



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL INGENIERÍA CIVIL

Vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería confinada en el
Pueblo Joven Los Jardines, Distrito y Provincia de Nasca - Ica 2022

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil

AUTOR:

Vargas Marca, Josh Mackey Kellton Roel (orcid.org/0000-0003-3787-6113)

ASESOR:

Mgr. Dolores Anaya, Dante (orcid.org/0000-0003-4433-8997)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

LIMA — PERÚ

2022

Dedicatoria

Dedico este trabajo a Dios por ayudarme a superar esta enfermedad generado por la pandemia y a mis padres que estuvieron apoyándome en todo momento para superar todos los obstáculos que se presenten en la vida.

Agradecimiento

A Dios por derramar bendiciones y a quien le pido fortaleza para superar los problemas que se me presente.

En esa lista expreso un rotundo agradecimiento a mis seres queridos que estuvieron apoyándome a cada momento, a mi padre y la vez mi mentor gracias a él desarrolle el amor por la construcción, por ayudarme a cumplir mi anhelo de convertirme en Ingeniero Civil

En esa línea agradezco a la universidad Cesar Vallejo por la oportunidad mostrada, a mis catedráticos que guiaron mi camino y en especial algunos que no están producto de esta pandemia.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Dedicatoria	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de gráficos y figuras.....	vii
Resumen.....	ix
Abstract.....	x
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA	28
3.1. Tipo y diseño de investigación	28
3.2 Variables y operacionalización:.....	29
3.3 Poblacion, muestra y muestreo.....	29
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	31
3.5 Procedimientos.....	32
3.6 Metodo de analisis de datos.....	32
3.7 Aspectos eticos.....	32
IV. RESULTADOS.....	34
V. DISCUSIÓN.....	77
VI. CONCLUSIONES.....	82
VII. RECOMENDACIONES.....	83
REFERENCIAS	84
ANEXOS	8

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación de los perfiles de suelos.....	10
Tabla 2 Descripción del ensayo parte 1.....	10
Tabla 3. Descripción del ensayo parte 2.....	11
Tabla 4. Características del acero.....	13
Tabla 5. Factores de Zona Sísmica.....	18
Tabla 6. Parámetros de Método de Vulnerabilidad	21
Tabla 7. Descripción de cada variable para hallar parámetro 3.....	22
Tabla 8. Escala de Vulnerabilidad.....	27
Tabla 9. Resultado porcentual de pendientes.....	37
Tabla 10. Resumen de información en asesoría en construcción.....	44
Tabla 11. Resumen de información si se cuenta con planos.....	45
Tabla 12. Resumen de información si cuenta con licencia.....	47
Tabla 13. Resumen de información si cuenta con título.....	48
Tabla 14. Resumen de información de tipología de vivienda.....	50
Tabla 15. Resumen de información de sismos percibidos en la vivienda.....	51
Tabla 16. Resumen de información del sistema estructural.....	53
Tabla 17. Resumen de información en el parámetro 1.....	54
Tabla 18. Resumen de información en el parámetro 2.....	56
Tabla 19. Resumen de información en el parámetro 3.....	57
Tabla 20. Resumen de información en el parámetro 4.....	59
Tabla 21. Resumen de información en el parámetro 5.....	60
Tabla 22. Resumen de información en el parámetro 6.....	62
Tabla 23. Resumen de información en el parámetro 7.....	63
Tabla 24. Resumen de información en el parámetro 8.....	65
Tabla 25. Resumen de información en el parámetro 9.....	66
Tabla 26. Resumen de información en el parámetro 10.....	68
Tabla 27. Resumen de información en el parámetro 11.....	69
Tabla 28. Resumen total de información en los parámetros.....	71
Tabla 29. Resultados del análisis sísmico estático en X.....	73
Tabla 30. Resultados del análisis sísmico estático en Y.....	74

Tabla 31. Resultados del análisis sísmico dinámico.....	75
Tabla 32. Resultados del análisis estático de vivienda reforzada.....	76
Tabla 33. Resultados del análisis dinámico de vivienda reforzada.....	76

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

Gráfico 1. Tamaño de muestra.....	30
Gráfico 2. Clasificación de suelos y curva granulométrica.....	41
Gráfico 3. Cálculo de corte directo de las muestras.....	41
Gráfico 4. Gráfico de corte directo de las muestras.....	42
Gráfico 5. Resultados hallados en asesoría en construcción	45
Gráfico 6. Resultados hallados si se cuenta con planos.....	46
Gráfico 7. Resultados hallados si cuenta con licencia.....	47
Gráfico 8. Resultados hallados si cuenta con título.....	49
Gráfico 9. Resultados hallados de tipología de vivienda.....	50
Gráfico 10. Resultados hallados de sismos percibidos en la vivienda.....	52
Gráfico 11. Resultados hallados del sistema estructural.....	53
Gráfico 12. Resultados hallados en el parámetro 1.....	55
Gráfico 13. Resultados hallados en el parámetro 2.....	56
Gráfico 14. Resultados hallados en el parámetro 3.....	58
Gráfico 15. Resultados hallados en el parámetro 4.....	59
Gráfico 16. Resultados hallados en el parámetro 5.....	61
Gráfico 17. Resultados hallados en el parámetro 6.....	62
Gráfico 18. Resultados hallados en el parámetro 7.....	64
Gráfico 19. Resultados hallados en el parámetro 8.....	65
Gráfico 20. Resultados hallados en el parámetro 9.....	67
Gráfico 21. Resultados hallados en el parámetro 10.....	68
Gráfico 22. Resultados hallados en el parámetro 11.....	70
Gráfico 23. Resultados hallados del nivel de vulnerabilidad sísmica.....	72
Gráfico 24. Comparación porcentual de vulnerabilidad sísmica.....	77
Gráfico 25. Comparación porcentual en el parámetro 3.....	78
Gráfico 26. Comparación porcentual en el parámetro 4.....	79
Gráfico 27. Comparación porcentual en las derivas.....	81
Figura 1. Simbología de suelos.....	11

Figura 2.	Tipos de ladrillo.....	14
Figura 3.	Mapa de peligro sísmico global.....	15
Figura 4.	Mapa sísmico del Perú (1960-2017).....	16
Figura 5.	Mapa de la región Ica.....	17
Figura 6.	Mapa de la Provincia de Nasca.....	17
Figura 7.	Mapas de peligro sísmico vigente.....	18
Figura 8.	Parámetros del índice de vulnerabilidad.....	20
Figura 9.	Configuración de planta.....	24
Figura 10.	Configuración en altura.....	25
Figura 11.	Mapa del distrito Nasca	34
Figura 12.	Plano catastral de la zona.....	34
Figura 13.	Plano topográfico de la zona.....	35
Figura 14.	Plano topográfico con demarcación de viviendas.....	36
Figura 15.	Croquis de ubicación de la zona para calicatas.....	38
Figura 16.	Croquis de ubicación de calicatas.....	38
Figura 17.	Calicata N° 1.....	39
Figura 18.	Calicata N° 2.....	39
Figura 19.	Calicata N° 3.....	40

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo principal determinar la vulnerabilidad sísmica estructural de las viviendas de albañilería confinada en el Pueblo Joven Los Jardines, Distrito y Provincia de Nasca - Ica 2022, donde se aplicaron a una muestra de 15 viviendas desde uno a tres pisos divididas equitativamente en igual número principalmente en el sistema constructivo de albañilería confinada. La metodología usada investigación es del tipo aplicada, cuyo enfoque es cuantitativo, el diseño es descriptivo y no experimental. Se obtuvo información en la visita en campo donde fueron evaluadas el estado actual de las viviendas usando la técnica de la observación directa y como instrumento una ficha de recolección de datos para evaluar la vulnerabilidad sísmica de acuerdo al método de Benedetti & Petrini conjuntamente con el software Etabs. Los resultados obtenidos fueron el 40% presentan grado de vulnerabilidad alto, el 53.33% cuentan con un grado de vulnerabilidad medio y un 6.67% representan un nivel de vulnerabilidad bajo. Se concluyo que la totalidad de las viviendas satisfacen el parámetro N° 3 resistencia convencional que implica densidad de muros a pesar de ello, las edificaciones de uno a dos pisos y apenas parte de tres pisos cumplen el control de derivas de entrepiso según en el Reglamento Nacional de Edificaciones.

Palabras clave: Vulnerabilidad sísmica, viviendas de albañilería confinada, derivas

ABSTRACT

The main objective of this research was to determine the structural seismic vulnerability of confined masonry dwellings in Pueblo Joven Los Jardines, District and Province of Nasca - Ica 2022, where they were applied to a sample of 15 dwellings from one to three floors divided equally. in equal numbers mainly in the confined masonry construction system. The research methodology used is of the applied type, whose approach is quantitative, the design is descriptive and not experimental. Information was obtained in the field visit where the current state of the houses was evaluated using the direct observation technique and as an instrument a data collection sheet to evaluate the seismic vulnerability according to the Benedetti & Petrini method together with the software Etabs. The results obtained were 40% present a high degree of vulnerability, 53.33% have a medium degree of vulnerability and 6.67% represent a low level of vulnerability. It was concluded that all of the dwellings satisfy the parameter No. 3 conventional resistance that implies density of walls, despite this, the buildings of one to two floors and only part of three floors comply with the drift control of the mezzanine according to the Regulation National Buildings.

Keywords: Seismic vulnerability, confined masonry dwellings, drifts

I. INTRODUCCIÓN

Hoy la zona sur de la nación mora un continuo sigilo sísmico, puesto que no ha ocurrido un movimiento telúrico que rebase los 8.0 grados de magnitud en la escala de Richter dentro de los actuales 500 años, en el litoral de América del Sur, región donde se localiza el Perú, concentra algunas regiones sísmicas y volcánicas ubicadas en el anillo de fuego del Pacífico produciéndose dentro del 90% de terremotos de la tierra y el 80% de grandes terremotos de la tierra. Por este aspecto las construcciones en todo el Perú se ubican en un territorio de incesante y elevado movimiento sísmico, en consecuencia, es crucial llevar a cabo estudios de vulnerabilidad sísmica, de edificaciones considerando la Norma Peruana del Reglamento Nacional de Edificaciones con relación a la Norma E0.30 respecto al diseño sismorresistente. En la región Ica por registros sísmicos el último terremoto ocurrió el 15 de agosto del año 2007 a las 18:40:57 (hora peruana), afectando gravemente las provincias de Pisco, Chincha e Ica causó 596 víctimas mortales y 1291 heridos ocasionando perjuicio a las edificaciones 47225 casas devastadas, 44927 inhabitables y 44810 afectadas. De acuerdo con CAPECO en el estado peruano el 80% de edificaciones son informales y la mitad de ellos son muy susceptibles a sismos de alta intensidad, en las áreas suburbanas esta tasa llega al 90%, por este parámetro han sido construidas sin la inspección técnica en todo su desarrollo. El morador edifica con los servicios de un albañil, sin la intervención de un profesional en la materia.

