRIPCIÓN	VALOR
Z	Zona sísmica	0.25
U	Factor de importancia o uso.	1.00
C	Coefficiente de amplificación sísmica	2.50
S	Factor de suelo.	1.25
R	Coefficiente de reducción sísmica.	3.00



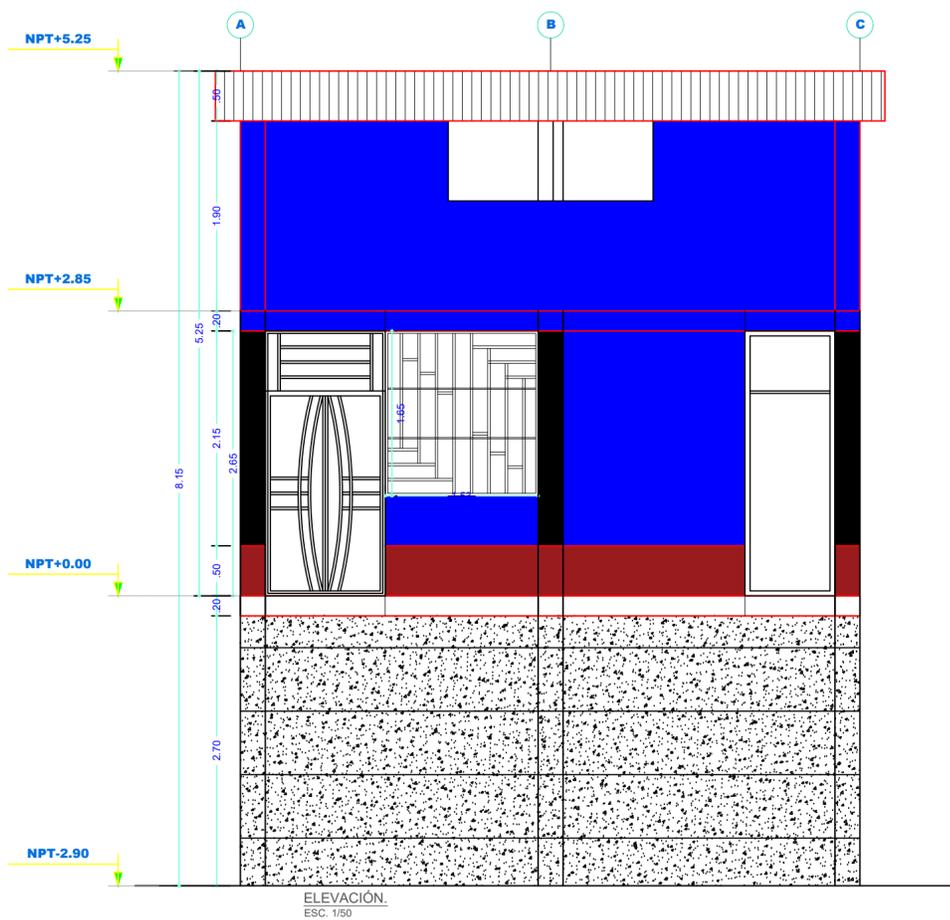


 UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN	TESIS: EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑERÍA EN LA LOCALIDAD DEL DISTRITO DE SAN JOSÉ DE LOURDES - SAN IGNACIO, 2021		FECHA: Diciembre - 2022	
	PLANO: PLANTA Y ELEVACIÓN.	N° DE VIVIENDA: 05 N° DE PISOS: 1	UBICACIÓN: DEPARTAMENTO: CAJAMARCA PROVINCIA : SAN IGNACIO DISTRITO : SAN JOSÉ DE LOURDES. LOCALIDAD : SAN JOSÉ DE LOURDES.	LAMINA N°: V-05
PROPIETARIO: Marisol Reyes Zapata.	COORDENADAS UTM: E: 731064.05 N: 9435305.99	INTEGRANTES: Bach. José Dilmer Sánchez Paredes. Bach. Franklin Willan Quispe Jiménez.	ASESOR: Mg. Ing. Contreras Moreto Juan Alberto	ESCALA : INDICADA

Figura 48:
Plano Vivienda N° 06



REFERENCIA FOTOGRAFICA.



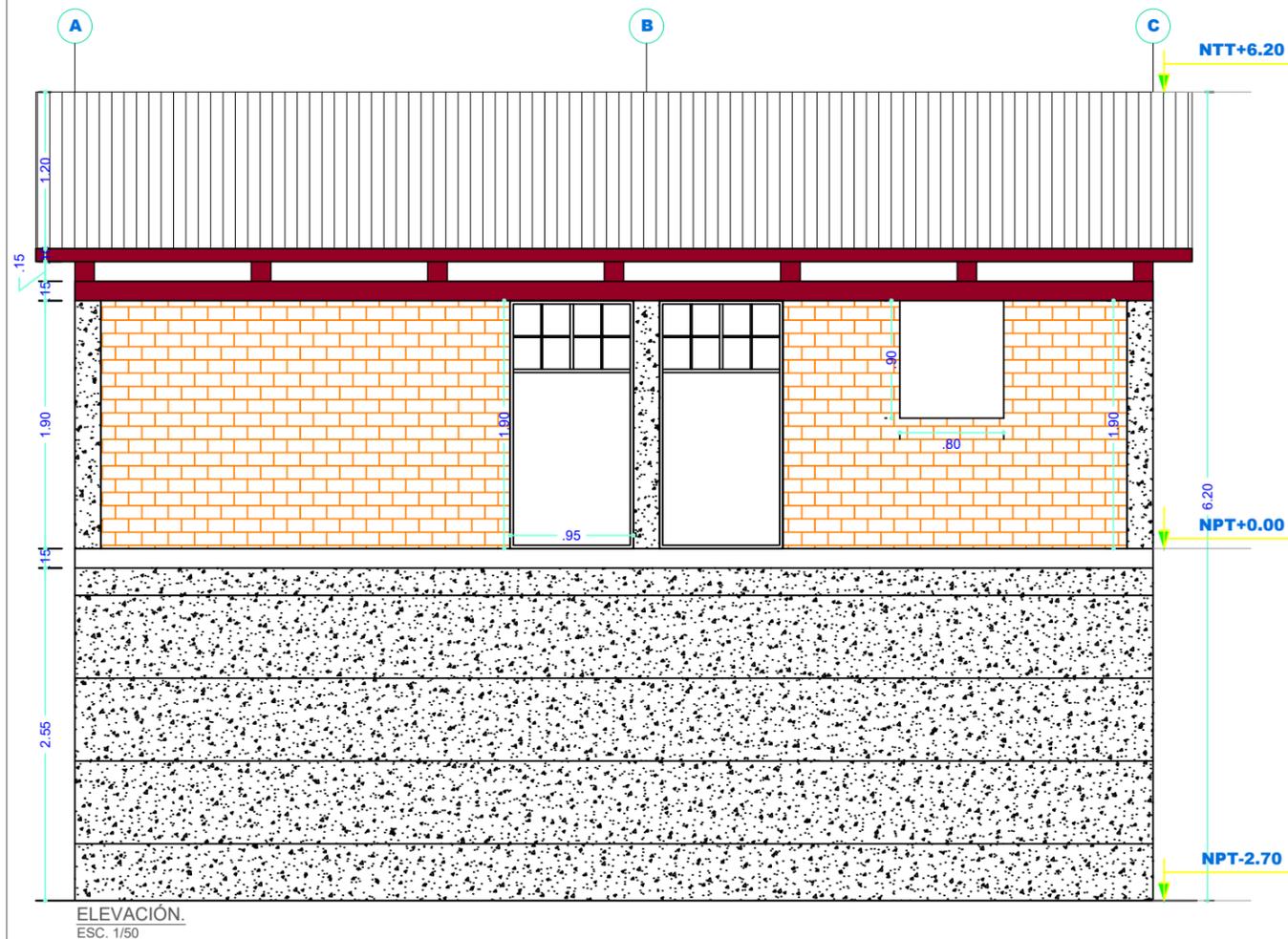
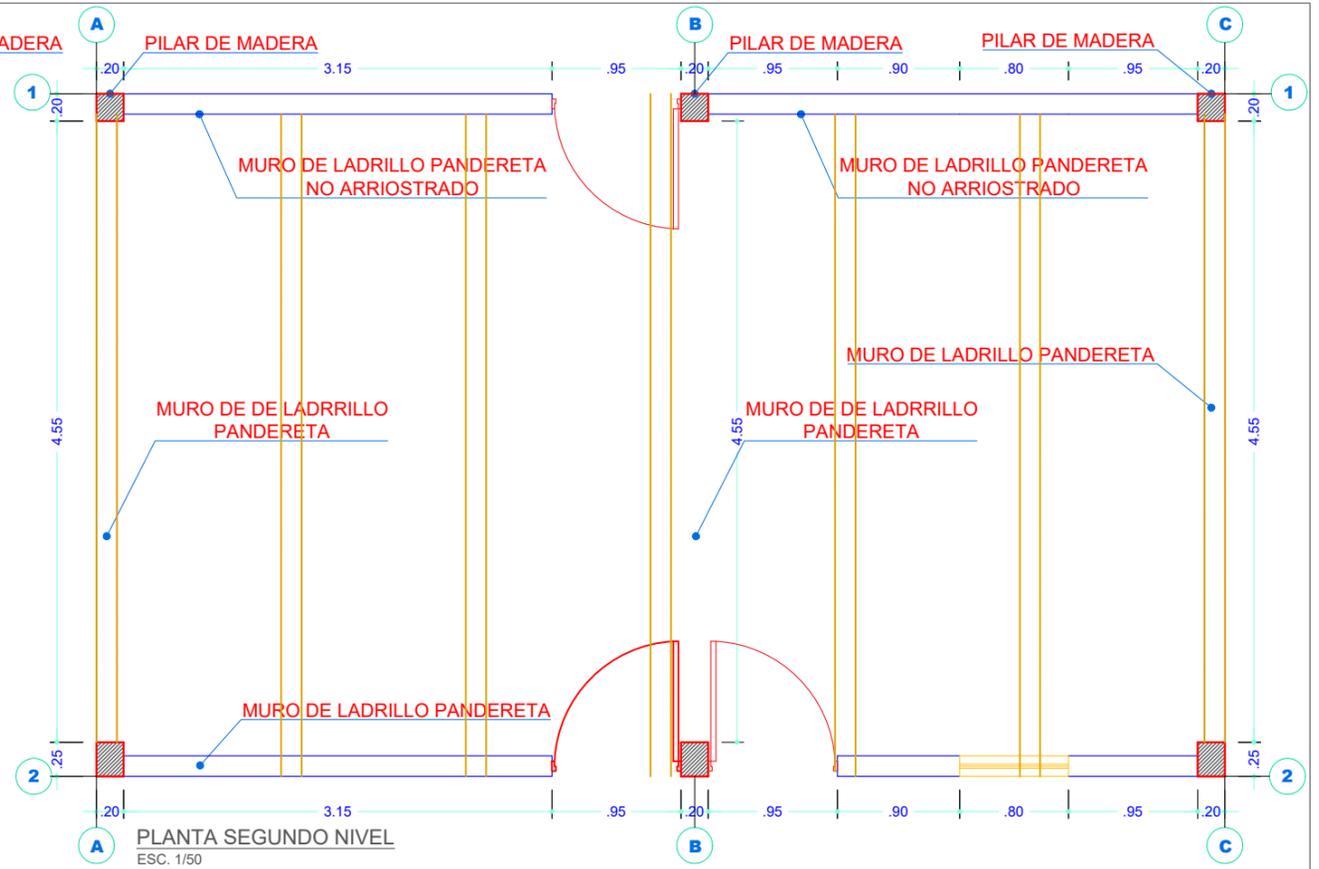
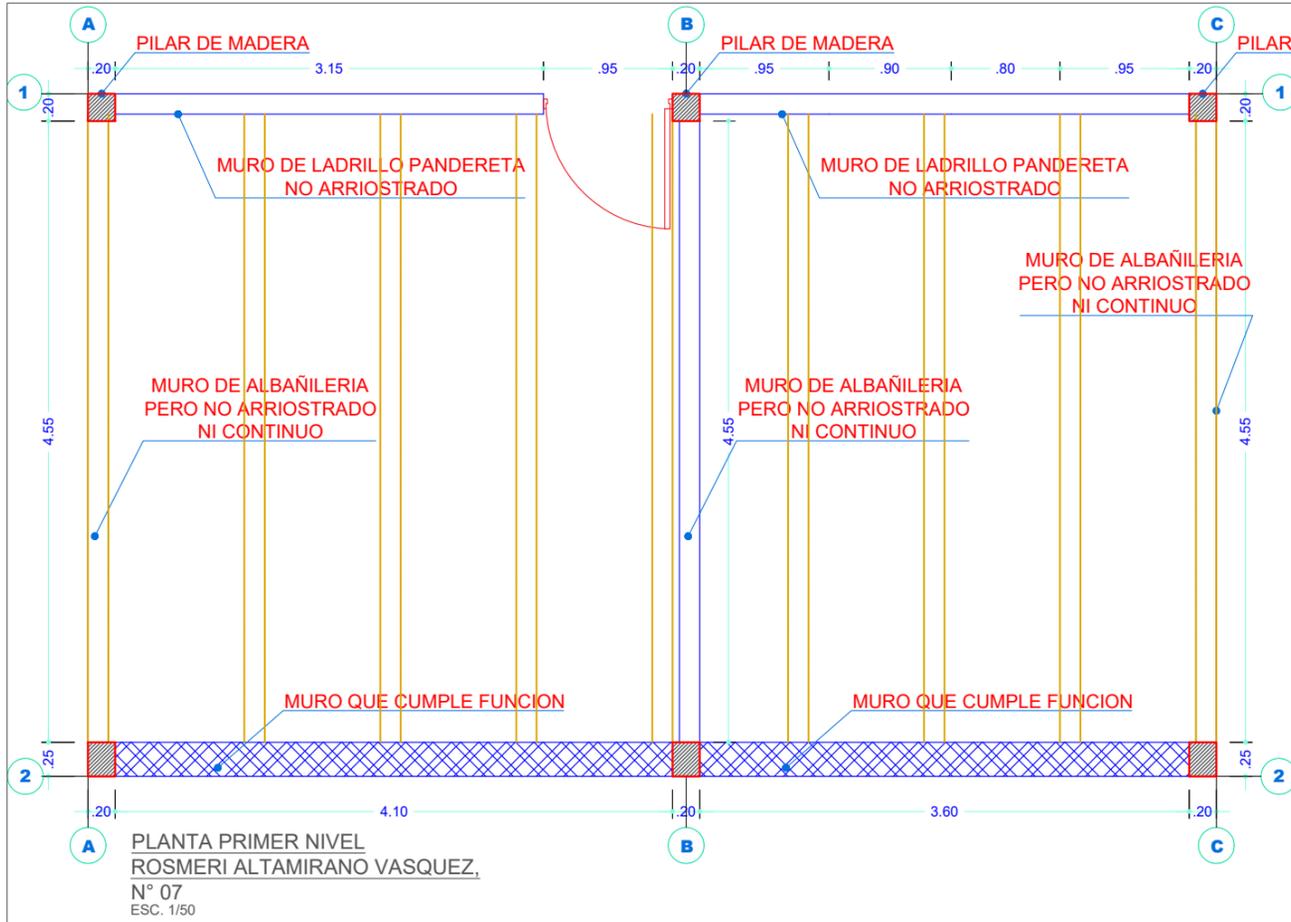
PARÁMETROS SÍSMICOS		
PARAMETRO	DESCRIPCIÓN	VALOR
Z	Zona sísmica	0.25
U	Factor de importancia o uso.	1.00
C	Coefficiente de amplificación sísmica	2.50
S	Factor de suelo.	1.25
R	Coefficiente de reducción sísmica.	3.00

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]
Juan Alberto Contreras Moreto
INGENIERO CIVIL
CIP. 169290

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN			
UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN TESIS: EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA EN LA LOCALIDAD DEL DISTRITO DE SAN JOSÉ DE LOURDES - SAN IGNACIO, 2021		FECHA: Diciembre - 2022	
PLANO: PLANTA Y ELEVACIÓN.	N° DE VIVIENDA: 06	UBICACIÓN: DEPARTAMENTO: CAJAMARCA PROVINCIA: SAN IGNACIO DISTRITO: SAN JOSÉ DE LOURDES.	LAMINA N°: V-06
PROPIETARIO: Martina Coronel Maldonado.	COORDENADAS UTM: E: 731200.25 N: 9435457.80	LOCALIDAD: SAN JOSÉ DE LOURDES.	
INTEGRANTES: Bach. José Dilmer Sánchez Paredes. Bach. Franklin Willan Quispe Jiménez.	ASESOR: Mg. Ing. Contreras Moreto Juan Alberto	ESCALA: INDICADA	



REFERENCIA FOTOGRAFICA.

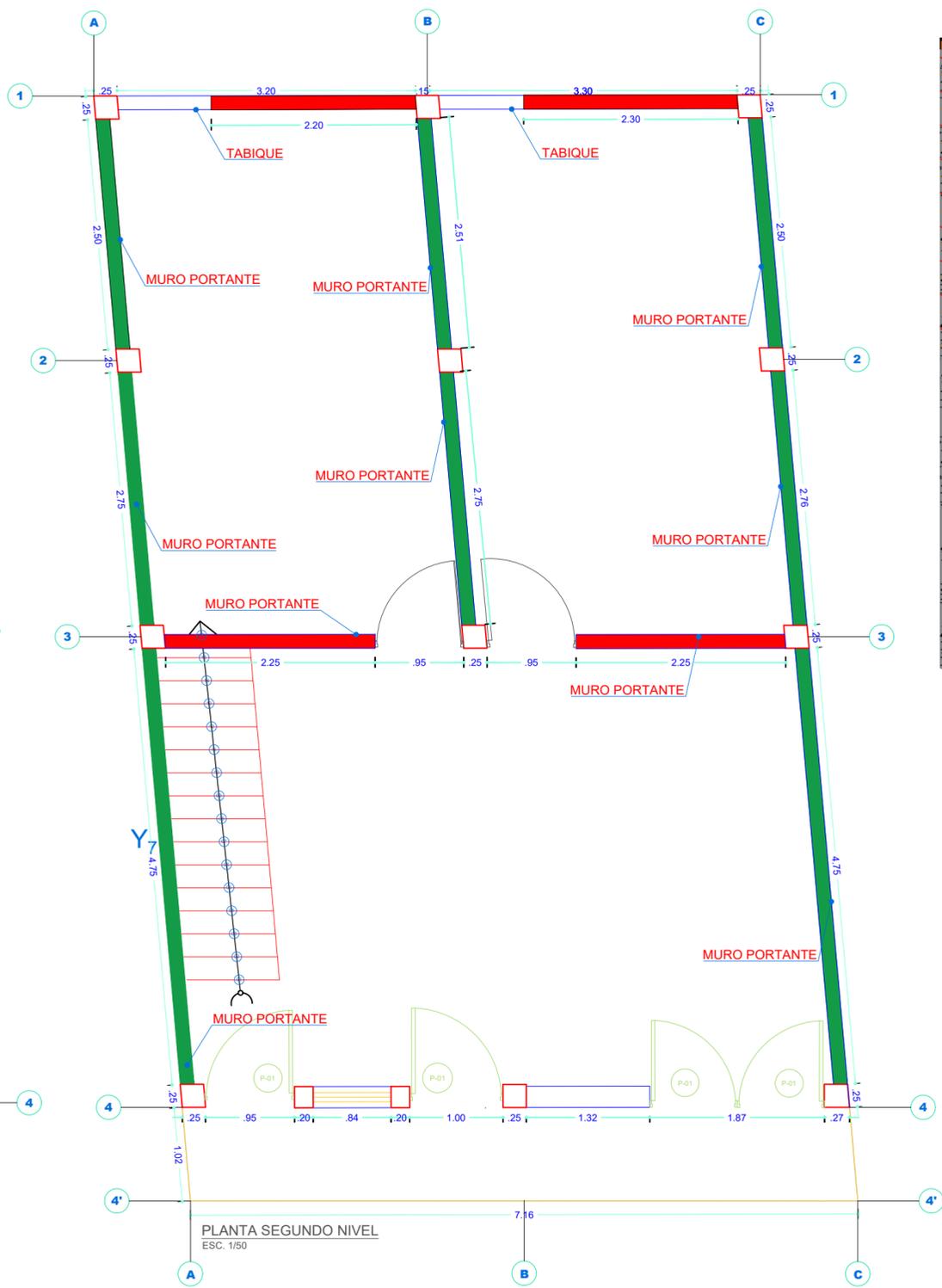
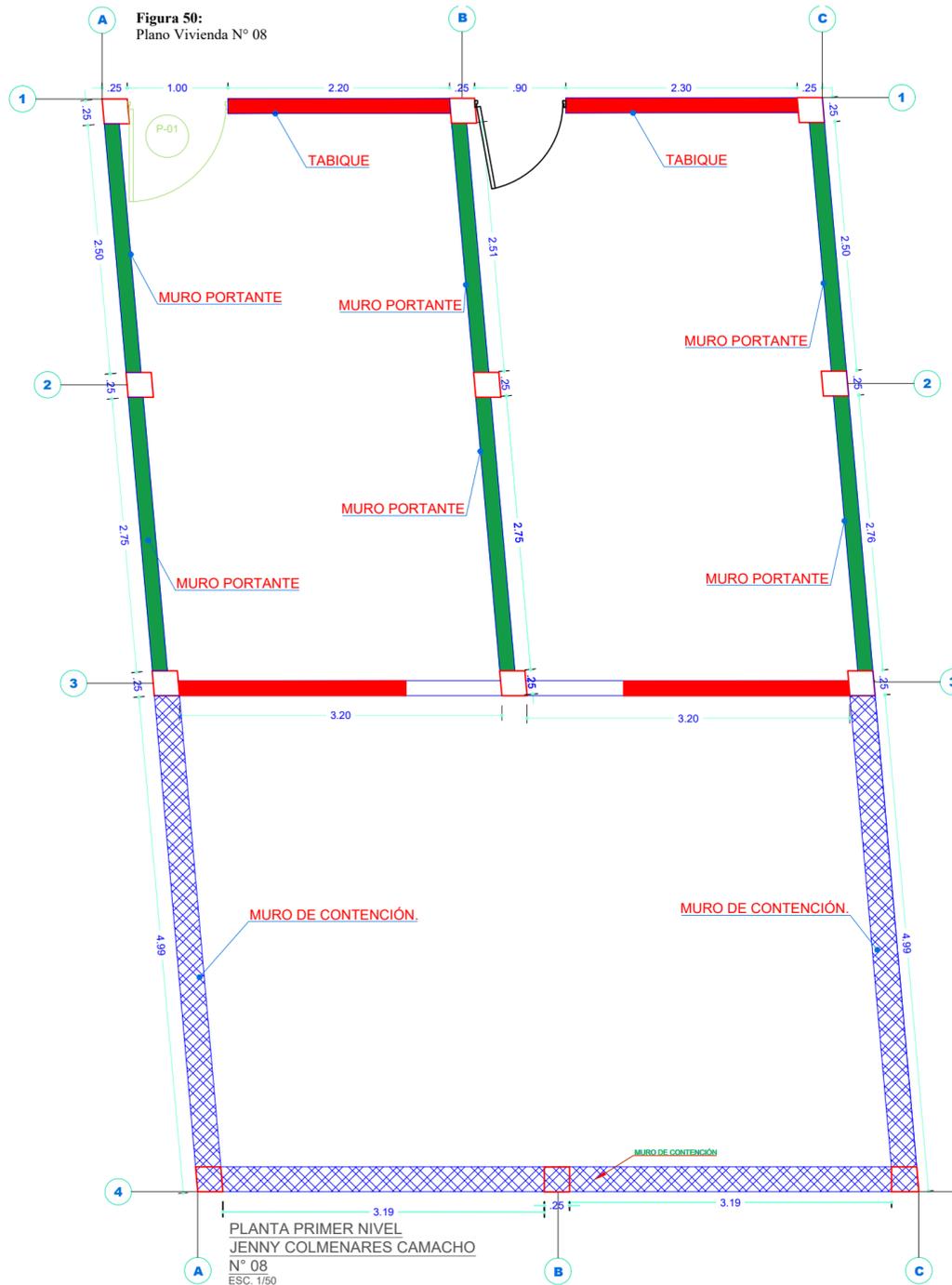
PARÁMETROS SÍSMICOS		
PARAMETRO	DESCRIPCIÓN	VALOR
Z	Zona sísmica	0.25
U	Factor de importancia o uso.	1.00
C	Coefficiente de amplificación sísmica	2.50
S	Factor de suelo.	1.25
R	Coefficiente de reducción sísmica.	3.00

[Signature]

[Signature]

[Signature]
Juan Alberto Contreras Moreto
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 169290

<p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN</p>	TESIS: EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA EN LA LOCALIDAD DEL DISTRITO DE SAN JOSÉ DE LOURDES - SAN IGNACIO, 2021		FECHA: Diciembre - 2022
	PLANO: PLANTA Y ELEVACIÓN.	N° DE VIVIENDA: 07 N° DE PISOS: 2	UBICACIÓN: DEPARTAMENTO: CAJAMARCA PROVINCIA: SAN IGNACIO DISTRITO: SAN JOSÉ DE LOURDES. LOCALIDAD: SAN JOSÉ DE LOURDES.
PROPIETARIO: Rosmeri Altamirano Vásquez	COORDENADAS UTM: E: 731244.86 N: 9435176.99	ASESOR: Mg. Ing. Contreras Moreto Juan Alberto	ESCALA: INDICADA
INTEGRANTES: Bach. José Dilmer Sánchez Paredes. Bach. Franklin Willan Quispe Jiménez.			



[Signature]

[Signature]

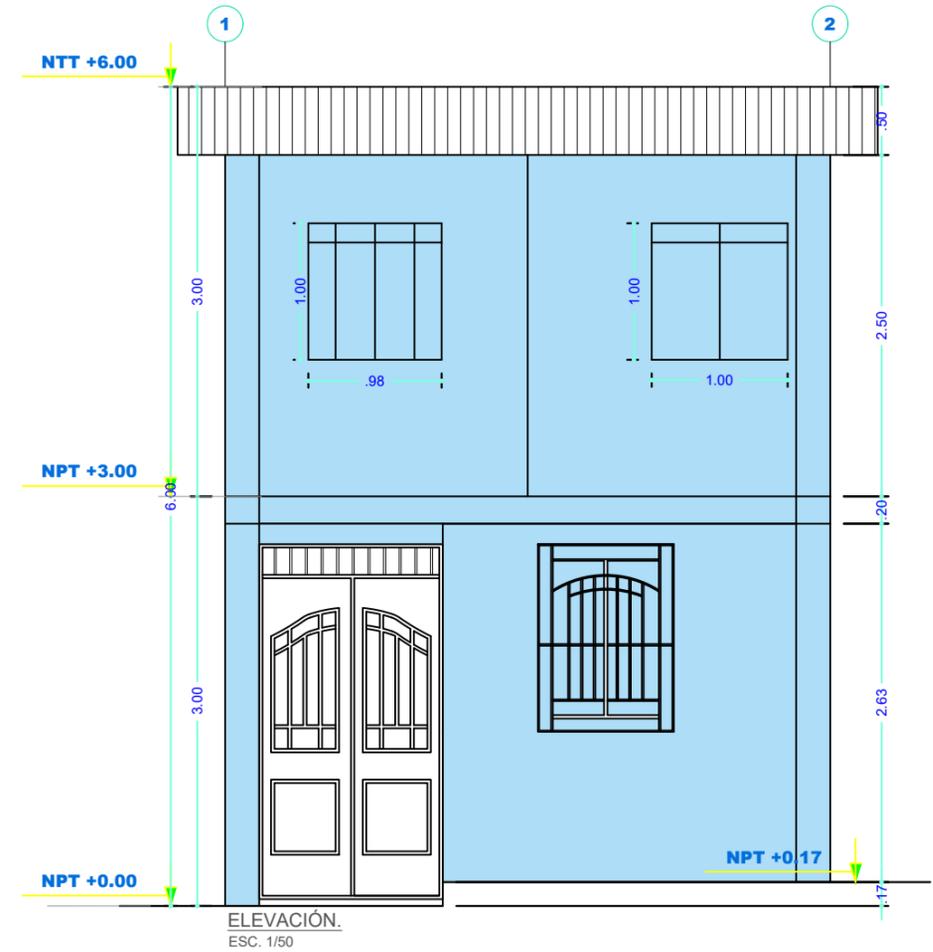
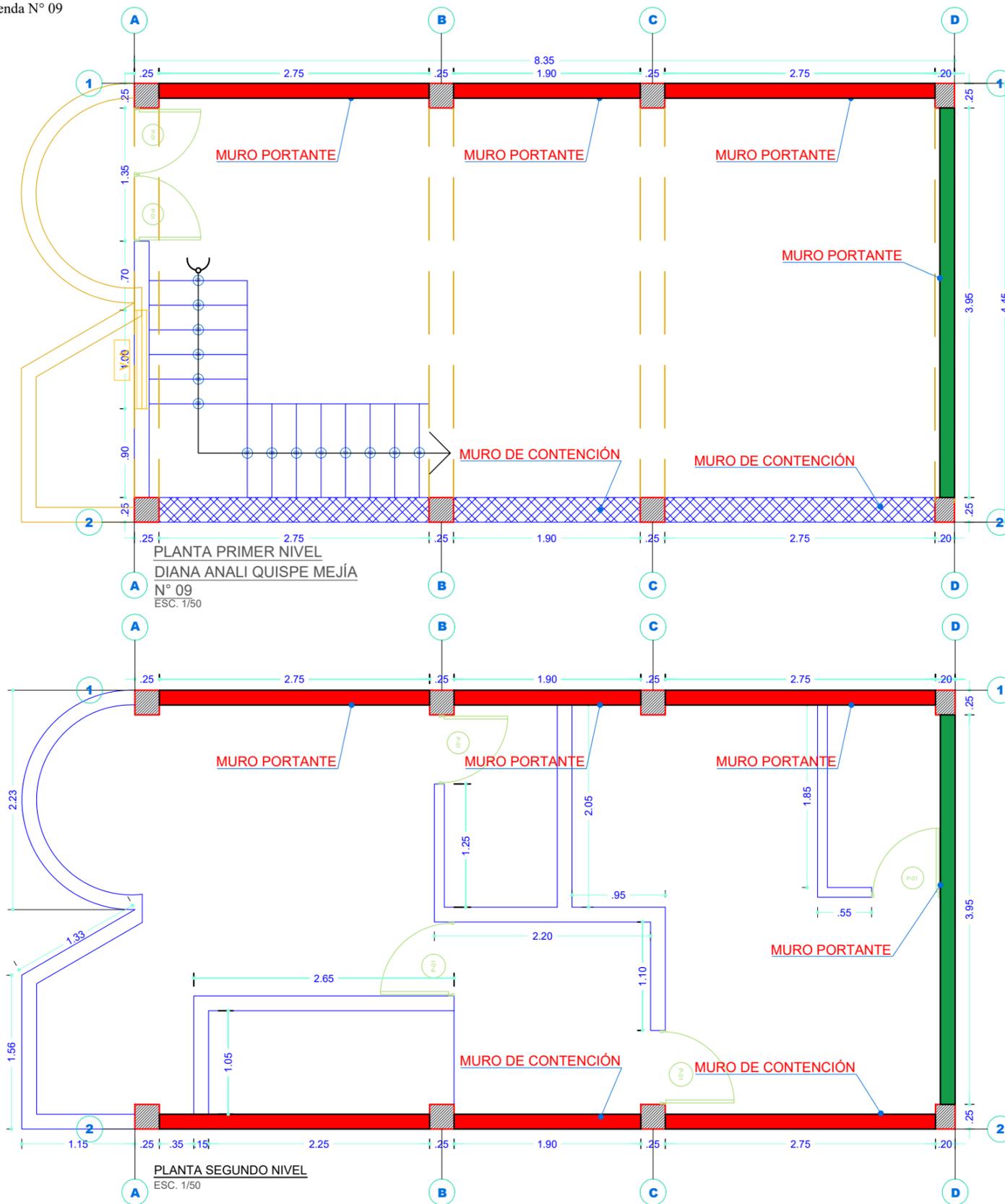
[Signature]
Juan Alberto Contreras Moreto
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 169290