La Placa de Nasca toma el nombre de la provincia de Nasca de ahí proviene su denominación mundial, es una de las placas tectónicas oceánicas que conforman la zona oriental del Pacífico, posicionado en el litoral oeste del Sur de América, han provocado diversos movimientos sísmicos en países como Ecuador, Chile y Perú por colisiones continuas con la placa sudamericana, por su posición hace de Ica y Arequipa las costas más proclives a sismos, asimismo, por datos sísmicos, se conoce que en la ciudad de Nasca se produjeron sismos importantes, como el sismo de Nasca sucedió, el pasado 12 de noviembre en el año 1996, a las 11:59 a.m. (hora peruana), el sismo ha ocasionado la pérdida de 17 vidas, 1591 heridos, 94047 damnificados, 5346 viviendas destruidas, 12700 casas dañadas, 448 instituciones educativas (entre dañados y devastados) y 44 centros

de atención médica (entre dañados y devastados). Dado que el sismo se localizó en Nasca los daños se registraron en la ciudad devastando el 90% de las edificaciones. Desde el 2007 en la región Ica, hasta la actualidad no se ha presentado un gran sismo permitiendo que la población no tenga interés a las recomendaciones para mitigar desastres generados por sismos evidenciado en el aumento de la autoconstrucción de edificaciones informales, en la ciudad de Nasca, una significativa parte de los habitantes apela a la autoconstrucción informal como única satisfacción posible a sus demandas de casa propia. Asimismo, la gran porción de dichas edificaciones no fue realizado en principio a normas sismorresistentes, necesario ya que las viviendas fueron construidas más pisos superiores y ampliaciones por sus moradores, sin ayuda profesional. Al estimar la inestabilidad estructural a la que se halla expuesta los habitantes, nuestra inquietud conlleva a evaluar el nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas en el Pueblo Joven Los Jardines en el distrito de Nasca, con el propósito de sugerir medidas en dar sostenimiento de las edificaciones, creando conciencia en los moradores referente a la deficiencia de las estructuras vigentes, y generar una baja repercusión de daño en los habitantes ante el acontecimiento de un sismo. Hoy se ha hecho numerosas indagaciones vinculadas con la vulnerabilidad sísmica en ámbitos urbanos en todo el planeta, lo que facilita la compilación de precedentes de estudios de esta especie y los adelantos que se han alcanzado. Sin embargo, en nuestra nación aún vive un limitado conocimiento de investigación en este tema; se desconocen los niveles de vulnerabilidad de las edificaciones que forman las ciudades y toda clase de asentamientos humanos su repuesta enfrente a movimientos sísmicos.

Lo antes mencionado, implica a determinar el **problema general** de la presente investigación: ¿Cuál es la índice vulnerabilidad sísmica estructural de viviendas de albañilería confinada en el Pueblo Joven Los Jardines, Distrito y Provincia de Nasca - Ica 2022? .De igual forma, **problemas específicos** ¿Como es la topografía en el Pueblo Joven Los Jardines, Distrito y Provincia de Nasca - Ica 2022? ?, ¿Cuál el estudio de mecánica de suelos en el Pueblo Joven Los Jardines, Distrito y Provincia de Nasca - Ica 2022?, ¿Cómo será la evaluación de las estructuras de las viviendas de albañilería confinada por medio del método Benedetti - Petrini en el Pueblo

Joven Los Jardines, Distrito y Provincia de Nasca - Ica 2022?, ¿Cómo es la determinación de los comportamientos sísmicos de las viviendas de albañilería confinada examinadas por el software Etabs en el Pueblo Joven Los Jardines, Distrito y Provincia de Nasca - Ica 2022?. La presente investigación tiene como justificación a nivel: **Técnica**, este análisis justifica un estudio de vulnerabilidad sísmica, porque hasta la fecha no se ha realizado tal estudio, lo que lleva a la falta de comprensión de las personas sobre la construcción de casas que satisfagan los requisitos técnicos obligatorios. **Teórica**, este estudio se justifica hipotéticamente por examinar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas en el Pueblo Joven Los jardines, Distrito y Provincia de Nasca - Ica según las normas técnicas del reglamento Nacional de Edificaciones E-030 Diseño Sismorresistente y E-070 Albañilería confinada, de igual forma tesis referente a las investigaciones. **Metodológica**, la investigación actual se centra en el deseo de comprender la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones en el Pueblo Joven Los jardines, Distrito y Provincia de Nasca – Ica. El índice de vulnerabilidad se analizará con métodos de exploración y puntuación para el estado actual de las edificaciones, seguido de un análisis sísmico para comprender el desempeño de la estructura en función de los movimientos del suelo mediante pruebas de mecánica de suelos de las edificaciones susceptibles. **Práctica**, los estudios de vulnerabilidad sísmica se llevan a cabo para identificar medidas de mitigación de desastres para evitar que las edificaciones se derrumben en caso de un terremoto de gran escala, con la finalidad de asegurar las vidas de las personas.

Por lo tanto, este estudio tiene como **objetivo general**: Determinar la vulnerabilidad sísmica estructural de las viviendas de albañilería confinada en el Pueblo Joven Los Jardines, Distrito y Provincia de Nasca - Ica 2022. De igual forma los **objetivos específicos**: Analizar la topografía del área en el Pueblo Joven Los Jardines, Distrito y Provincia de Nasca - Ica 2022. Determinar el estudio de mecánica de suelos en el Pueblo Joven Los Jardines, Distrito y Provincia de Nasca - Ica 2022. Realizar la evaluación de las viviendas de albañilería confinada por medio de método Benedetti-Petrini en el Pueblo Joven Los Jardines, Distrito y Provincia de Nasca - Ica 2022. Determinar los comportamientos sísmicos de las viviendas de albañilería confinada mediante el software Etabs en el Pueblo Joven Los Jardines,

Distrito y Provincia de Nasca - Ica 2022. Del mismo modo se procura comprobar la **hipótesis general**: Las estructuras de las viviendas presentan un índice de vulnerabilidad sísmica en el Pueblo Joven Los Jardines, Distrito y Provincia de Nasca - Ica 2022. Igualmente, las **hipótesis específicas**: La topografía influye en las viviendas de albañilería confinada del Pueblo Joven Los Jardines, Distrito y Provincia de Nasca - Ica 2022. El estudio de mecánica de suelos influye en las viviendas de albañilería confinada en el Pueblo Joven Los Jardines, Distrito y Provincia de Nasca - Ica 2022. Evaluando por medio del método Benedetti-Petrini nos dará con precisión la vulnerabilidad sísmica en las viviendas de albañilería confinada en el Pueblo Joven Los Jardines, Distrito y Provincia de Nasca - Ica 2022. El software Etabs identificará los diferentes comportamientos sísmicos de las viviendas de albañilería confinada en el Pueblo Joven Los Jardines, Distrito y Provincia de Nasca - Ica 2022.

II. MARCO TEÓRICO

De la misma forma, para dar énfasis y respaldo a lo estudiado, se tiene como base los siguientes antecedentes:

En los precedentes de contexto internacional, tenemos a Pachar y Paredes (2019) hicieron una tesis titulada “Estudio de la vulnerabilidad sísmica de las ocho estructuras del midena, mediante la metodología fema p-154, y propuesta de reforzamiento estructural en la edificación más vulnerable”, teniendo como objetivo de hallar la vulnerabilidad sísmica mediante las normas del FEMA P-154 en el complejo de edificios de MIDENA en Ecuador y plantear una propuesta de diseño para reforzar la estructura más débil. El método usado viene a ser cualitativo y su diseño no es experimental. La población es el complejo MIDENA, la muestra son 8 edificios y la instrumentación es la observación. Obtuvo resultados de que el diagrama de refuerzo cumple con los criterios especificados en el diseño estructural. En conclusión, el 72% de las estructuras probadas según FEMA P-154 requieren un análisis estructural más detallado porque tienen paredes no reforzadas y por el tipo de suelo.

De la igual forma tenemos a Garcés, José (2017) realizó una tesis 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” para optar por el título de Ingeniero Civil en la Universidad Militar Nueva Granada. Siendo el objetivo, de determinar la susceptibilidad sísmica de las edificaciones de uno y dos niveles mediante el procesamiento de información de la normativa colombiana para reducir el riesgo de movimientos sísmicos moderados en salvaguarda de la vida de los habitantes. Los métodos son cualitativos, el prototipo de estudio es la descripción y la forma no es experimental. Teniendo como resultados, un modelo de 30 conjuntos de casas de 1 piso y 2 pisos, después del análisis, la sensibilidad fue moderada debido a la falta de supervisión técnica especial. En conclusión, Después de analizar los diferentes elementos estructurales de las edificaciones, el investigador logro identificar los principales problemas que causan la fragilidad, como la falta de vigas de amarre, las discontinuidades en los elementos, los elementos estructurales y las paredes no están todas fijadas.

Por otra parte, tenemos Otávalo, José (2017) realizó la tarea de la investigación titulado “Determinación de los principales problemas de configuración estructural en edificaciones, que aumentan la vulnerabilidad sísmica en el Ecuador” para optar el título de Ingeniero Civil en la Universidad Central del Ecuador. Teniendo como objetivo de la investigación fue determinar cuáles eran los principales problemas que se presentaban en la configuración estructural de las edificaciones del cantón Manta, en la Provincia de Manabí, Ecuador. Los métodos, son cualitativos, el tipo de estudio es la descripción y la forma es no empírico. Dando como resultado, el investigador obtuvo valores de deriva menores a los permitidos, luego de aplicar el modelo matemático de la edificación, verificando así que a pesar que el movimiento sísmico dañó la mampostería, la estructura se comportó adecuadamente y funcionó como se esperaba, afianzando así la seguridad de los habitantes de la edificación. En conclusión, el investigador no observó daños mayores en los componentes estructurales del "Hotel Oro Verde - Bloque Grand Suits", pero recomendaron intervenir a quienes sí lo hicieron porque la estructura tiene daños y si la estructura está dañada pueden presentarse otros sismos de similar magnitud que provoquen daños mayores.