PARÁMETROS SÍSMICOS		
PARAMETRO	DESCRIPCIÓN	VALOR
Z	Zona sísmica	0.25
U	Factor de importancia o uso.	1.00
C	Coefficiente de amplificación sísmica	2.50
S	Factor de suelo.	1.25
R	Coefficiente de reducción sísmica.	3.00

REFERENCIA FOTOGRÁFICA.

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN		TESIS: EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA EN LA LOCALIDAD DEL DISTRITO DE SAN JOSÉ DE LOURDES - SAN IGNACIO, 2021		FECHA: Diciembre - 2022
		PLANO: PLANTA Y ELEVACIÓN.	N° DE VIVIENDA: 08	UBICACIÓN: DEPARTAMENTO: CAJAMARCA PROVINCIA: SAN IGNACIO DISTRITO: SAN JOSÉ DE LOURDES.
PROPIETARIO: JENNY COLMENARES CAMACHO		COORDENADAS UTM: E: 731199.28 N: 9435386.05		LOCALIDAD: SAN JOSÉ DE LOURDES.
INTEGRANTES: Bach. José Dilmer Sánchez Paredes. Bach. Franklin Willan Quispe Jiménez.		ASESOR: Mg. Ing. Contreras Moreto Juan Alberto		ESCALA: INDICADA

Figura 51:
Plano Vivienda N° 09



REFERENCIA FOTOGRÁFICA.

PARÁMETROS SÍSMICOS		
PARAMETRO	DESCRIPCIÓN	VALOR
Z	Zona sísmica	0.25
U	Factor de importancia o uso.	1.00
C	Coefficiente de amplificación sísmica	2.50
S	Factor de suelo.	1.25
R	Coefficiente de reducción sísmica.	3.00

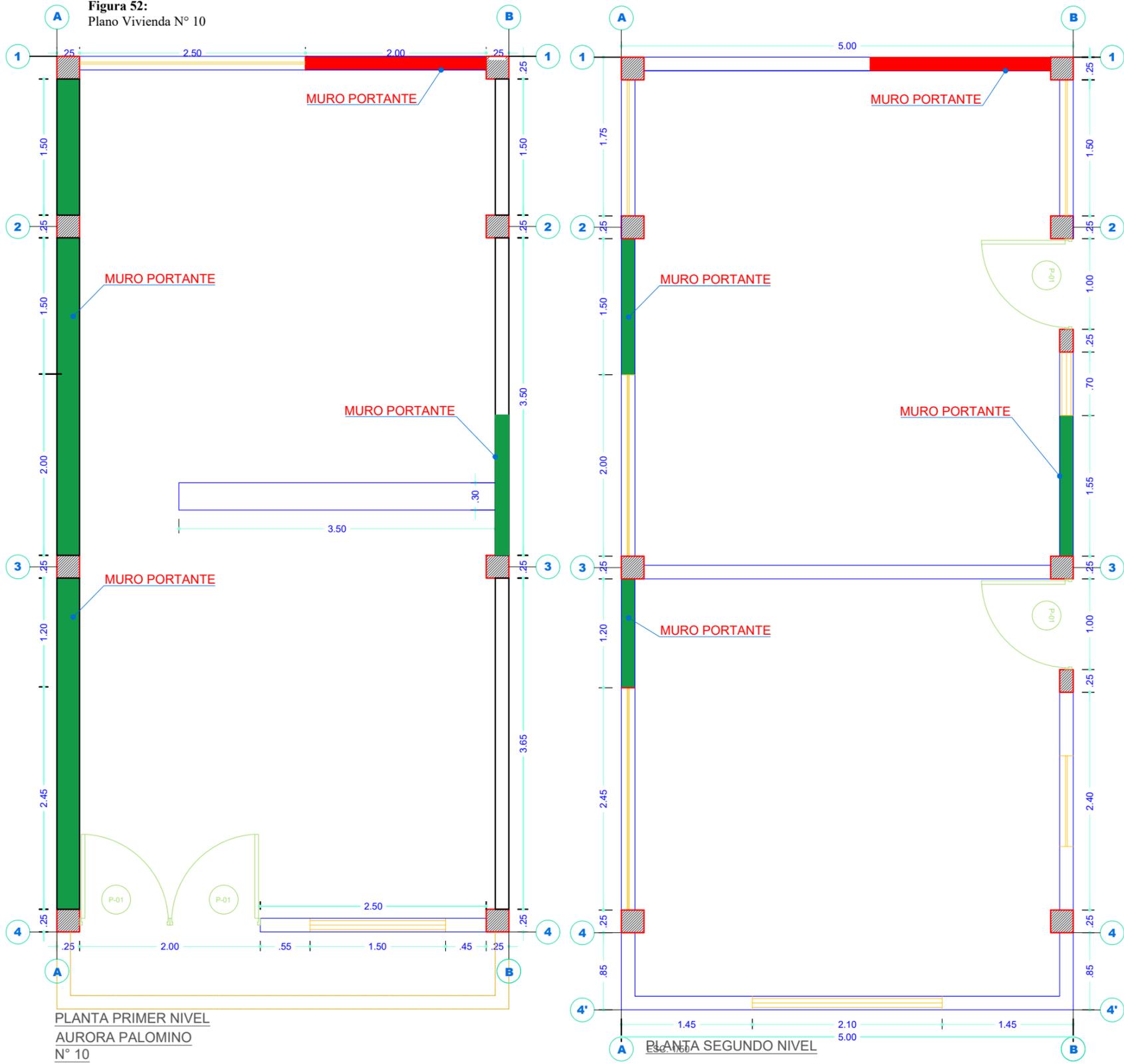
[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]
Juan Alberto Contreras Moreto
INGENIERO CIVIL
CIP. 169290

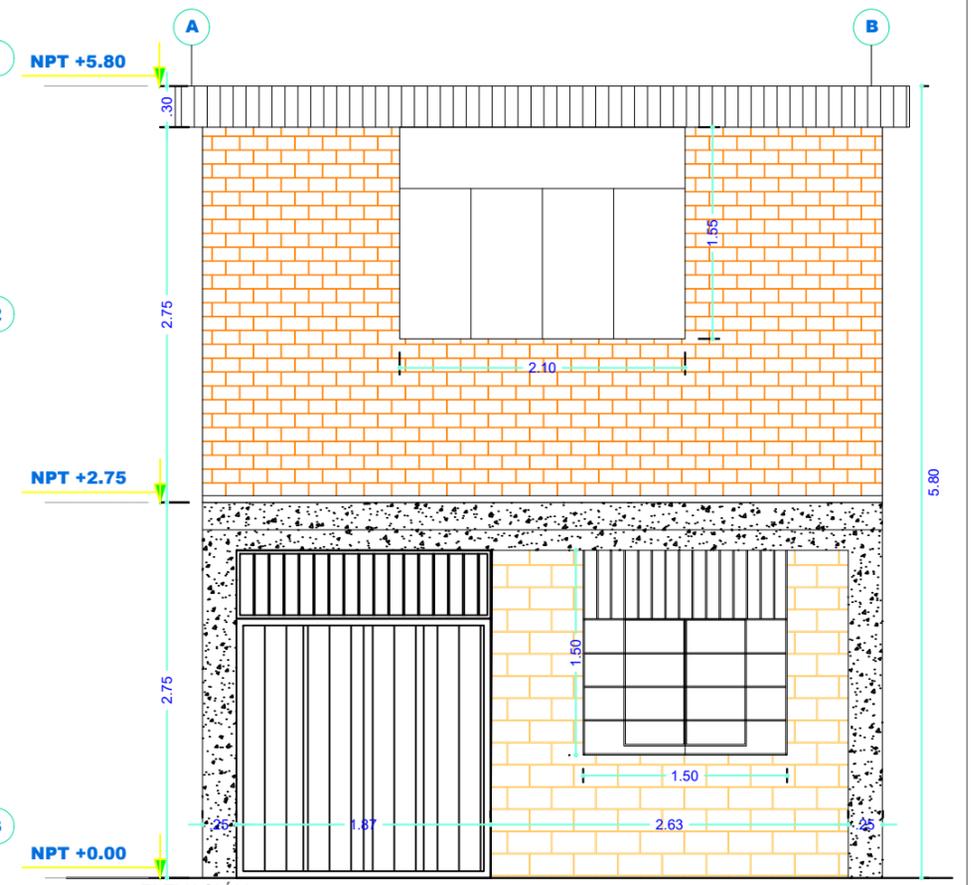
UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN			
UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN 		TESIS: EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA EN LA LOCALIDAD DEL DISTRITO DE SAN JOSÉ DE LOURDES - SAN IGNACIO, 2021	
PLANO: PLANTA Y ELEVACIÓN.		N° DE VIVIENDA: 09	FECHA: Diciembre - 2022
PROPIETARIO: Diana Anali Quispe Mejía.		N° DE PISOS: 2	UBICACIÓN: DEPARTAMENTO: CAJAMARCA PROVINCIA: SAN IGNACIO DISTRITO: SAN JOSÉ DE LOURDES. LOCALIDAD: SAN JOSÉ DE LOURDES.
INTEGRANTES: Bach. José Dilmer Sánchez Paredes. Bach. Franklin Willan Quispe Jiménez.		COORDENADAS UTM: E: 731313.25 N: 9435283.17	
ASESOR: Mg. Ing. Contreras Moreto Juan Alberto		LAMINA N°: V-09	
ESCALA: INDICADA			