En los precedentes de contexto nacional, Diaz (2020) titulada” Construcción Informal y Vulnerabilidad Sísmica en Viviendas de Albañilería Confinada en el Asentamiento Humano 4 De Noviembre –Sullana, Piura” teniendo como objetivo general determinar la influencia de la construcción informal en la vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería confinada del A.H. 4 de Noviembre – Sullana, Piura. La metodología usada, las cuales fueron examinadas utilizando la técnica de la observación y como instrumento una ficha de recolección de datos según el método de Benedetti & Petrini para evaluar la vulnerabilidad sísmica. Los resultados hallados de vulnerabilidad sísmica señalan que, el 40% de las presencian un nivel alto, el 56.67% pertenecen un nivel medio y un 3.33% corresponden un nivel bajo. En conclusión, se determinó que la construcción informal tiene un efecto significativo en el incremento del grado de vulnerabilidad sísmica de las viviendas del AA.HH.

De la igual forma Pérez (2020). Su tesis titulada “Análisis de la Vulnerabilidad Sísmica de las Viviendas Autoconstruidas en el Conjunto Habitacional La Angostura

III Etapa, Subtanjalla, Ica, 2020” tuvo como objetivo principal analizar la influencia de la vulnerabilidad sísmica en las viviendas autoconstruidas en el C.H. La Angostura. Utilizando el método científico, un enfoque cuantitativo y con un diseño experimental, eligiendo por una investigación de tipo aplicada y nivel descriptivo. Se tuvo como resultados de vulnerabilidad sísmica que, el 10.53% presentan un nivel bajo, el 63.16% son pertenecientes un nivel medio y el 26.32% presencian un nivel alto. Como conclusión se obtuvo los resultados de la investigación, determinando el grado de vulnerabilidad sísmica que afecta a las viviendas de autoconstrucción en la zona habitacional.

Por otro lado, Tenemos a Aníbal (2020), en su tesis titulada “Aplicación del método de Benedetti y Petrini para determinar la vulnerabilidad sísmica en 16 viviendas informales en el Pueblo Joven Pro Vivienda - Primera Zona - del distrito de El Agustino – Lima” teniendo como objetivo general es: Aplicar el Método de Benedetti y Petrini para determinar la vulnerabilidad sísmica, en 16 viviendas informales en el Pueblo Joven Pro Vivienda Primera Zona del Distrito de El Agustino. El método que se planteó; es que, la investigación es explicativa, se examinaron 16 viviendas informales por medio del método de Benedetti y Petrini, para hallar la vulnerabilidad sísmica. Teniendo como resultado de vulnerabilidad sísmica, el 37.50% son pertenecientes un nivel alto, el 43.75% presencian un nivel medio y el 18.70% corresponden un nivel bajo. Como conclusión se tiene, la gran parte de edificaciones se hallan en moderado y malas condiciones.

Por otro lado, Tenemos a Llactahuamani (2019), en su tesis titulada Vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas en el AA. HH. Pueblo Joven “El Milagro de la Fraternidad Comité 12”, Independencia, Lima - Perú, 2019 teniendo como objetivo principal determinar a través de la evaluación la Vulnerabilidad Sísmica de las Viviendas Autoconstruidas en el AA. HH. Pueblo Joven “El Milagro de la Fraternidad Comité 12”, Independencia. Sostuvo una metodología cuyo enfoque es cuantitativo y cualitativo, el tipo es aplicativo, el nivel es correlacional, y el diseño es experimental, para lograr medir la vulnerabilidad se hizo uso el método Benedetti y Petrini. Teniendo como resultados hallados de vulnerabilidad sísmica, el 35% representan un nivel bajo y el 65% pertenecen un nivel alto. En conclusión, se encontraron que el 45% de viviendas que tienen sus columnas confinadas poseen

la resistencia a la compresión inferior a los 175kg/cm², el parámetro que más influencia tiene en el aumento de la vulnerabilidad, es la organización sistema resistente, el 85% de edificaciones carecen de vigas de amarre que alcancen el confinamiento de lo muros.

Finalmente tenemos a Gilio y Quispe (2021) su tesis titulada: “Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas del AA.HH. Villa Magisterial I Etapa, Nuevo Chimbote – 2021”, tuvo como objetivo diagnosticar la vulnerabilidad sísmica en las viviendas autoconstruidas en el asentamiento humano Villa Magisterial primera etapa, situado en la provincia del Santa, ciudad Nuevo Chimbote. La metodología usada es de enfoque cuantitativo, elaborado en campo mediante la ficha de método de índice de vulnerabilidad, que describen 11 parámetros, además se efectuó un análisis estático, dinámico y control de derivas por intermedio del software Etabs de acuerdo al R.N.E.. Los resultados adquiridos de vulnerabilidad sísmica hallados el 42.86% son perteneciente un nivel medio y el 57.14% representan un nivel Bajo. Se concluyo, que gran parte de las edificaciones satisfacen el control de derivas de entrepiso establecido en el R.N.E. .

Teorías relacionadas con el tema

Vivienda: es una edificación destinada para cobijar a la familia que cumpla con los niveles indispensables requeridos por esa familia, una edificación debe tener áreas mínimas para higiene, reposo, entretenimiento y alimentación.

Tipos de vivienda

Según el (NTE–A020, 2006), las edificaciones se logran diseñar y construir de las siguientes clases:

Viviendas Unifamiliares, en el caso de una edificación sobre un terreno.

Viviendas Multifamiliares, en este tipo de vivienda son de dos a más edificaciones independientes, pero que el área es de propiedad en común terreno.

Conjunto Residencial o Condominios, las viviendas están separadas de 2 a más edificaciones de manera independiente, pero el área es de propiedad común.

Quinta, En este caso las áreas de vivencia se encuentran en 2 o más viviendas, pero comparten el mismo acceso en común.

Albañilería confinada

San Bartolomé (1992) define: Técnica de construcción utilizadas para hacer una edificación. Para este sistema de construcción se utilizan ladrillos cocidos, columnas, vigas, etc.

Para el concepto de albañilería simple, se comprende como la albañilería que no cuenta con reforzamiento o tiene un refuerzo, pero no cumple los requerimientos básicos de la norma E.070 RNE; por lo tanto, se interpreta como un trabajo empírico construido sin ninguna instrucción técnica

Pórticos:

Es un sistema constructivo fuerte y duradero, sus elementos estructurales radican en columnas y vigas unidas por un nudo, conformando pórticos estables en ambos sentidos: vertical (columna) y horizontal (vigas).

Mixtas:

En esta modalidad se usa los sistemas aporticados conjuntamente con la albañilería confinada.

Suelo

Dependiendo de los diferentes tipos de suelos, son el resultado de cambios en los elementos geológicos (llamados roca madre) a lo largo del tiempo, como resultado de diversos procesos físicos, químicos y biológicos. Las partículas minerales, la materia orgánica, el agua y el aire componen el suelo en diferentes proporciones.

CLASIFICACIÓN DE LOS PERFILES DE SUELO		
PERFIL	TIPO	Vs
S ₀	Roca Dura	> 1500 m/s
S ₁	Suelos muy rígidos	500 m/s a 1500 m/s
S ₂	Suelos Intermedios	180 m/s a 500 m/s
S ₃	Suelos Blandos	< 180 m/s
S ₄	Suelos Especiales	Clasificación basada en el EMS

Tabla 1. Clasificación de los perfiles de suelos

Fuente: RNE E-050

También se tiene en cuenta la vulnerabilidad en la tipología de suelo sobre el que se realizan las pruebas de mecánica del suelo. En los métodos de inspección de campo, se hicieron paso a paso según el RNE E-050:

Descripción del ensayo	Norma NTP
Descripción e identificación de suelos. Procedimiento visual-manual	NTP 339.150
Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería (sistema unificado de clasificación de suelos SUCS)	NTP 339.134

Tabla 2. Descripción del ensayo parte 1

Fuente: RNE E-050

Y además según RNE E-050 se hicieron los posteriores ensayos en laboratorio para determinar la tipología del suelo sobre lo cual se construyen las edificaciones del conjunto habitacional:

Descripción del ensayo	Norma NTP
Análisis Granulométrico	NTP 339.128
SUELOS. Método de ensayo para la compactación de suelos en Laboratorio utilizando una energía modificada (2700kN-m/m ³ (56000 pie-lbf/pie ³))	NTP 339.141
Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería (sistema unificado de clasificación de suelos SUCS).	NTP 339.134

Tabla 3. Descripción del ensayo parte 2

Fuente: RNE E-050

Para determinar el perfil del suelo, se posiciona en el lugar preciso para ejecutar una calicata, el suelo debe evaluarse de manera eficiente y profesional de acuerdo con los parámetros. A continuación, se visualiza los diferentes tipos de suelo:

Simbología de Suelos (Referencial)

DIVISIONES MAYORES	SÍMBOLO		DESCRIPCIÓN	
	SUCS	GRÁFICO		
SUELOS GRANULARES	GRAVA Y SUELOS GRAVOSOS	GW		GRAVA BIEN GRADUADA
		GP		GRAVA MAL GRADUADA
		GM		GRAVA LIMOSA
		GC		GRAVA ARCILLOSA
	ARENA Y SUELOS ARENOSOS	SW		ARENA BIEN GRADUADA
		SP		ARENA MAL GRADUADA
		SM		ARENA LIMOSA
		SC		ARENA ARCILLOSA
SUELOS FINOS	LIMOS Y ARCILLAS (LL < 50)	ML		LIMO INORGÁNICO DE BAJA PLASTICIDAD
		CL		ARCILLA INORGÁNICA DE BAJA PLASTICIDAD
		OL		LIMO ORGÁNICO O ARCILLA ORGÁNICA DE BAJA PLASTICIDAD
	LIMOS Y ARCILLAS (LL > 50)	MH		LIMO INORGÁNICO DE ALTA PLASTICIDAD
		CH		ARCILLA INORGÁNICA DE ALTA PLASTICIDAD
		OH		LIMO ORGÁNICO O ARCILLA ORGÁNICA DE ALTA PLASTICIDAD
SUELOS ALTAMENTE ORGÁNICOS	Pt		TURBA Y OTROS SUELOS ALTAMENTE ORGÁNICOS.	

Figura 1. Simbología de suelos

Fuente: ISE civil

Los materiales usados en la construcción de edificaciones

Los materiales de construcción a la hora de construir una vivienda deben garantizar una buena calidad, si no presenta la calidad requerida, a la larga pueden provocar el deterioro de la edificación.

De acuerdo al RNE, los materiales deben mostrar propiedades y características permisibles, tales como:

Cemento

Es una mezcla o combinación química estrictamente controlada de los elementos químicos Ca, Si, Al, Fe y mínimas proporciones de otros compuestos en donde se adiciona yeso durante la molienda final para controlar el tiempo de fraguado del concreto.

Varias materias primas usadas para producir cemento portland son caliza en piedra, conchas de mar, marga o yeso, mineral de hierro y sílice en arena. El sílice y la cal componen alrededor del 85% del peso del cemento.