Figura 52:
Plano Vivienda N° 10



PLANTA PRIMER NIVEL
AURORA PALOMINO
N° 10
ESC. 1/50

PLANTA SEGUNDO NIVEL



ELEVACIÓN.
ESC. 1/50



REFERENCIA FOTOGRÁFICA

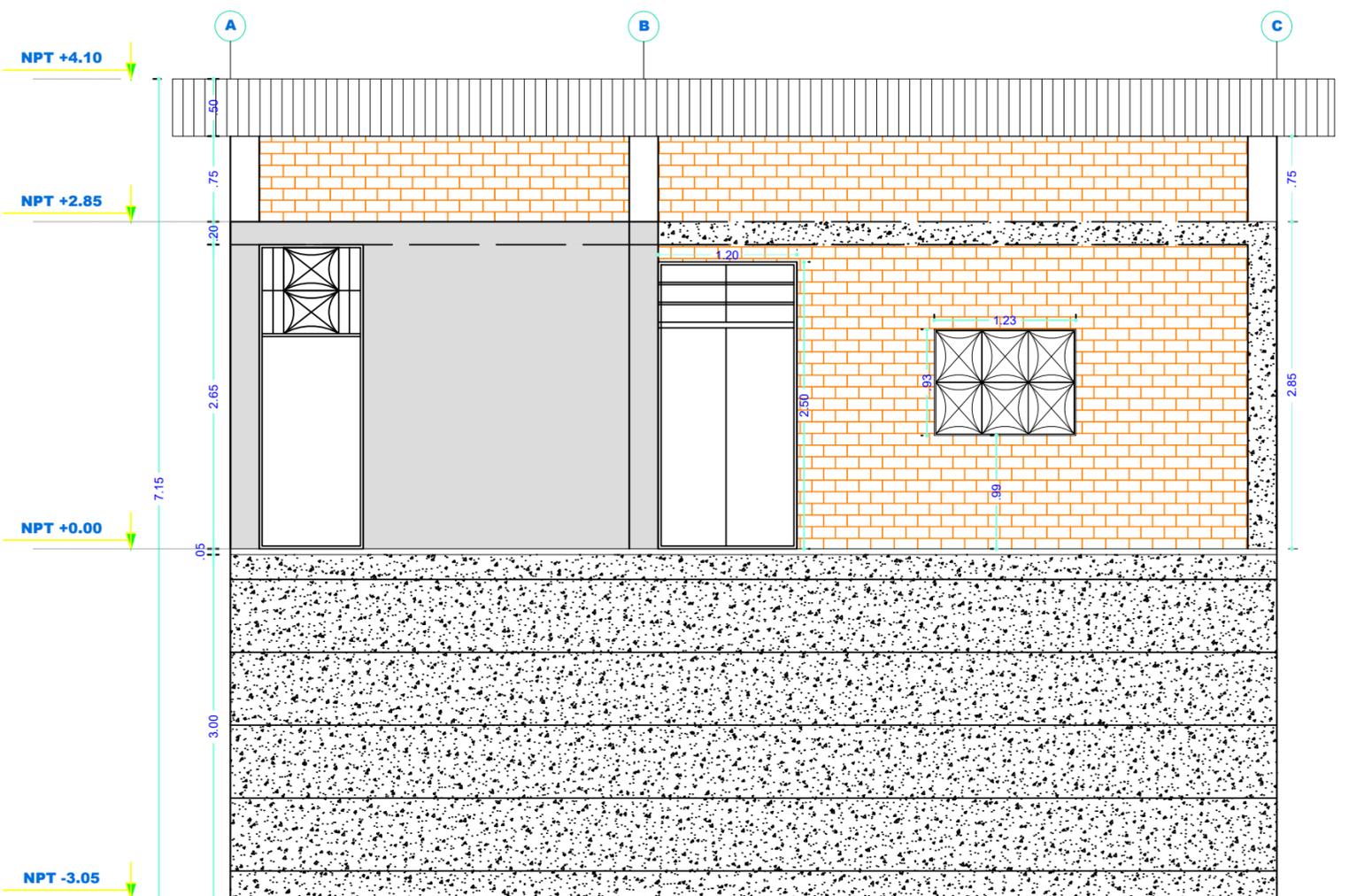
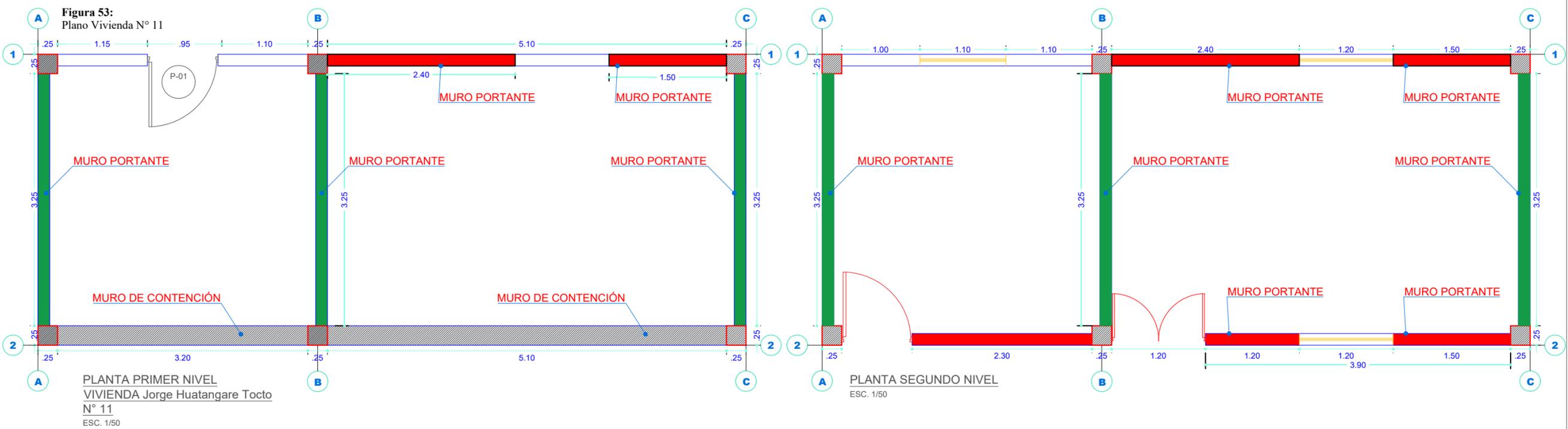
PARÁMETROS SÍSMICOS		
PARAMETRO	DESCRIPCIÓN	VALOR
Z	Zona sísmica	0.25
U	Factor de importancia o uso.	1.00
C	Coefficiente de amplificación sísmica	2.50
S	Factor de suelo.	1.25
R	Coefficiente de reducción sísmica.	3.00

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]
Juan Alberto Contreras Moreto
INGENIERO CIVIL
CIP. 169290

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN		UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN	
		TESIS: EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA EN LA LOCALIDAD DEL DISTRITO DE SAN JOSÉ DE LOURDES - SAN IGNACIO, 2021	
PLANO: PLANTA Y ELEVACIÓN.		N° DE VIVIENDA: 10	UBICACIÓN: DEPARTAMENTO: CAJAMARCA PROVINCIA: SAN IGNACIO DISTRITO: SAN JOSÉ DE LOURDES. LOCALIDAD: SAN JOSÉ DE LOURDES.
PROPIETARIO: Aurora Palomino		N° DE PISOS: 2	V-10
INTEGRANTES: Bach. José Dilmer Sánchez Paredes. Bach. Franklin Willan Quispe Jiménez.		COORDENADAS UTM: E: 731328.72 N: 9435282.45	
		ASESOR: Mg. Ing. Contreras Moreto Juan Alberto	ESCALA: INDICADA



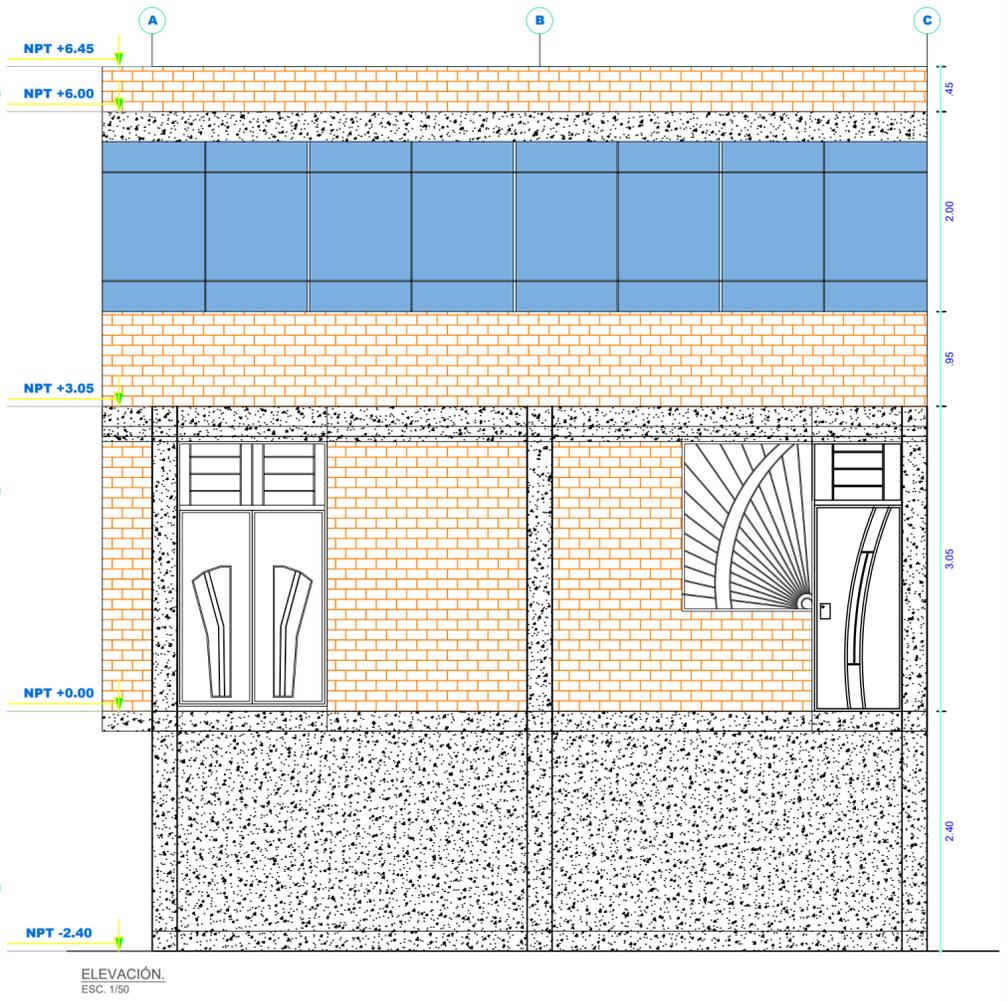
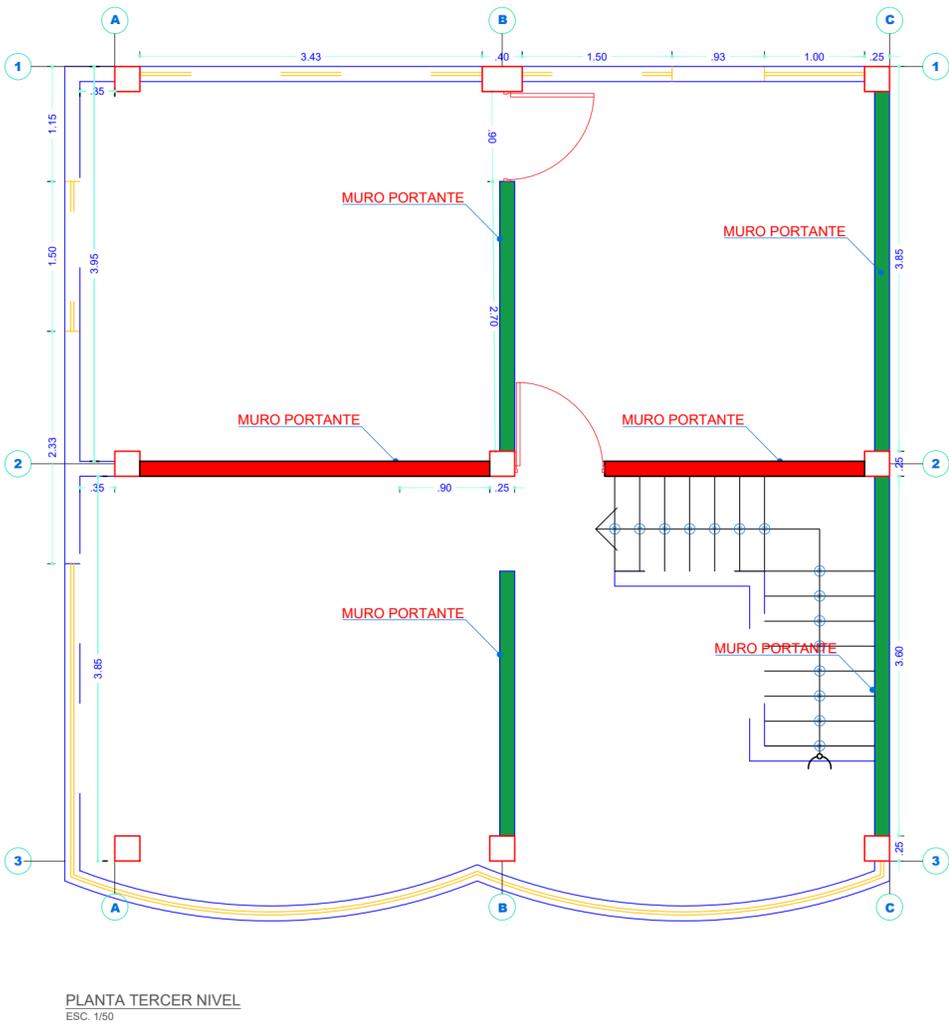
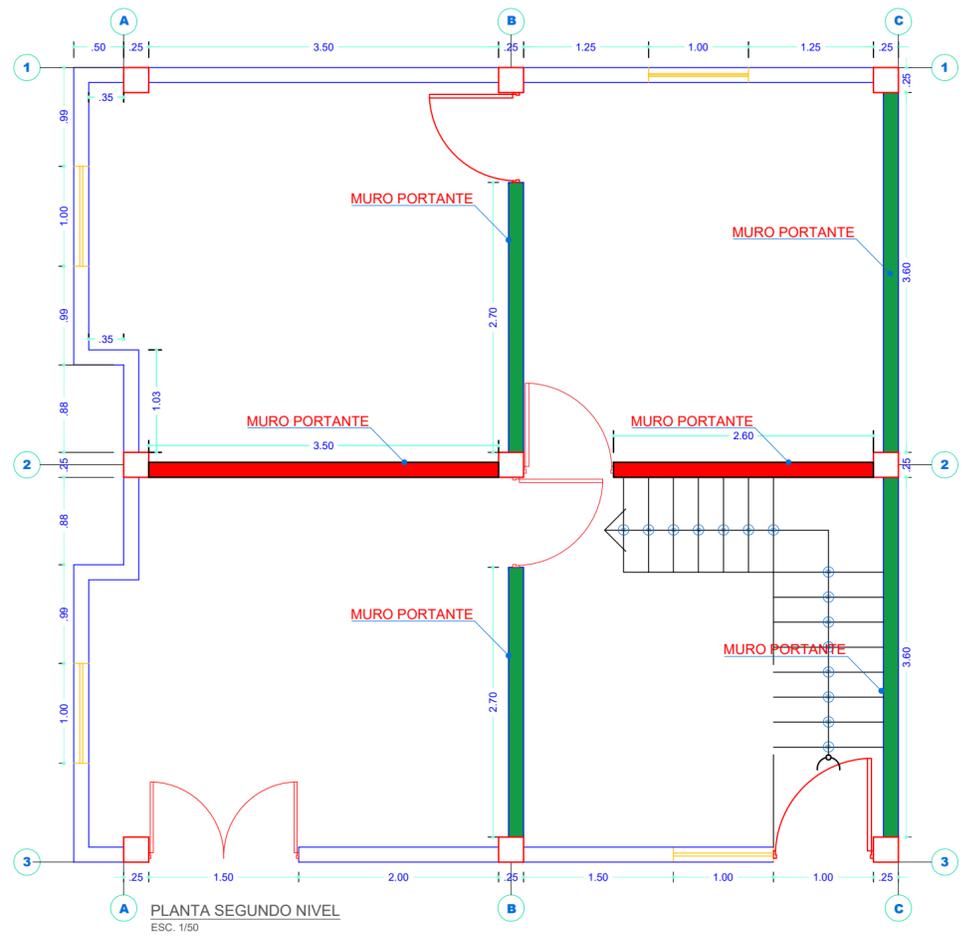
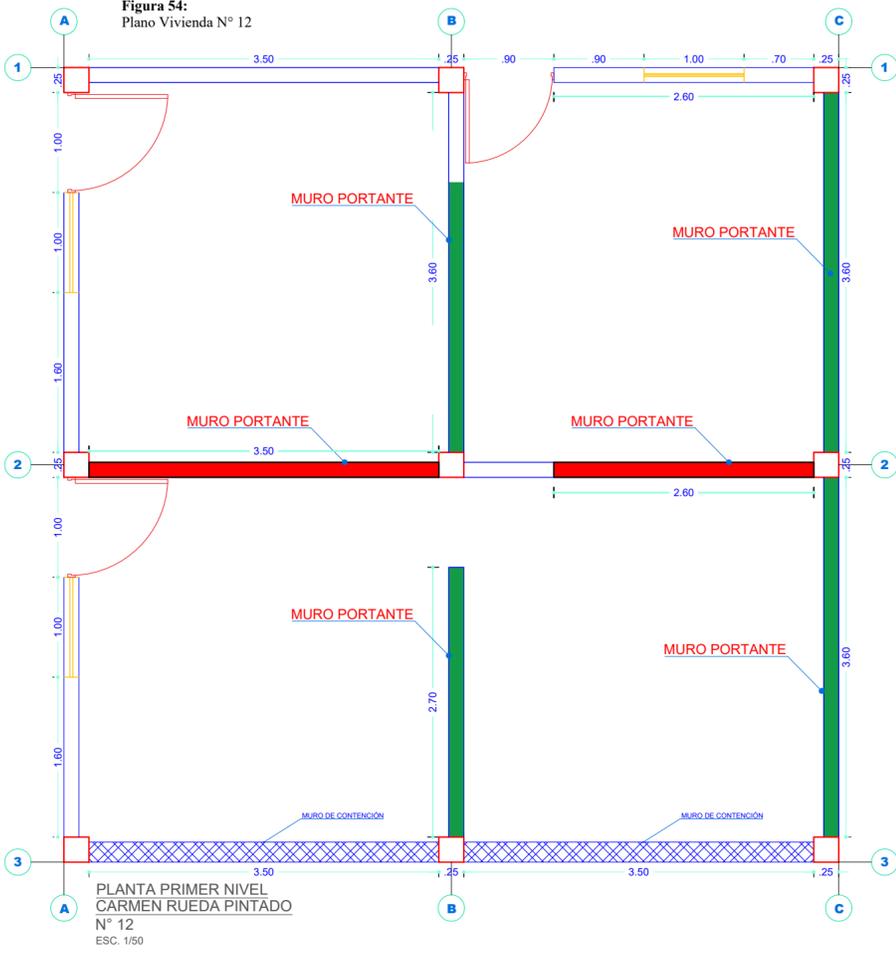
REFERENCIA FOTOGRÁFICA

PARÁMETROS SÍSMICOS		
PARAMETRO	DESCRIPCIÓN	VALOR
Z	Zona sísmica	0.25
U	Factor de importancia o uso.	1.00
C	Coefficiente de amplificación sísmica	2.50
S	Factor de suelo.	1.25
R	Coefficiente de reducción sísmica.	3.00

<p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN</p>	<p>TESIS: EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA EN LA LOCALIDAD DEL DISTRITO DE SAN JOSÉ DE LOURDES - SAN IGNACIO, 2021</p>		<p>FECHA: Diciembre - 2022</p>
	<p>PLANO: PLANTA Y ELEVACIÓN.</p>	<p>N° DE VIVIENDA: 11</p> <p>N° DE PISOS: 2</p>	<p>UBICACIÓN: DEPARTAMENTO: CAJAMARCA PROVINCIA : SAN IGNACIO DISTRITO : SAN JOSÉ DE LOURDES. LOCALIDAD : SAN JOSÉ DE LOURDES.</p>
<p>PROPIETARIO: Jorge Huatangare Tocto</p>	<p>COORDENADAS UTM: E: 731468.18 N: 9435283.98</p>	<p>ASESOR: Mg. Ing. Contreras Moreto Juan Alberto</p>	<p>ESCALA : INDICADA</p>

Juan Alberto Contreras Moreto
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 169290

Figura 54:
Plano Vivienda N° 12



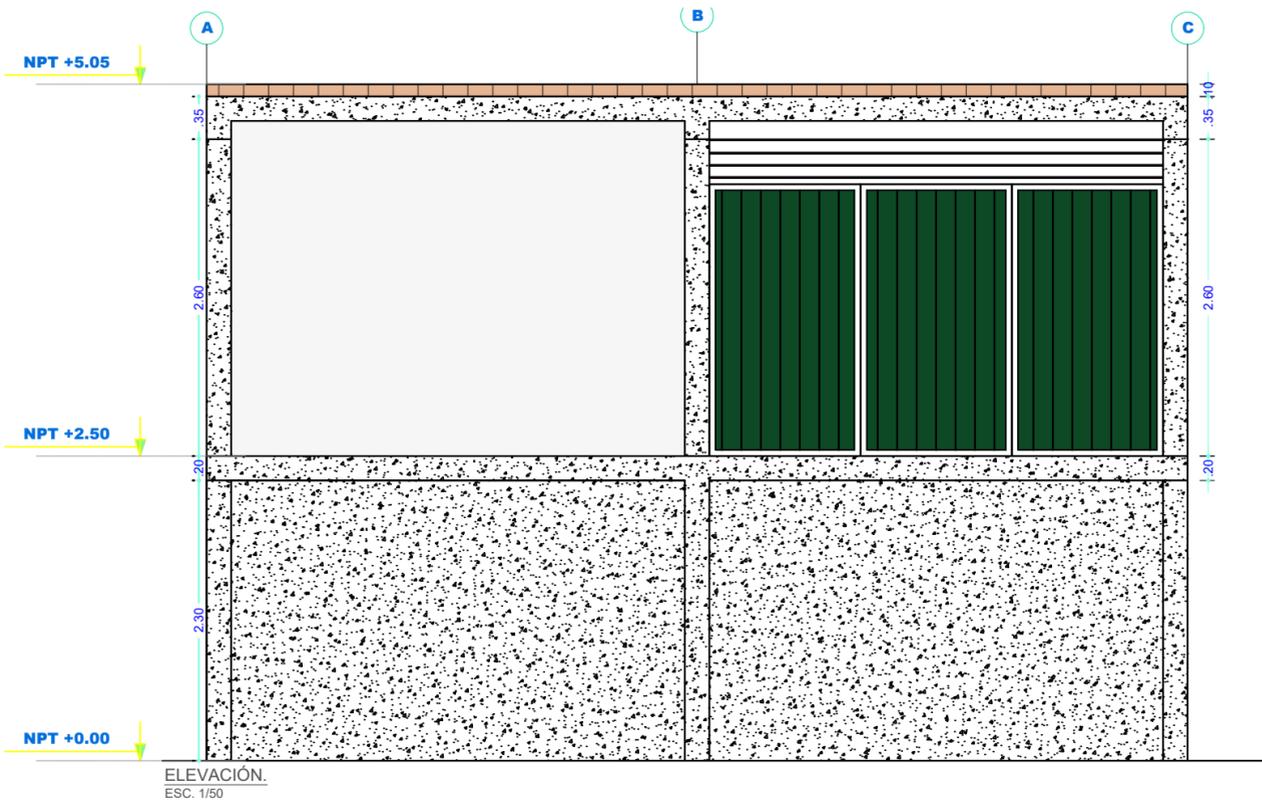
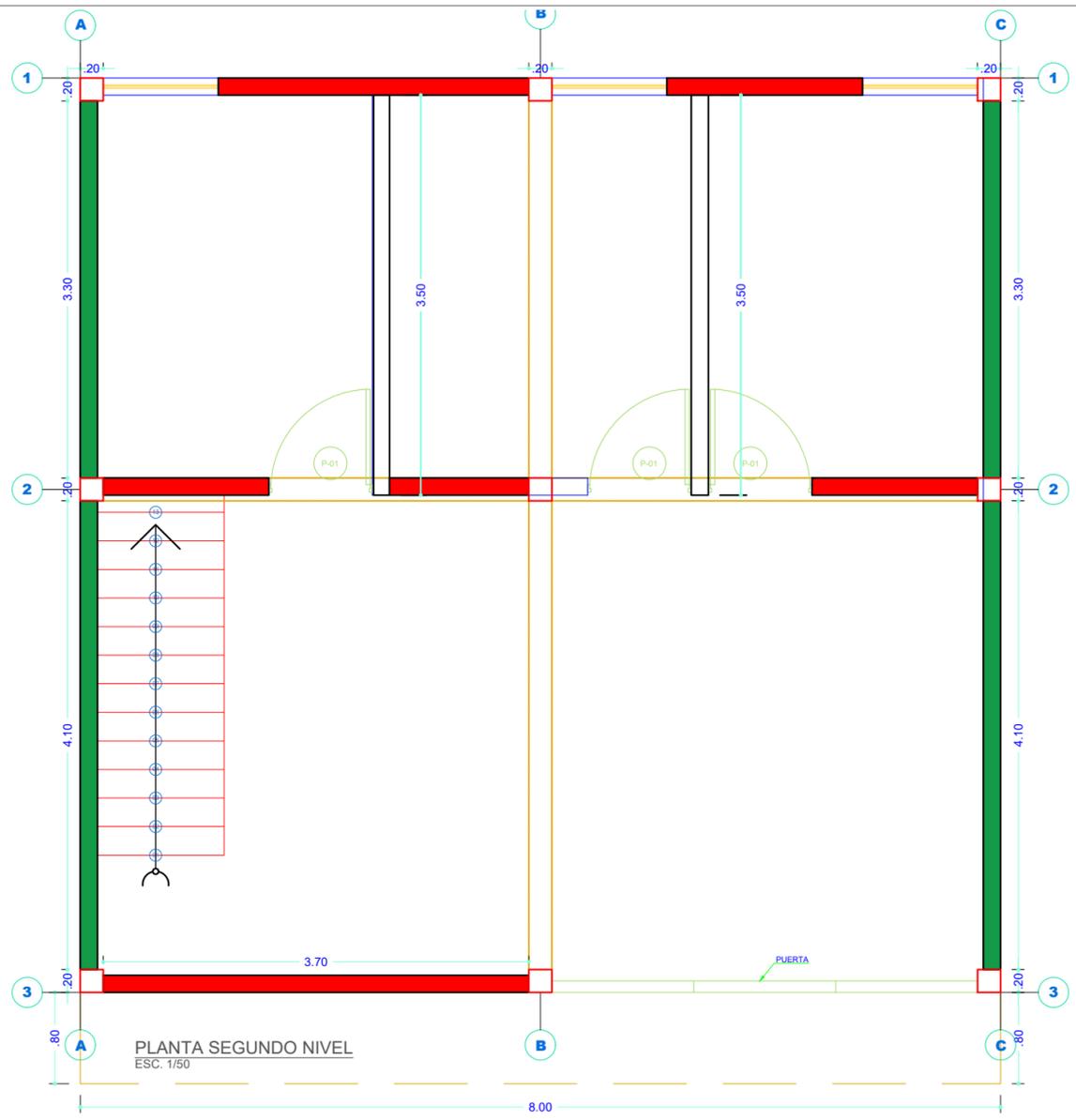
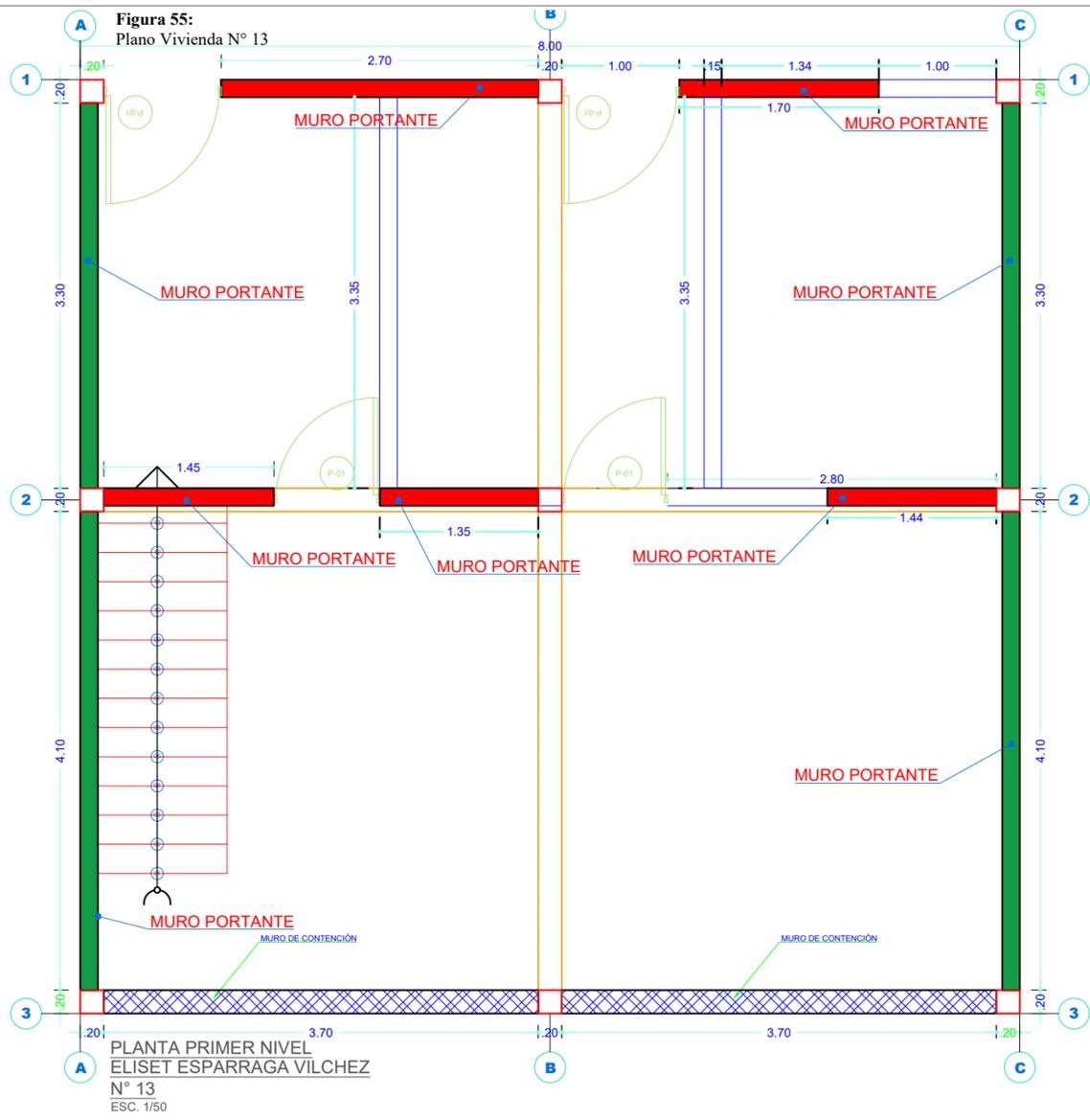
PARÁMETROS SÍSMICOS		
PARAMETRO	DESCRIPCIÓN	VALOR
Z	Zona sísmica	0.25
U	Factor de importancia o uso.	1.00
C	Coefficiente de amplificación sísmica	2.50
S	Factor de suelo.	1.25
R	Coefficiente de reducción sísmica.	3.00



REFERENCIA FOTOGRÁFICA.