Poseen un empleo propio porque es el fundamental, material de construcción, cuando se mezcla con el acero, agregados y agua. Se transforman y lo denominamos hormigón o concreto armado, que se convierte en el esencial componente estructural. Consideramos diferentes clases para usar:

Tipo I: Este es un tipo común de cemento usado en casas, edificios, etc. No requiere ninguna otra aplicación especial.

Tipo II: Esta clase es resistente a los sulfatos.

Tipo III: Desarrollando con rapidez su resistencia en menos días.

Agregados

Este tipo de agregados se utiliza de forma independiente, clasificándose en agregados gruesos y finos. Estos agregados son manipulados, transportados, y almacenados para que no pierdan sus partículas finas y así mantengan su uniformidad. El agregado es un material granular que incluye: arena, grava, piedra triturada, que utiliza un aglomerante para formar el concreto con una resistencia a la compresión que no exceda los 10 MPa después de 28 días.

Agua

Después de terminar la preparación y dosificación del concreto, el agua es primordial en el proceso de curado, el agua tiene que ser potable, si no lo fuera, deben estar libre debe contener sustancias que puedan dañar el concreto durante el curado.

Acero de Refuerzo

Según la E.060, los aceros de refuerzo deben satisfacer con las siguientes particularidades como:

- Acero de grado 60
- Esfuerzo de fluencia de 4200 kg/cm²

DIÁMETRO DEL FIERRO	ÁREA NOMINAL mm ²	PESO NOMINAL Kg/mt	PESO MÍNIMO Kg/mt
6 mm	28	0.222	0.207
8 mm	50	0.395	0.371
3/8"	71	0.560	0.526
12 mm	113	0.888	0.835
1/2"	129	0.994	0.934
5/8"	199	1.552	1.459
3/4"	284	2.235	2.101
1"	510	3.973	3.735
1 3/8"	1006	7.907	7.433

Tabla 4. Características del acero

Fuente: Aceros Arequipa

Unidades de Albañilería

El ladrillo o denominado también como unidad de albañilería, es el componente esencial en la actividad de la construcción, está completamente integrado con el muro, el ladrillo de arcilla es el más usual y más utilizado. Es llamada como una unidad cuyas dimensiones y peso permiten operarla con una sola mano.

En la actualidad existen diferentes tipos o variedad de ladrillos, existen dos tipos para la construcción de muros de carga como los ladrillos tubulares o los ladrillos de pandereta, que no son los más adecuados por su poca resistencia y fragilidad, por otro lado, tenemos King Kong. bloque más recomendado. Este material también se puede hacer a mano conocido también como ladrillo artesanal.

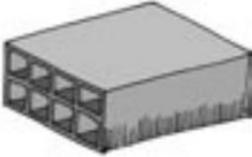
	King Kong 9 x 12.5 x 23 cm Muros Portantes
	Pandereta 9 x 12.5 x 23 cm Muros Tabiques
	Caravista 6.5 x 12.5 x 23 cm Muros de Cerco
	Hueco 8 x 30 x 30 cm 12 x 30 x 30 cm 15 x 30 x 30 cm 20 x 30 x 30 cm Lozas aligeradas
	Pastelero 25 x 25 x 3 cm Cobertura de techos

Figura 2. Tipos de ladrillo

Fuente: Aceros Arequipa

Sismicidad

De acuerdo con el concepto de la palabra "sismicidad", la definición no es clara, pero podemos describirlo como si se tratara de actividad sísmica en un área determinada durante un período de tiempo determinado, en otras palabras, es como una cantidad de energía que sería liberado por ondas sísmicas en un medio físico. Sin embargo, se debe tener en cuenta su tamaño, frecuencia y distribución, ya que solo se debe tener en cuenta el número de eventos registrados en la representación sísmica.

Los terremotos se señalan como un factor importante que contribuye al alto riesgo de aceleración del suelo. Para las velocidades del terreno, con sus constantes de atenuación típicamente más pequeñas, las fuentes distantes pueden ser más importantes.

Los sismos que ocurren en todo el mundo se representan en color rojo, que en realidad son puntos rojos que representan sismos de diversas magnitudes, se halla una alta densidad de puntos, lo que nos lleva al concepto del Anillo de fuego del Pacífico, la franja donde ocurren la totalidad de movimientos telúricos, América del Sur no es extraño a la franja siendo los países afectados: Perú,

Ecuador, Chile y parte de Colombia. Estos eventos pueden manifestarse en cualquier hora, peor aún cuando existe una sismicidad silenciosa, como es el caso de Perú.

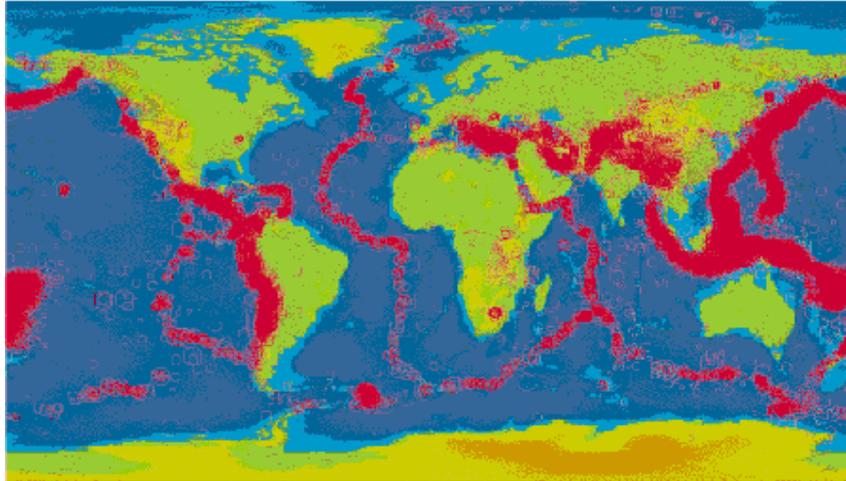


Figura 3. Mapa de peligro sísmico global

Fuente: sismicidad global

El mapa sísmico peruano muestra la disposición espacial de eventos iguales o superiores a 4.00 en la escala de "Magnitud Momento" (Mw) producidos entre 1960 y 2017. El informe usado es equivalente al catálogo del Instituto de Geofísica del Perú. y Engdahl & Villaseñor (2002).

La magnitud de los sismos se caracteriza por la prominencia de los círculos y en cuanto al color, estos representan la profundidad en la que se encuentran los focos de los sismos.

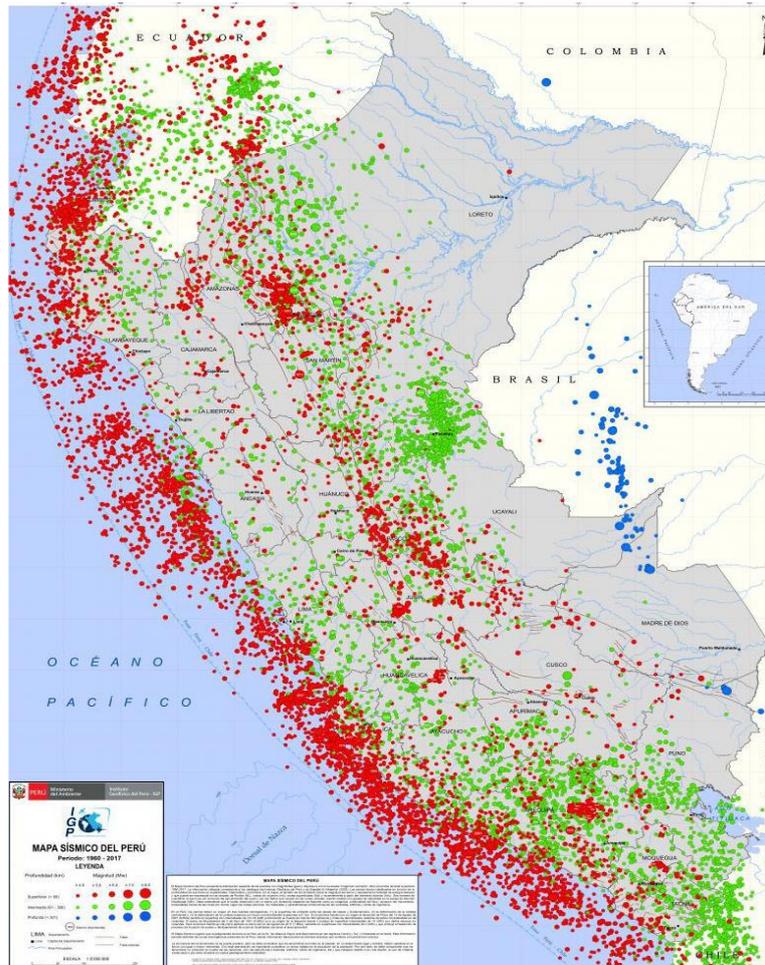


Figura 4. Mapa sísmico del Perú (1960-2017)
Fuente: IGP

Zonificación

Nuestra nación está dividida en 4 zonas. La zonificación propuesta toma en cuenta la distribución espacial que se observa de la sismicidad, los eventos sísmicos junto con las características generales de los movimientos telúricos y la disminución de estos eventos con sus respectivos espacios en el epicentro, así como la información geotectónica. El distrito de Nasca se encuentra en la zona IV.

La localidad de Nasca forma parte de los cinco distritos que conforman la provincia de Nasca, en la región Ica, se caracteriza su geografía por la existencia de valles y ríos (Aja y Tierras Blancas), posee grandes pampas y cerros característicos del desierto de la costa, localizada en la zona centro-sur del país, está posicionado a 450 km al sur de Lima. Cuenta con un clima cálido seco, su temperatura media en todo el año alcanza los 23°C, tiene una superficie de 1252.25 km² y su altitud es 585 m.s.n.m.