Juan Alberto Contreras Moreto
INGENIERO CIVIL
CIP. 169290

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN			
		TESIS: EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA EN LA LOCALIDAD DEL DISTRITO DE SAN JOSÉ DE LOURDES - SAN IGNACIO, 2021	
PLANO:	N° DE VIVIENDA:	UBICACIÓN:	FECHA:
PLANTA Y ELEVACIÓN.	12	DEPARTAMENTO: CAJAMARCA	Diciembre - 2022
PROPIETARIO:	N° DE PISOS:	PROVINCIA: SAN IGNACIO	LAMINA N°: V-12
Carmen Rueda Pintado	2	DISTRITO: SAN JOSÉ DE LOURDES	
	COORDENADAS UTM:	LOCALIDAD: SAN JOSÉ DE LOURDES	
INTEGRANTES:	ASESOR:	ESCALA:	
Bach. José Dilmer Sánchez Paredes. Bach. Franklin Willan Quispe Jiménez.	Mg. Ing. Contreras Moreto Juan Alberto	INDICADA	



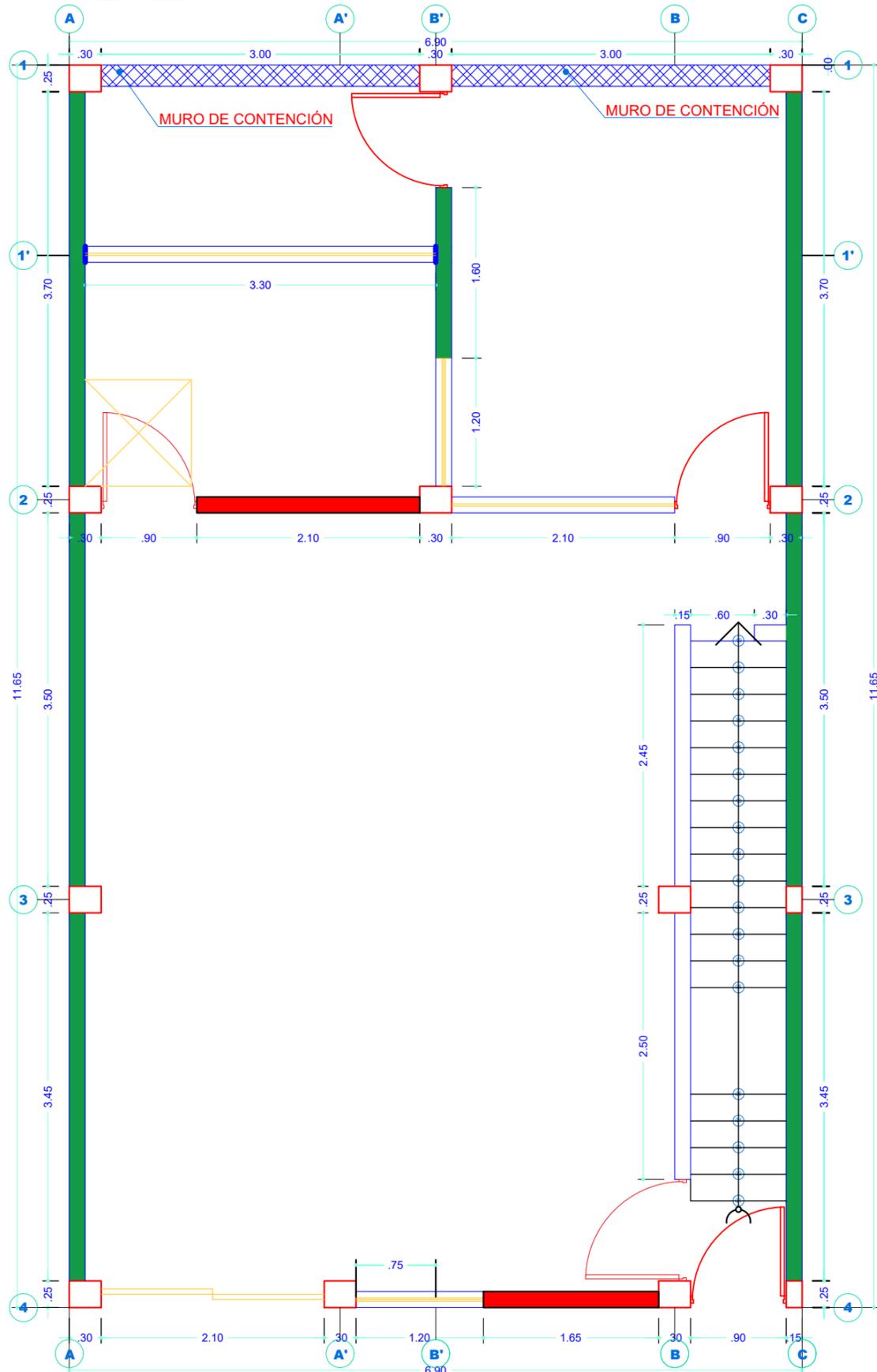
PARÁMETROS SÍSMICOS		
PARAMETRO	DESCRIPCIÓN	VALOR
Z	Zona sísmica	0.25
U	Factor de importancia o uso.	1.00
C	Coefficiente de amplificación sísmica	2.50
S	Factor de suelo.	1.25
R	Coefficiente de reducción sísmica.	3.00

[Handwritten signatures]

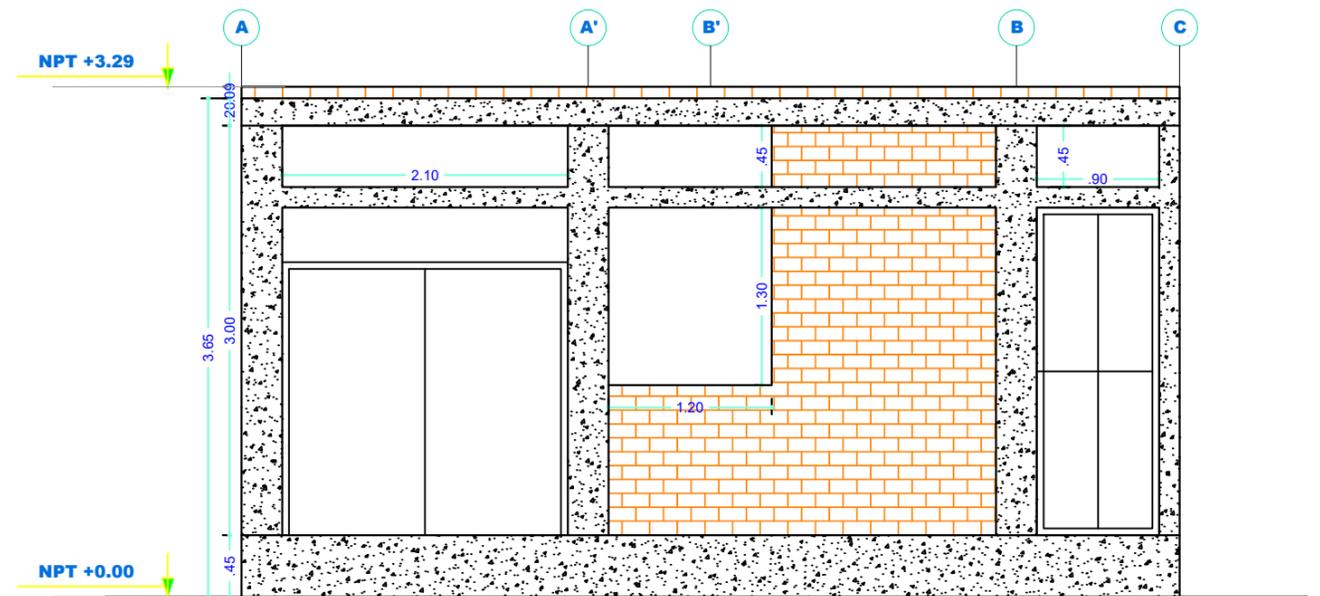
Juan Alberto Contreras Moreto
INGENIERO CIVIL
CIP. 169290

<p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN</p>	<p>TESIS: EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA EN LA LOCALIDAD DEL DISTRITO DE SAN JOSÉ DE LOURDES - SAN IGNACIO, 2021</p>		<p>FECHA: Diciembre - 2022</p>	
	<p>PLANO: PLANTA Y ELEVACIÓN.</p>	<p>N° DE VIVIENDA: 13</p> <p>N° DE PISOS: 2</p>	<p>UBICACIÓN: DEPARTAMENTO: CAJAMARCA PROVINCIA : SAN IGNACIO DISTRITO : SAN JOSÉ DE LOURDES. LOCALIDAD : SAN JOSÉ DE LOURDES.</p>	<p>LAMINA N°: V-13</p>
<p>PROPIETARIO: Eliset Esparraga Vilchez</p>	<p>COORDENADAS UTM: E: 731419.31 N: 9435410.36</p>	<p>INTEGRANTES: Bach. José Dilmer Sánchez Paredes. Bach. Franklin Willan Quispe Jiménez.</p>	<p>ASESOR: Mg. Ing. Contreras Moreto Juan Alberto</p>	<p>ESCALA : INDICADA</p>

Figura 56:
Plano Vivienda N° 14



PLANTA PRIMER NIVEL
VIVIENDA: LILA VILLALOBOS NAUCA N° 14
ESC. 1/50



ELEVACIÓN.
ESC. 1/50



REFERENCIA FOTOGRÁFICA.

PARÁMETROS SÍSMICOS		
PARAMETRO	DESCRIPCIÓN	VALOR
Z	Zona sísmica	0.25
U	Factor de importancia o uso.	1.00
C	Coefficiente de amplificación sísmica	2.50
S	Factor de suelo.	1.25
R	Coefficiente de reducción sísmica.	3.00

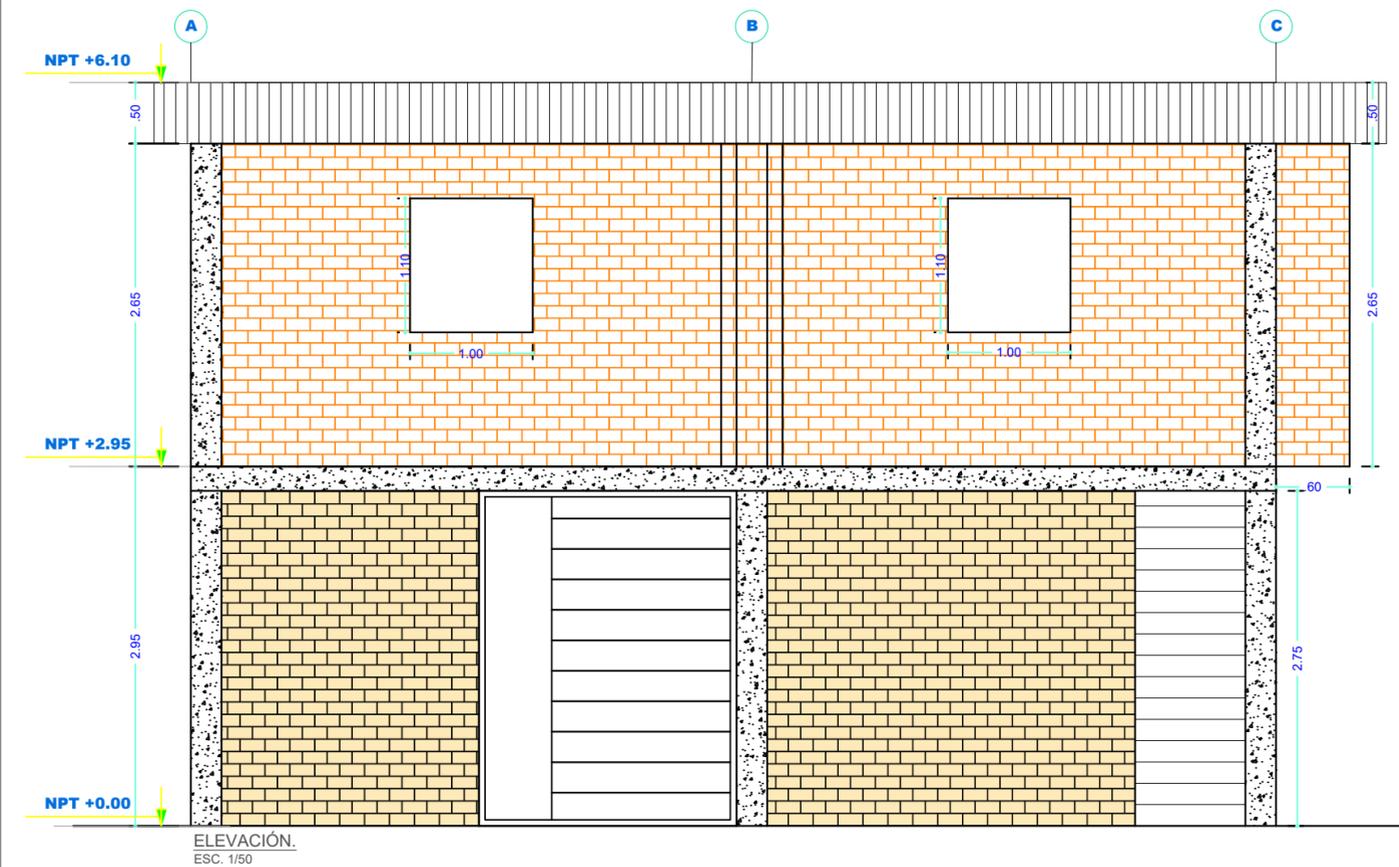
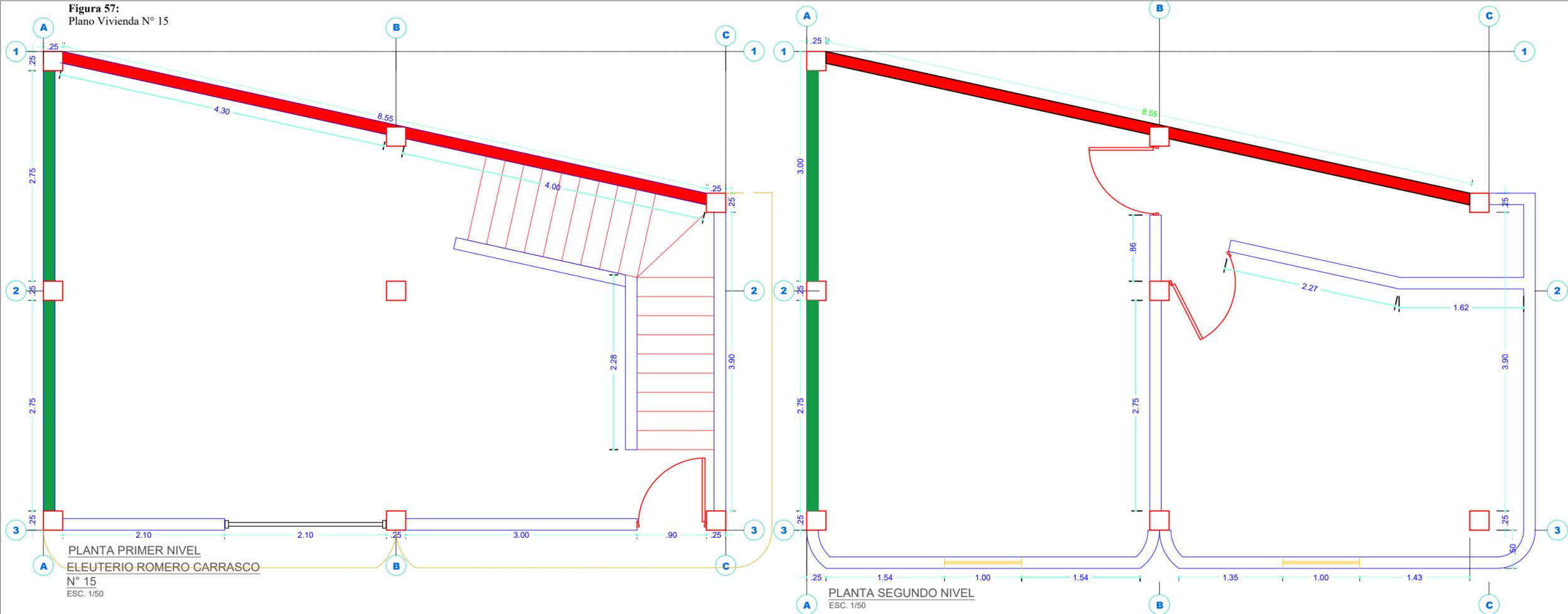
[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]
Juan Alberto Contreras Moreto
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 169290

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN			
 UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN	TESIS: EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA EN LA LOCALIDAD DEL DISTRITO DE SAN JOSÉ DE LOURDES - SAN IGNACIO, 2021		FECHA: Diciembre - 2022
	PLANO: PLANTA Y ELEVACIÓN.	N° DE VIVIENDA: 14 N° DE PISOS: 2	UBICACIÓN: DEPARTAMENTO : CAJAMARCA PROVINCIA : SAN IGNACIO DISTRITO : SAN JOSÉ DE LOURDES. LOCALIDAD : SAN JOSÉ DE LOURDES.
PROPIETARIO: Jorge Huatangare Tocto	COORDENADAS UTM: E: 731331.01 N: 9435374.23	ASESOR: Mg. Ing. Contreras Moreto Juan Alberto	ESCALA : INDICADA
INTEGRANTES: Bach. José Dilmer Sánchez Paredes. Bach. Franklin Willan Quispe Jiménez.			