Limites

Norte: Distritos de Changuillo e Ingenio

Sur: Distrito de Vista Alegre

Este: Región Ayacucho

Oeste: Distrito de Marcona y Océano Pacifico

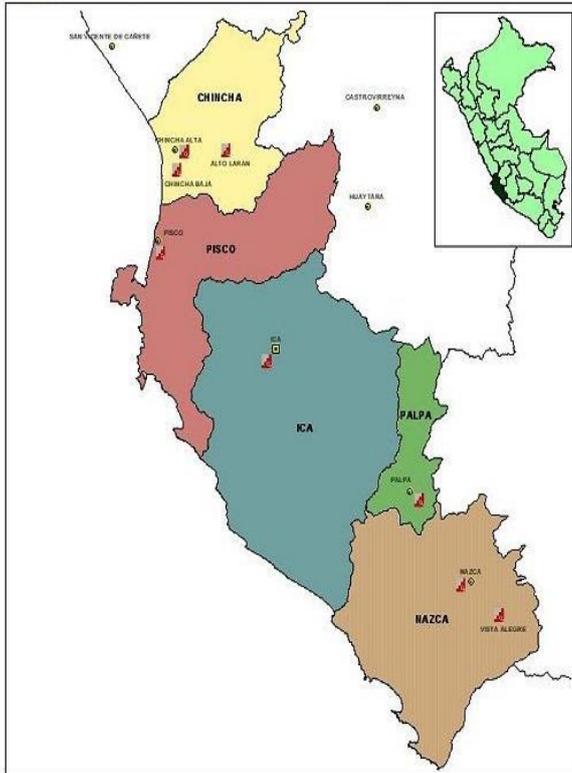


Figura 5. Mapa de la región Ica

Fuente: Municipalidad de Ica



Figura 6. Mapa de la Provincia de Nasca

Fuente: Municipalidad de Nasca

Por otro lado, la zonificación se puede figurar por intermedio de un mapa de amenaza sísmica, que también se incluye en la norma de diseño sísmoresistente, las regiones que podrían verse afectadas por eventos sísmicos, serían las regiones que cubren toda la zona costera del territorio peruano.

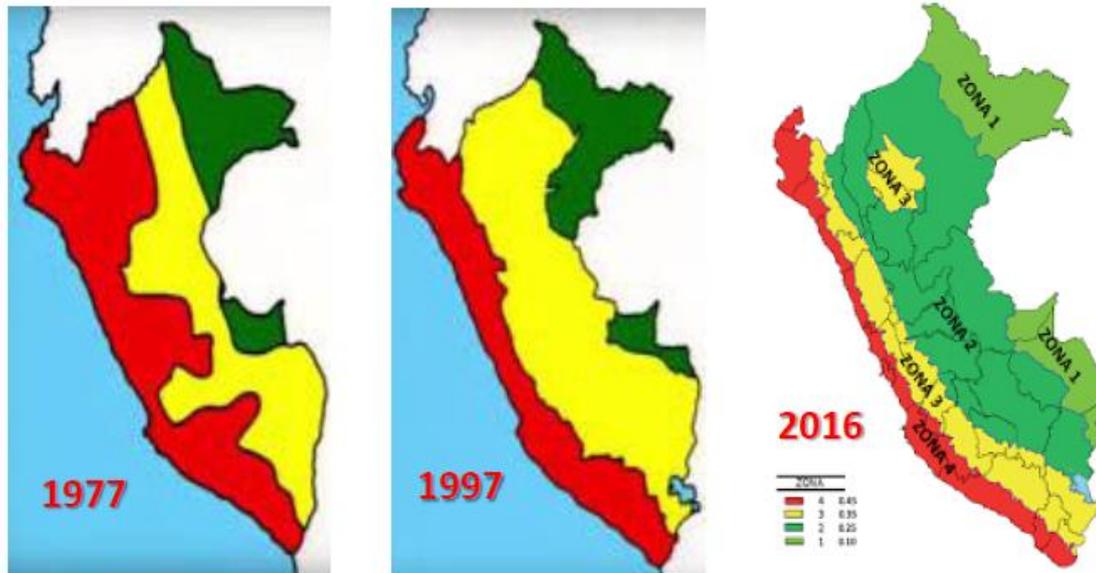


Figura 7. Mapas de peligro sísmico, hasta la fecha está vigente del año 2016.

Fuente: (NTE-030, 2016)

Para cada región de nuestro país se determina el coeficiente Z. Este coeficiente puede entenderse como la aceleración horizontal máxima sobre un suelo totalmente rígido con una posibilidad de superar el 10% en 50 años. El coeficiente Z se puede considerar como parte de la aceleración gravitatoria.

ZONA	Z
4	0.45
3	0.35
2	0.25
1	0.10

Tabla 5. Factores de Zona Sísmica

Fuente: RNE E.030

Escalas de magnitud e intensidad

Magnitud

Esta es la única medida de la magnitud de un terremoto. Esto indica la cantidad de energía que se liberó durante el terremoto y es independiente de la ubicación y la profundidad.

Intensidad

Es un método de medición de los daños que provoca un sismo en el medio ambiente, en particular en las estructuras y en la percepción de los individuos al momento del movimiento sísmico, en conclusión, es una medición subjetiva dependiendo de lo que experimente la gente y de diversos grados de daño en las estructuras construidas. A través de encuestas a los habitantes y análisis de daños en el sitio después del incidente.

La más usada viene a ser la “escala de Mercalli” que cuantifica en grados y se transcribe en números romanos desde el grado I (muy débil) hasta el grado VII (muy fuerte) y XII (catastrófico).

Vulnerabilidad

De acuerdo con INDECI (2011), se entiende como la situación esperada de una vivienda que se hace más evidente cuando ocurre el fenómeno sísmico, esto se debe a que durante la construcción no se han aplicado los parámetros adecuados y por ende no se han tenido en cuenta las disposiciones básicas para prever y disminuir las consecuencias.

Vulnerabilidad sísmica

Es la cualidad de la capacidad de una edificación para soportar daños cuando la tierra está en movimiento, principalmente relacionada con sus propiedades estructurales, cuya vulnerabilidad necesita ser analizada. Para efectuar un examen de vulnerabilidad en una vivienda, se requiere primordialmente porque no cuenta con un buen diseño sísmico anticipado, el cual varias veces es simplemente visible a simple vista debido al deterioro estructural con el paso del tiempo (El-Betar, 2016).

Para los sistemas de albañilería confinada, se emplea el siguiente método

Vulnerabilidad de Benedetti y Petrini (1984)

Esta metodología es conveniente para calificar viviendas de a gran proporción porque esencialmente genera una valoración numérica, llamado índice de vulnerabilidad obteniéndose de la adición de los valores ponderados y teniendo como resultado simbolizar la 'calidad sísmica' de la vivienda. Esta apreciación se fragmenta en 11 parámetros. asociados por su naturaleza: estructurales y no

estructurales, en función de las condiciones que afectan significativamente la respuesta al evento sísmico de la edificación.

La metodología planteada por Benedetti y Petrini pondera la vulnerabilidad de las viviendas examinadas a un probable movimiento sísmico utilizando 11 parámetros, como se muestra en la siguiente tabla. De la misma manera, para proporcionar calificaciones para las estructuras en estudio, existen las clases A, B, C y D; tendremos un cambio en el valor del factor de calibración (K_i) de 0 a 45, tomando en consideración el parámetro, es importante conocer que cada parámetro se verá afectado por un factor de ponderación (W_i) con una variación de 0.25 a 1.5 se multiplicará para adquirir el índice de vulnerabilidad.

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

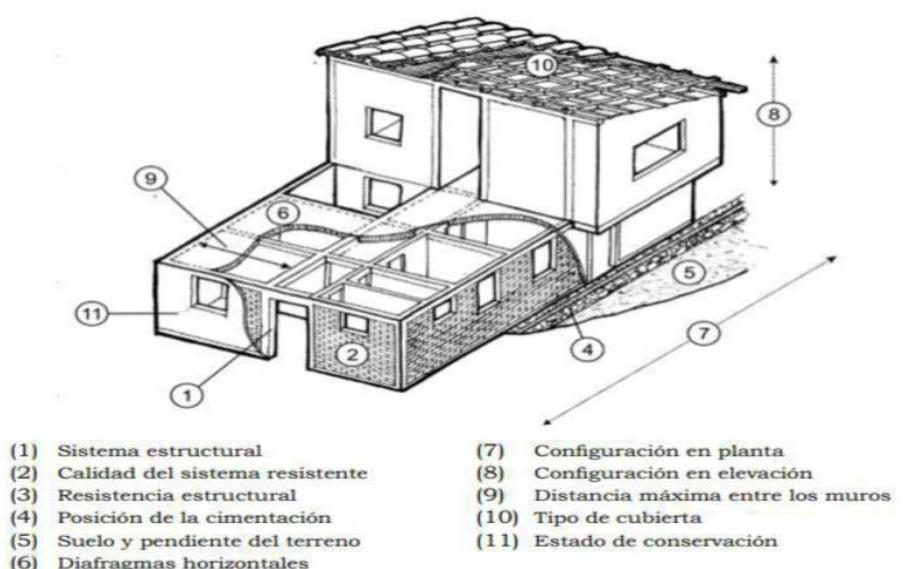


Figura 8. Parámetros del índice de vulnerabilidad

Fuente: Hernández, *Evaluación del riesgo sísmico*

En nuestro entorno, cabe señalar que en este estudio se utilizará como criterio de evaluación un método de índice de vulnerabilidad dividido en 11 parámetros, el cual ha sido ajustado a nuestra realidad peruana, los autores de esta metodología para calificar a todos estos parámetros están de acuerdo con las normas italianas, por lo que los criterios de evaluación de cada parámetro se han ajustado de acuerdo con las normas nacionales para adquirir datos fiables sin alterar las propiedades de la versión original de

este dispositivo. Por tal motivo, anteriormente, se describió en detalle la normativa actualmente vigente en nuestro territorio, por la cual se realizarán ajustes.

En esta dirección, el método incluye la valoración de las partes de las edificaciones según 11 parámetros predefinidos que se han utilizado visualmente, teniendo en cuenta los factores más importantes que caracterizan la vivienda y se detallan en el siguiente cuadro.

Parámetros	Clase K_i				Peso W_i
	A	B	C	D	
1. Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1.00
2. Calidad del sistema resistente.	0	5	25	45	0.25
3. Resistencia convencional.	0	5	25	45	1.50
4. Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75
5. Diafragma horizontales.	0	5	15	45	1.00
6. Configuración en planta.	0	5	25	45	0.50
7. Configuración en elevación.	0	5	25	45	1.00
8. Distancia máxima entre los muros	0	5	25	45	0.25
9. Tipo de cubierta.	0	15	25	45	1.00
10. Elementos no estructurales.	0	0	25	45	0.25
11. Estado de conservación.	0	5	25	45	1.00

Tabla 6. Parámetros de Método de Vulnerabilidad

Fuente: Índice de vulnerabilidad (Petrini y Benedetti)

En estos sistemas para albañilería confinada se utilizan la siguiente serie de parámetros:

Parámetro: N° 1: Organización del sistema resistente:

Esta pretende evaluar a elementos distribuidos que componen la estructuración de la edificación, esta se orienta en verificar la eficiente unión entre sí de los muros perpendiculares con sus correspondientes confinamientos y todo según lo conforme al Reglamento Nacional de Edificaciones

- A. Vivienda que cuenta con columnas y vigas de amarre según lo establecido en el RNE en la totalidad de sus niveles.
- B. Vivienda construida, aunque sea con conexiones mediante vigas de amarre en sus muros en la totalidad de sus niveles.
- C. Vivienda que no presentan vigas de amarre, esta constituidos por muros perpendiculares entre sí se encuentran bien ligados.
- D. Vivienda carente de confinamiento alguno y no presentan muros perpendiculares entre sí bien ligados.