Figura 57:
Plano Vivienda N° 15



REFERENCIA FOTOGRÁFICA.

[Signature]

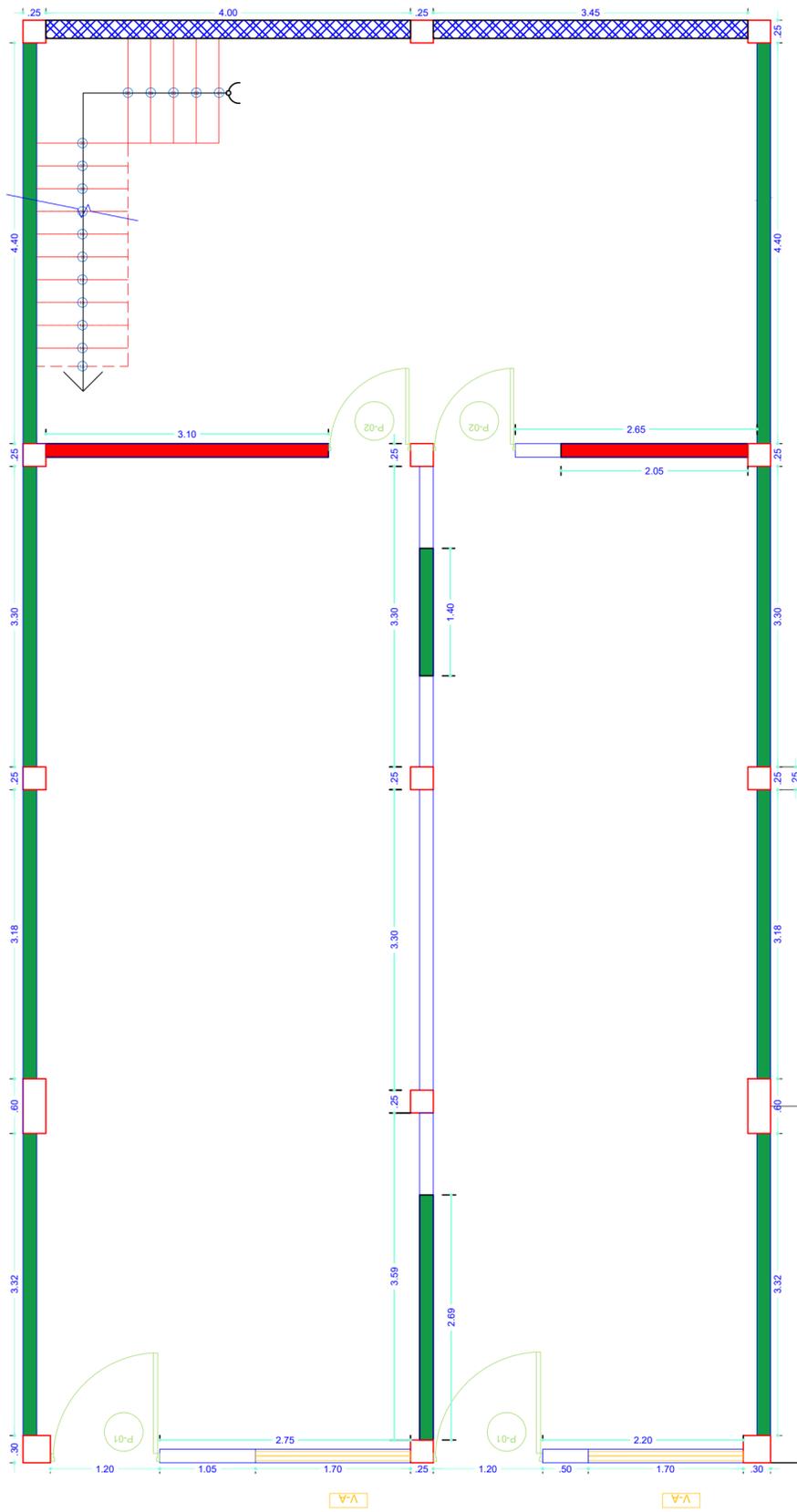
[Signature]

[Signature]
Juan Alberto Contreras Moreto
INGENIERO CIVIL
CIP. 169290

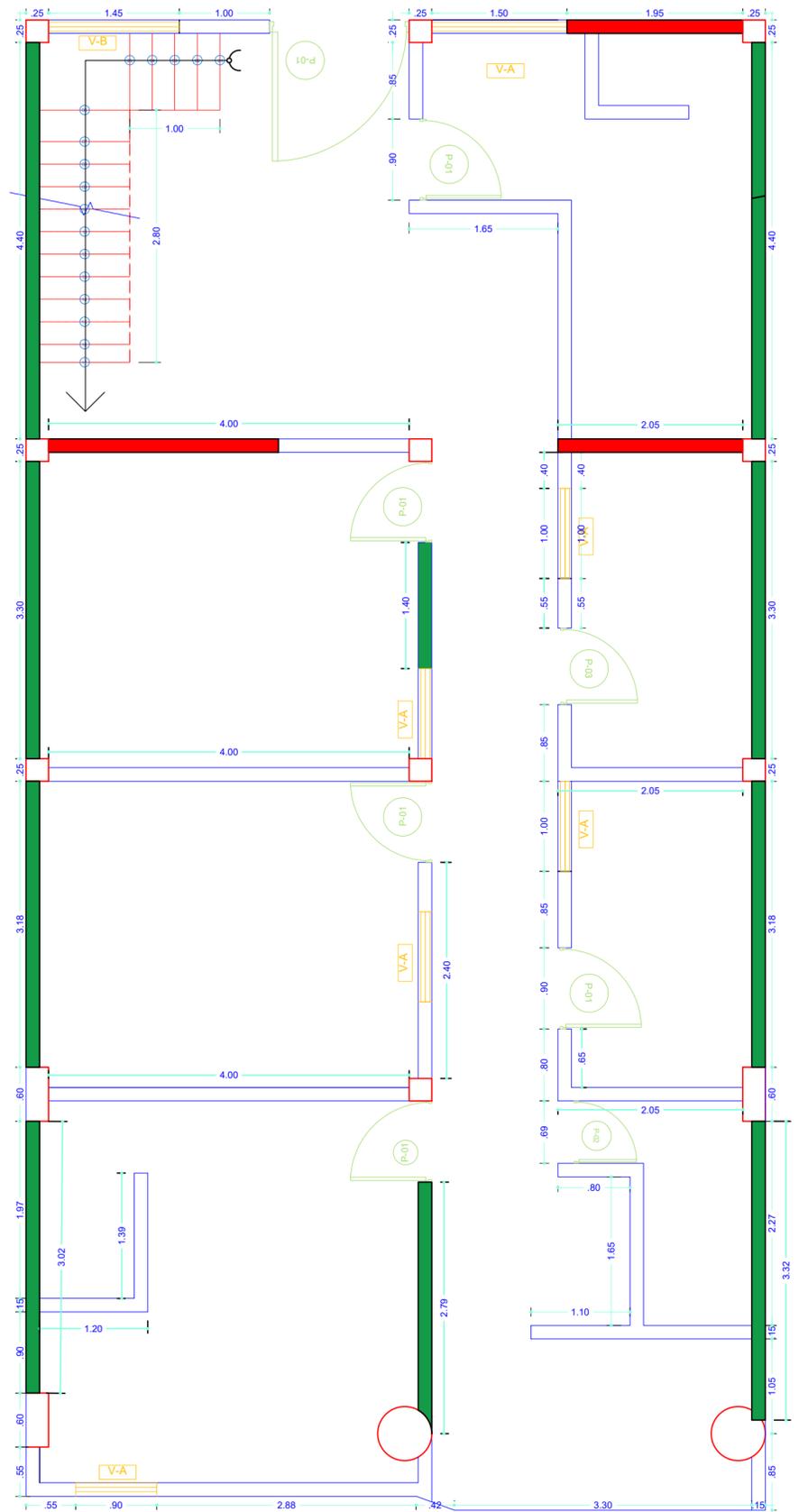
PARÁMETROS SÍSMICOS		
PARAMETRO	DESCRIPCIÓN	VALOR
Z	Zona sísmica	0.25
U	Factor de importancia o uso.	1.00
C	Coefficiente de amplificación sísmica	2.50
S	Factor de suelo.	1.25
R	Coefficiente de reducción sísmica.	3.00

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN		FECHA:	
 UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN		TESIS: EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA EN LA LOCALIDAD DEL DISTRITO DE SAN JOSÉ DE LOURDES - SAN IGNACIO, 2021	
DEPARTAMENTO: CAJAMARCA PROVINCIA: SAN IGNACIO DISTRITO: SAN JOSÉ DE LOURDES. LOCALIDAD: SAN JOSÉ DE LOURDES.		LAMINA N°: V-15	
PLANO: PLANTA Y ELEVACIÓN.		N° DE VIVIENDA: 15 N° DE PISOS: 2	
PROPIETARIO: Eleuterio Romero Carrasco		COORDENADAS UTM: E: 731339.94 N: 9435344.50	
INTEGRANTES: Bach. José Dilmer Sánchez Paredes. Bach. Franklin Willan Quispe Jiménez.		ASESOR: Mg. Ing. Contreras Moreto Juan Alberto	
		ESCALA: INDICADA	

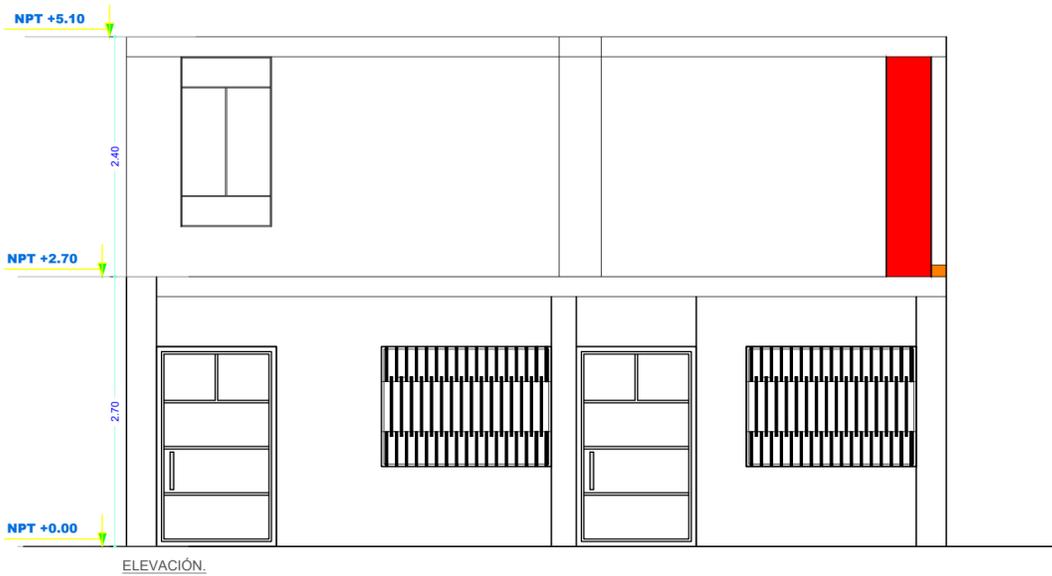
Figura 58:
Plano Vivienda N° 16



PLANTA PRIMER NIVEL
TEMISTOCLES ANTONIO TAPIA AGUIRRE
N° 16
ESC. 1/50



PLANTA SEGUNDO NIVEL
ESC. 1/50



ELEVACIÓN.



PARÁMETROS SÍSMICOS		
PARAMETRO	DESCRIPCIÓN	VALOR
Z	Zona sísmica	0.25
U	Factor de importancia o uso.	1.00
C	Coefficiente de amplificación sísmica	2.50
S	Factor de suelo.	1.25
R	Coefficiente de reducción sísmica.	3.00

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]
Juan Alberto Contreras Morillo
INGENIERO CIVIL
CIP. 169290

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN			
PLANO: PLANTA Y ELEVACIÓN.		N° DE VIVIENDA: 16	UBICACIÓN: DEPARTAMENTO: CAJAMARCA PROVINCIA : SAN IGNACIO DISTRITO : SAN JOSÉ DE LOURDES.
PROPIETARIO: Temistocles Antonio Tapia Aguirre.		COORDENADAS UTM: E: 731376.92 N: 9435470.51	LOCALIDAD: SAN JOSÉ DE LOURDES.
INTEGRANTES: Bach. José Dilmer Sánchez Paredes. Bach. Franklin Willan Quispe Jiménez.		ASESOR: Mg. Ing. Contreras Morillo Juan Alberto	FECHA: Diciembre - 2022 LAMINA N°: V-16 ESCALA : INDICADA

6.3. MAPAS DE VULNERABILIDAD.

Figura 59.

Vulnerabilidad sísmica.

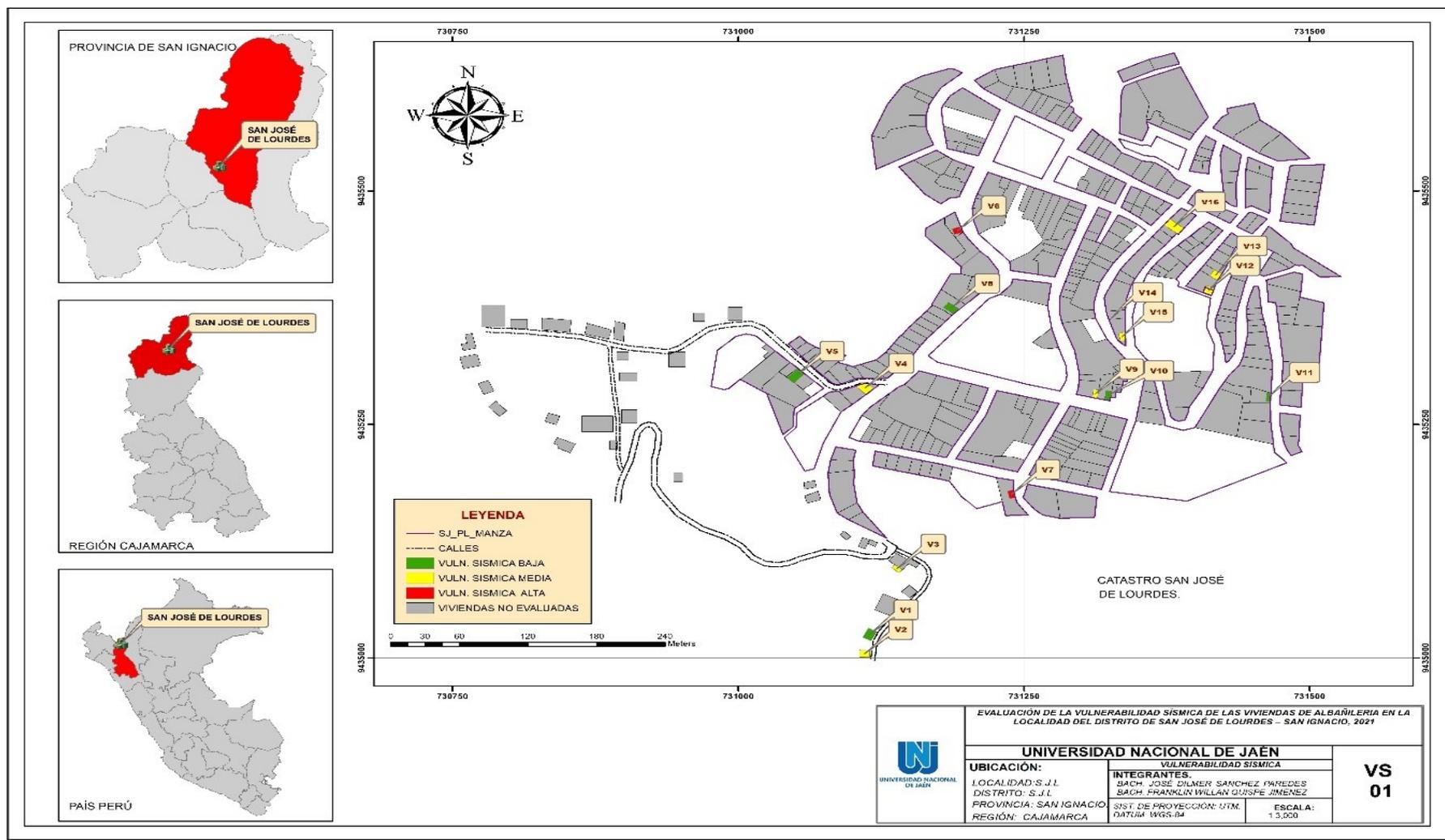


Figura 60.

Viviendas de acuerdo al Indicador densidad de muros

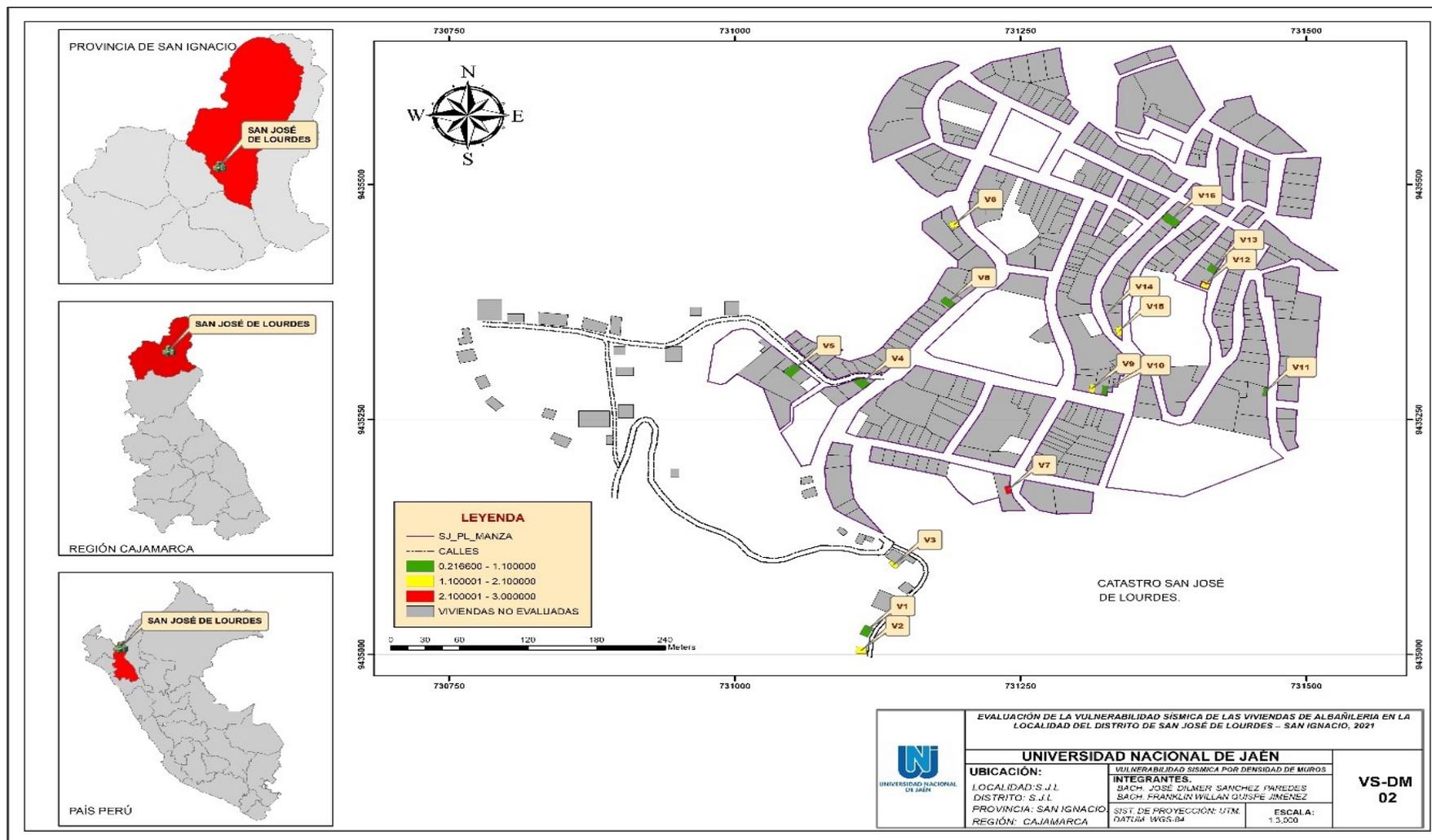


Figura 61.

Viviendas de acuerdo al Indicador procesos constructivos.

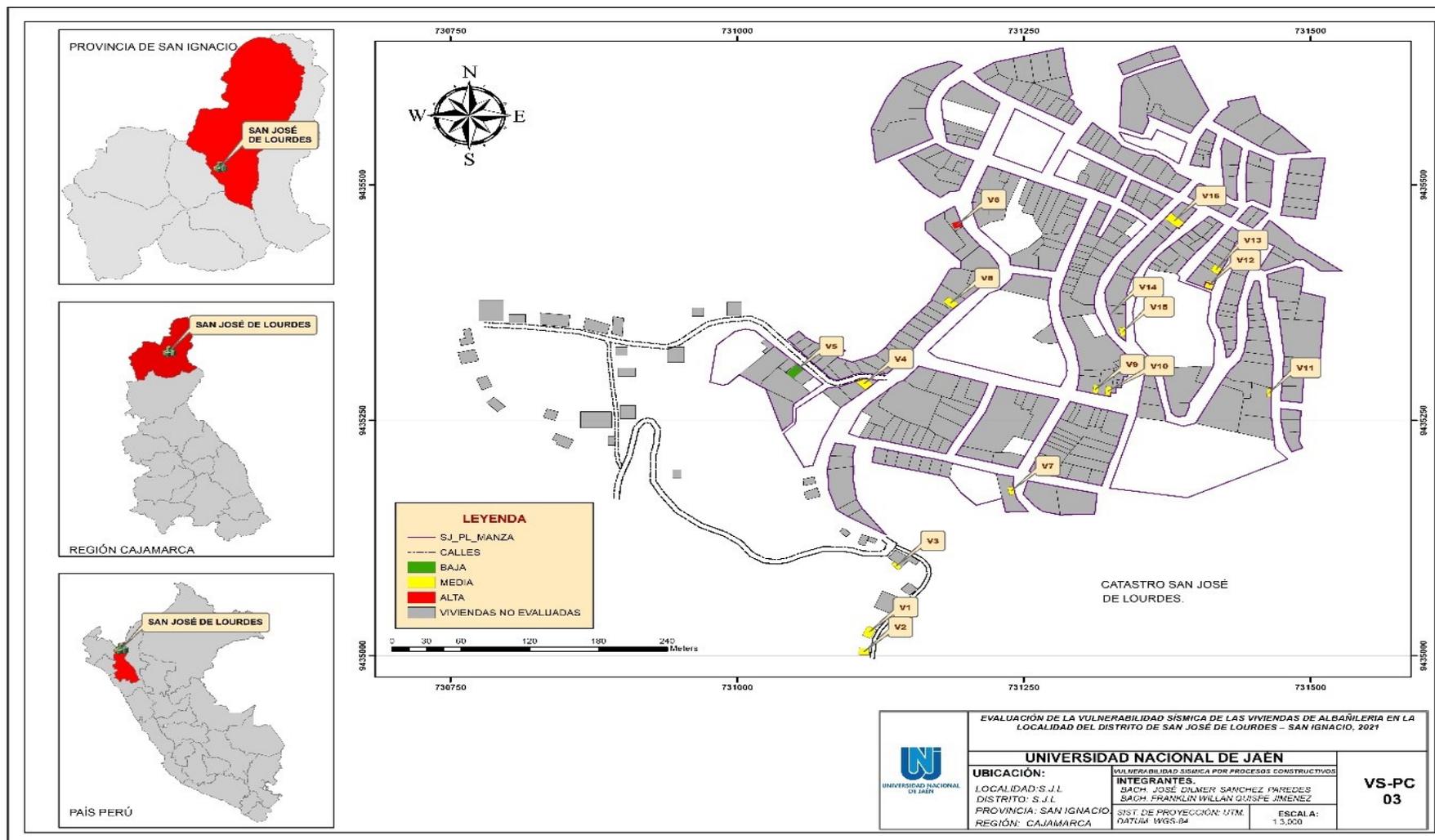
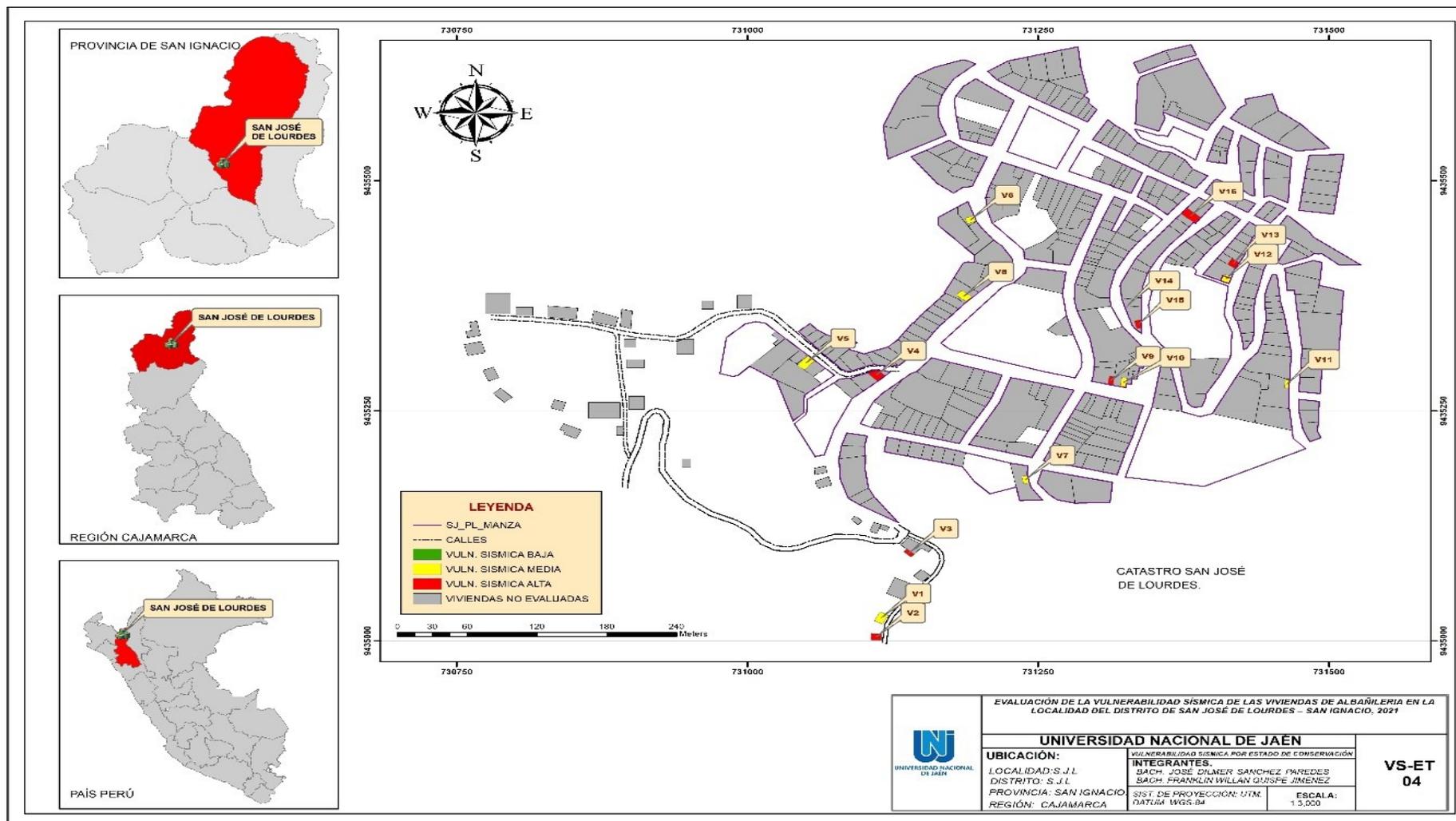


Figura 62.

Viviendas de acuerdo al Indicador estabilidad de tabiques



6.4. Estudio de suelos.