Parámetro N° 2: Calidad del sistema resistente;

Encuentra la manera de calificar los materiales usados en las edificaciones de albañilería, se basa en dos factores estructurales

1. La calidad en el material utilizado y forma que los elementos de albañilería presentan
2. La homogeneidad o uniformidad del material conjuntamente con el componente en relación a la estructura.

A. Muestra los siguientes criterios:

- Disponer de unidades de albañilería de buena resistencia y calidad con uniformidad en sus medidas de manera constante en toda longitud del muro.
- Existe verticalidad y buen amarre en el muro de ladrillos
- El mortero existente de calidad excelente y con un espesor de 10 a 15 mm

B. Sin presencia en alguno de los puntos en A

C. Sin presencia en dos de los puntos en A

D. Sin presencia en ninguno de los puntos en A

Parámetro N° 3: Resistencia convencional

Considerando asumir un comportamiento de “caja” de la estructura de la edificación, se examina el grado de resistencia en la vivienda contra las fuerzas en sentido horizontal teniendo gran influencia la resistencia de todos sus muros dispuestos en dos direcciones y en combinación con los siguientes datos:

N=	Cantidad total de pisos o niveles	Nro.
τk=	Resistencia cortante de los muros de albañilería	18 ton/m ²
At=	Área total construida	m ²
h=	Altura promedio de todos los pisos	m
Pm=	Peso específico de los muros	1.80 ton/m ³
Ps=	Peso por unidad de área construida	0.38 ton/m ²
Ax, Ay=	Áreas totales resistentes de tabiques en ambas direcciones, tanto en x e y.	m ²

B=	máx. [Ax, Ay]
A=	mín. [Ax, Ay]
C'=	Factor de zona sísmica
α_0=	A / At
γ=	A / B

Tabla 7. Descripción de cada variable para hallar parámetro 3

Fuente: Propia

Para calcular el parámetro tendrán que reemplazar en las siguientes formulas ordenadamente:

Ecuación 1:

$$q = \frac{(A + B) \cdot h}{At} \cdot (Pm + Ps)$$

Ecuación 2:

$$C = \frac{\alpha_0 \cdot tk}{q \cdot N} \sqrt{1 + \frac{q \cdot N}{1.5 \cdot \alpha_0 \cdot tk \cdot (1 + \gamma)}}$$

Ecuación 3:

$$\alpha = \frac{C}{c'}$$

Dónde se va a clasificar a la edificación alrededor de los siguientes intervalos:

- A. La edificación resulta una cantidad de $\alpha \geq 1$.
- B. La edificación resulta una cantidad de $0.6 \leq \alpha \leq 1$.
- C. La edificación resulta una cantidad de $0.4 \leq \alpha \leq 0.6$.
- D. La edificación resulta una cantidad de $\alpha \leq 0.4$

Parámetro N° 4: Posición de la edificación y de la cimentación

En este parámetro se evalúa si la vivienda posee pendiente y el tipo de suelo de acuerdo a lo estipulado en el RNE, para medir este parámetro se define cuatro criterios

- A. Edificación presenta cimentación sobre suelo So o S1 y ubicado encima de un terreno estable con pendiente inferior o en igualdad al 10%.
- B. Edificación presenta cimentación sobre suelo S0 o S1 y ubicado encima de un terreno con pendiente comprendida desde 10% a 30%.
- C. Edificación presenta cimentación sobre suelo S2 o S3 y ubicado encima de un terreno estable con pendiente inferior o en igualdad al 10%.
- D. Edificación presenta cimentación sobre suelo S2 o S3 y en terreno con pendiente comprendida desde 10% a 30%.

Parámetro N° 5: Diafragmas horizontales

Reconocer la importancia de la perfección del diafragma (losa) es fundamental para avalar un correcto desempeño en la totalidad de sus elementos en posición vertical por consecuencia de las fuerzas producidas por los movimientos sísmicos pueda

distribuirse proporcionalmente y adecuadamente en sus elementos estructurales se les considera las siguientes características:

A. Edificación con diafragma que contemplan tres puntos:

1. No registra de planos a desnivel.
2. Deformidad de su diafragma es insignificante.
3. Presenta eficaz conexión entre los muros y diafragma.

B. Edificación con diafragmas que contemplan dos puntos en el indicador A

C. Edificación con diafragmas que contemplan un punto en el indicador A

D. Edificación con diafragmas que contemplan ningún punto en el indicador A

Parámetro N° 06: Configuración en planta

Se basa en la conducta sísmica de una vivienda y va a depender de la forma o disposición de esta en planta mientras regular sea la vivienda mejor será su comportamiento. Para el caso donde se exhiben viviendas de forma rectangular tendrá su razón $\beta_1 = a / L$ y los otros que tienen formas irregulares se tendrá su razón $\beta_2 = b / L$. Se definen de la siguiente manera

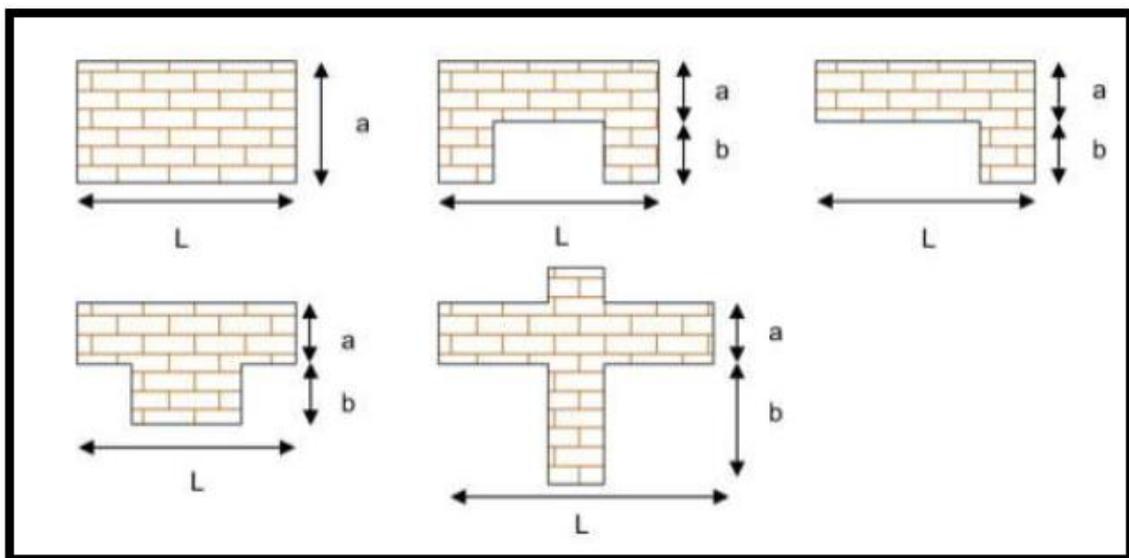


Figura 9. Configuración de planta

Fuente: Benedetti & Petrini, 1984

- A. Sí resulta $\beta_1 \geq 0.80$ o $\beta_2 \leq 0.10$.
- B. Sí resulta $0.80 > \beta_1 \geq 0.60$ o $0.10 < \beta_2 \leq 0.20$.
- C. Sí resulta $0.60 > \beta_1 \geq 0.40$ o $0.20 < \beta_2 \leq 0.30$.
- D. Sí resulta $0.40 > \beta_1$ o $0.30 < \beta_2$.

Parámetro N° 07: Configuración en elevación

Es fundamental reconocer los elementos estructurales en altura, también un volumen representativo vinculado a la zona superior de la edificación, esto se manifiesta de acuerdo a la relación T/H como se visualiza en la imagen.

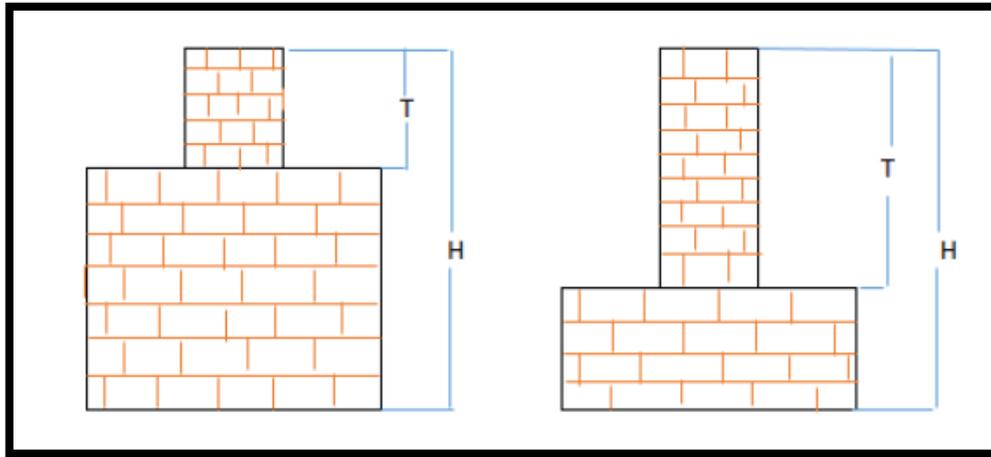


Figura 10. Configuración en altura

Fuente: Benedetti & Petrini, 1984

- A. Con resultado $T/H > 0.75$
- B. Con resultado $0.75 \geq T/H > 0.50$
- C. Con resultado $0.50 \geq T/H > 0.25$
- D. Con resultado $0.25 \geq T/H$

Parámetro N° 08: Distancia máxima entre los muros

Esta clasificación admitirá en consideración el espacio o intervalo de un excesivo trayecto entre los muros. Por medio de la relación L/S, donde para S se refiere al espesor y L tendremos el espaciamiento máximo.

- A. Esta su rango dentro $L/S < 15$.
- B. Esta su rango dentro $15 \leq L/S < 18$
- C. Esta su rango dentro $18 \leq L/S < 25$
- D. Esta su rango dentro $L/S \geq 25$

Parámetro N° 09: Tipo de cubierta

Evalúa la cubierta con la que cuenta la edificación, esta es estable si esta amarrada a la perfección junto al muro de albañilería y se detalla por medio de las siguientes características.

- A. Edificación con cubierta muy estable, plana además amarrada excelentemente a los muros y la distancia de luz libre de viga a viga es inferior a 3.50 metros.
- B. Edificación con cubierta estable, plana, además amarrada correctamente a los muros y la distancia de luz libre de viga a viga es inferior a 3.50 metros.
- C. Edificación con cubierta inestable, plana, además amarrada parcialmente a los muros, la distancia de luz libre de viga a viga es superior a 3.50 metros.
- D. Edificación con cubierta inestable, inclinada amarrada parcialmente a los muros y la distancia de luz libre de viga a viga es superior a 3.50 metros.

Parámetro N° 10: Elementos no estructurales

En este parámetro forman parte los parapetos o también otros elementos no estructurales que pueden ocasionar daños a la vida humana o a la estructura de la vivienda.

- A. Edificación con ausencia de parapetos, o con excelente estado y ninguna estructura para cisterna elevada.
- B. Edificación con presencia de parapetos, y/o estructura para cisterna elevada en excelente estado.
- C. Edificación con presencia de parapetos en deficiente conexión a la estructura, y/o estructura para cisterna elevada en aceptable estado.
- D. Edificación con presencia de parapetos en deficiente conexión a la estructura en deplorable estado, y/o estructura para cisterna elevada en deplorable estado

Parámetro N° 11: Estado de conservación

Califica los niveles de conservación y desperfecto de la estructura

- A. Edificaciones con muros en estado óptimo, sin visibilidad de daños.
- B. Edificaciones con muros en estado aceptable, con fisuras mínimas.
- C. Edificaciones con muros estado poco aceptable, presencian agrietamientos de 2 mm a 3 mm de tamaño.
- D. Edificaciones con muros en estado pésimo, que presencian agrietamientos

Finalmente, con el valor hallado en el índice de vulnerabilidad, es dividido entre 382.5 posteriormente, a su vez multiplicado por 100. Obteniendo así el valor porcentual conociendo así el NVS de cada vivienda seleccionada y ubicamos en la siguiente tabla según su rango:

Iv (Índice de Vulnerabilidad)	NVS
Iv < 15%	Baja
15% ≤ Iv < 30%	Medio
30% ≤ Iv < 45%	Alta
45% ≤ Iv	Muy Alta

Tabla 8. Escala de Vulnerabilidad

Fuente: Índice de vulnerabilidad (Petrini y Benedetti, 1984)

III. METODOLOGIA

3.1 Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación

El actual estudio es del tipo aplicada, apoyándose del proceso de recolección de datos y documentos necesarios, la historia sísmica del área de estudio para estudiar el problema y llegar a una solución, tomando en cuenta a Ander Egg (2011): enfatiza en desarrollar conocimiento para influir en una parte de la realidad porque se enfoca más en la aplicación directa que en el desarrollo de teorías sobre circunstancias particulares. A pesar de ello esta tipología de investigación se apoya en los conocimientos y producto de la investigación básica alimentándose de ella y está directamente involucrada en la resolución de problemas basados en esas teorías.

Diseño de investigación

El proyecto de tesis de acuerdo al diseño metodológico es no experimental, ya que no necesita ningún experimento para resolver el problema, tal como lo describen Santa Paella y Feliberto Martins (2010): establece que “el diseño no experimental implica la manipulación intencional de ninguna variable. El Investigador no puede, ni inconscientemente realizar el cambio de las variables independientes. De este modo, observa los eventos tal como están en su entorno real, durante un lapso de tiempo o no, y pronto examinarlos. Además, en este proyecto no se crean situaciones específicas, solo se analizan existencias.

Su enfoque es cuantitativo porque utilizamos la recopilación de datos que nos permite probar nuestras diversas hipótesis sobre la base de mediciones numéricas y análisis estadísticos, lo que nos permitirá confirmar teoría, como lo especifican, Hernández, Fernández y Baptista (2014): este enfoque finge limitando intencionalmente la información al medir solo las variables establecidas y basado en pruebas anteriores, intenta reforzar adecuadamente estas teorías; está estrechamente relacionado con los resultados conseguidos en este estudio.

La investigación según al nivel es descriptivo como lo definen, Hernández, Fernández y Baptista (2014), los investigadores intentan recopilar diferentes

características de información sobre las variables que se estudian, individualmente o en conjunto, no pretenden mostrar cómo se relacionan las variables entre sí; Más allá de los méritos de este tipo de investigación para representar con precisión todos los aspectos de la realidad o las circunstancias.

Es objetivo de los investigadores recopilar información sobre las variables que se estudian, como en mi situación, para esta clase investigación es primordial representar con precisión un hecho o circunstancia que reflejen la realidad.

3.2 Variables y Operacionalización

a. Variables

Desde el punto de vista según Hernández, Fernández y Baptista (2014), son cualidades permutantes que a menudo cambian cuando se observan, miden y también cuando se vinculan a otras propiedades que toman un valor estas requieren investigación y, por lo tanto, se denominan construcciones hipotéticas cuando forman parte de una teoría.

Las Variables son:

- Variable Independiente: Vulnerabilidad sísmica
- Variable Dependiente: Viviendas de albañilería confinada

b. Operacionalización de la variable (Ver anexo 1)

3.3 Población, muestra y muestreo

Población

Arias (2006) establece: como un conjunto limitado o ilimitado de recursos con las cualidades habituales y estos serán los resultados detallados del estudio. Para definir el problema y el objetivo del análisis.

La actual tesis tiene como población en su totalidad a las 250 viviendas de albañilería confinada del Pueblo Joven Los Jardines en el distrito y provincia de Nasca.

Muestra

Hernández (2014) define: es la que forman parte de una población útil y donde se recolectarán los datos, deben estar claramente definidas, con anticipación

y con gran precisión, incluyendo el hecho de que deben representar una porción representativa y representativa de la población característica del todo. La muestra a seleccionar en la actual investigación este compuesto de 15 viviendas de albañilería confinada del Pueblo Joven Los Jardines en distrito y provincia de Nasca.

Muestreo

De acuerdo con Hernández (2014), especifica que “el muestreo probabilístico incluye la totalidad de los componentes de la sociedad poseen igual probabilidad de elección, para ello se modifica la incidencia de una población y su tamaño de muestra a través de una selección aleatoria o involuntaria de la población.

Para hallar del tamaño de la muestra “n” se efectuó empleando la siguiente expresión:

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

n = Tamaño de la muestra

N = 250 Tamaño de la población

Z = 1.65 Valor de la distribución normal estandarizada adecuada al nivel de confiabilidad; para un 90%.

E = 10% (0.10) Máximo error permisible

p = 95% (0.95) Probabilidad de éxito

q = 5% (0.05) Probabilidad de fracaso

$$n = \frac{(0.95 \times 0.05)1.65^2 \times 250}{0.10^2(250 - 1) + (0.95 \times 0.05)1.65^2}$$

$$n = 15$$

Gráfico 1. Tamaño de muestra

Fuente: Ascencio, Marco. *Vulnerabilidad sísmica Asociación Los Gramales Puente Piedra Lima-2021, pág. 24.*

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas

Rojas (2017): Nos sugiere que son habilidades usadas para adquirir datos deseados para el análisis. Estas deberán justificar, describir y definir; en donde poseemos y son los siguientes: Inspección directa, análisis de documentos, encuesta y entrevistas.

Los métodos que emplearemos para recolectar los datos son la observación directa.

Instrumentos

Arias (2006): Estas son distintos modos o maneras de recopilación de información, que el inventor indica herramientas como medios físicos empleados para compilar y almacenamiento de datos.

El instrumento usado sería las fichas técnicas detallará los datos observacionales, que luego serán analizados junto con los documentos relevantes para la investigación.

Validez

Sánchez y Reyes (2002): Es la propiedad que produce referencia que el instrumento tiene que cuantificar lo que se propone cuantificar, es decir demuestra efectividad en el logro de capacidades, comportamiento, desempeño u otros aspectos que requieren su medición

Los instrumentos de investigación, son validados de manera técnica por tres ingenieros civiles con estudios adicionales alcanzando su maestría, por consiguiente, al momento de ejecutar nuestra labor de investigación usaremos estos instrumentos.

Confiabilidad

Hernández y Baptista (2014) define: Como un valor que, cuando se usa en un instrumento, se verificará cuando los productos sean valoraciones equilibradas y apropiadas.

Para la actual investigación se decidió apoyarse en instrumentos de recopilación de datos que se validó en tesis aprobadas y aceptadas por esta

u otras universidades nacionales o privadas y también mediante la certificación de su calibración de los laboratorios donde se realizó los ensayos.

3.5 Procedimientos

Consistiendo en la ejecución de labores de campo, laboratorio y gabinete.

El proyecto de investigación inicia adquiriendo, el mapa topográfico y plano catastral en donde está la ubicación de los lotes.

Fase de campo:

- Se efectuó el estudio de mecánica suelos averiguando la descripción mediante calicatas.
- Se inspecciono el lugar de estudio teniendo como muestra las viviendas seleccionadas.
- Se recopilo información de acuerdo a los instrumentos de recolección de información.

Fase de gabinete:

- Se hizo el procesamiento de datos de las fichas de recopilación por medio de hojas de cálculo en la computadora.
- Compilación del total de resultados en los ensayos y fichas técnicas para dar el diagnóstico del proyecto de tesis.

3.6 Método de análisis de datos

Analizamos la información con el método de Benedetti y Petrinni, se desarrollarán las tablas, esquemas, implantamos cálculos matemáticos en las hojas de cálculos en Excel 2021, para mejorar y contrastar la evaluación de los datos obtenidos se generan cuadros estadísticos. Después se efectuará el modelado estructural de las edificaciones con el software Etabs siguiendo los principios de diseño y también de simoresistencia.

3.7 Aspectos éticos

Con el permiso de la Municipalidad Provincial de Nasca perteneciente al Pueblo Joven Los Jardines, Distrito y Provincia de Nasca, me involucro a ejecutar una investigación con información fidedignos y los resultados en obediencia en lo dictaminado en el Reglamento Nacional de la Edificaciones (RNE).

Esta investigación se ha desarrollado teniendo en cuenta la moral de los derechos de autor de la totalidad las fuentes utilizadas: tesis, publicaciones, artículos y otros citados de carácter académico todos ellos apreciándose en la bibliografía.

Se instó permiso a cada propietario de las edificaciones seleccionadas para tomar las medidas respectivas y así completar los requerimientos del instrumento destinados al índice de vulnerabilidad.

La recolección de información en cada hogar se sustentará con imágenes fotográficas durante el proceso de medición, las cuales se mantendrán confidenciales para uso exclusivo del investigador. Resguardando la base de confidencialidad en los datos personales son de uso exclusivo y reservado para el investigador.

IV.RESULTADOS

En la localidad de Nasca se denota la presencia y disposición de ríos, la zona urbana, rural y la zona arqueología representada en el siguiente mapa catastral general del distrito.

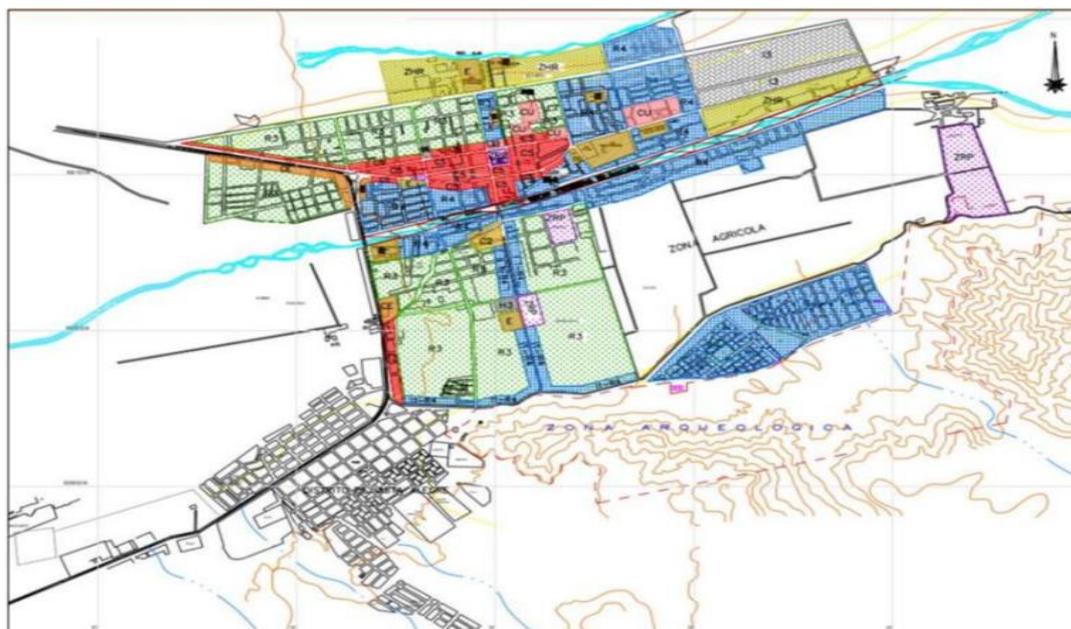


Figura 11. Mapa del distrito Nasca

Fuente: Municipalidad de Nasca

La presente tesis tuvo su desarrollo en el Pueblo Joven Los Jardines, localizado en el distrito y provincia de Nasca integrando a la región Ica; esta zona se halla en el interior de la delimitación trazada de línea roja en la siguiente figura:



Figura 12. Plano catastral de la zona

Fuente: Municipalidad de Nasca

Resultado del objetivo específico 01: Analizar la topografía del área

Se muestra las curvas de nivel dispuestas en toda área de estudio, donde vamos hallar las pendientes y lo calificaremos según su valor porcentual resultante de acuerdo con el siguiente rango:

$\%P \leq 10\%$ es mínima, $10\% < \%P \leq 30\%$ es media y $\%P > 30\%$ es alta



Figura 13. Plano topográfico de la zona

Fuente: Municipalidad de Nasca

Se demarco perimetral y numéricamente a las 15 viviendas que son evaluadas. Para calcular su pendiente vamos a considerar su cota superior donde se encuentra situado el lote y la cota inferior, también tomaremos la distancia en proyección entre sus puntos seleccionados.



Figura 14. Plano topográfico con demarcación de viviendas

Fuente: Municipalidad de Nasca

En la próxima tabla se muestra los resultados calculados de cada lote con su respectivo resultado porcentual, en mayor detalle del procedimiento y grafico se encuentra en el anexo 5.

VIVIENDA		RESULTADO	NIVEL POR PENDIENTE		
MANZANA	LOTE	% PENDIENTE	MÍNIMA	MEDIA	ALTA
A	3A	8.967	X		
A	6	7.702	X		
A	8	1.463	X		
A	16	1.521	X		
A	25	1.408	X		
B	5	1.415	X		
B	28	1.342	X		
C	30	1.732	X		
D	7	1.757	X		
D	7A	1.681	X		
D	11A	1.854	X		
D	13A	1.940	X		
E	9	1.117	X		
F	16A	1.162	X		
F	23	1.025	X		

Tabla 9. Resultado porcentual de pendientes

Fuente: Elaboración propia

Resultado del objetivo específico 02: Determinar el estudio de mecánica de suelos

Se ejecutaron tres calicatas para saber en qué estado de suelo se encuentran asentadas las viviendas en la zona de estudio y en la siguiente imagen ubicamos los puntos donde se efectuaron excavaciones para las calicatas.



Figura 15. Croquis de ubicación de la zona para calicatas
Fuente: Google Earth



Figura 16. Croquis de ubicación de calicatas
Fuente: Elaboración Propia

En la posterior imagen de muestran cada de las calicatas desarrolladas y enumeras respectivamente.



Figura 17. Calicata N° 1
Fuente: Elaboración Propia



Figura 18. Calicata N° 2
Fuente: Elaboración Propia



Figura 19. Calicata N° 3

Fuente: Elaboración Propia

Como resultado del perfil estratigráfico predominante mediante la exploración de campo y ensayos de laboratorio hasta llegar a una profundidad de 3 metros, corresponde un estrato de color marrón claro cuya matriz predominante es limo de baja plasticidad en estado semi denso con presencia de material contaminado aproximadamente 10 cm como consecuencia el suelo de fundación según al perfil estratigráfico es de tipo S3.

Posteriormente de la extracción de las muestras se resaltan los siguientes resultados (informe completo anexo 8):

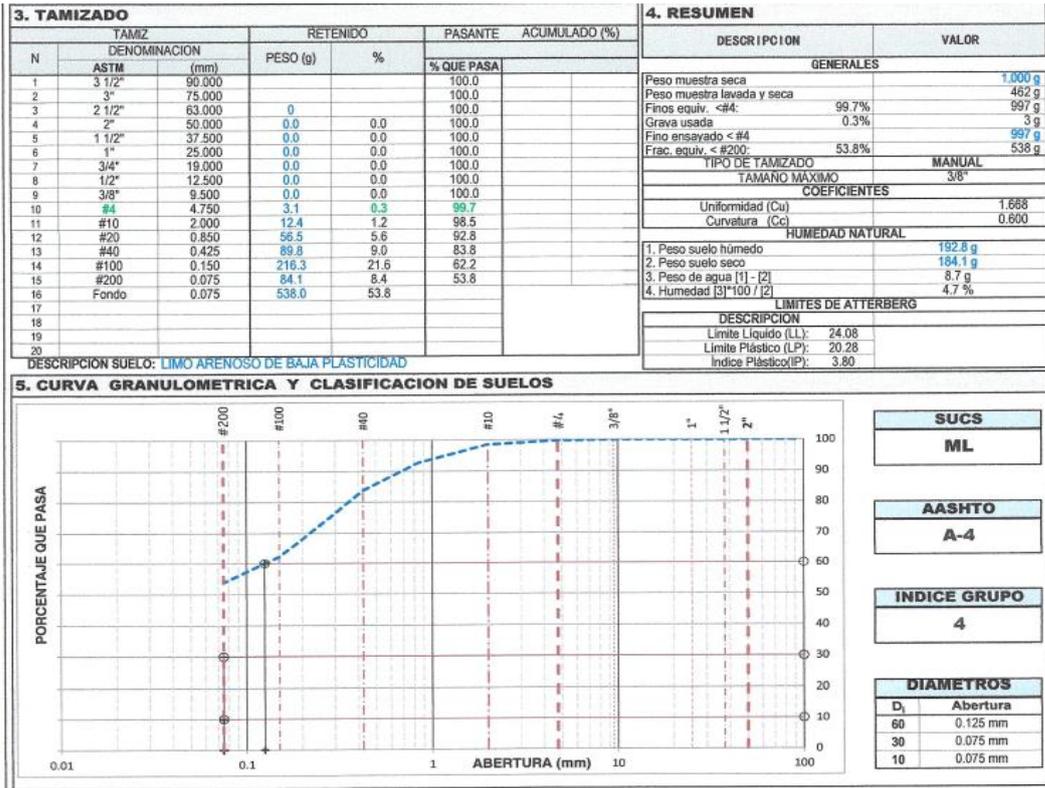


Gráfico 2. Clasificación de suelos y curva granulométrica

Fuente: Ingeniería y Geotécnica S.R.L.

ENSAYO DE CORTE DIRECTO (NORMA ASTM - D3080)												
Muestra Nro.	E-1 Profundidad de la muestra(m).		1.20m		Estado del Suelo	Natural	Inalterada	Remoldeada	X			
Calicata:	C-2 Clasificación (SUCS):		ML									
Veloc. de Ensayo (mm/min)	0.5		Tiempo de Consolidación (hrs)		...							
Datos	ESPECIMEN 01				ESPECIMEN 02				ESPECIMEN 03			
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final				
Altura (h) (cm)	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38				
Diámetro (Ø) (cm)	4.78	4.78	4.78	4.78	4.78	4.78	4.78	4.78				
Volumen (cm ³)	42.71				42.71				42.71			
Peso (Gr)	65.97				65.74				65.36			
PesoEspecífico de masa (gr/cm ³)	1.54				1.54				1.53			
Humedad (w) (%)	4.50%				3.51%				4.89%			
Esfuerzo Normal (kg/cm ²)	0.50				1.00				2.00			
	Deformac. Tangencial (mm)	Dial de Carga	Fuerza Cortante (Kg)	Esfuerzo de Corte (Kg/cm ²)	Deformac. Tangencial (mm)	Dial de Carga	Fuerza Cortante (Kg)	Esfuerzo de Corte (Kg/cm ²)	Deformac. Tangencial (mm)	Dial de Carga	Fuerza Cortante (Kg)	Esfuerzo de Corte (Kg/cm ²)
	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00	0.00	0.000	0.000
	0.10	12.00	1.682	0.096	0.10	13.70	1.921	0.107	0.10	23.20	3.253	0.184
	0.20	14.60	2.047	0.116	0.20	19.00	2.664	0.148	0.20	48.00	6.864	0.387
	0.30	18.20	2.552	0.145	0.30	26.80	3.757	0.209	0.30	67.50	9.653	0.545
	0.40	21.50	3.014	0.172	0.40	28.00	3.926	0.219	0.40	79.00	11.416	0.644
	0.60	25.00	3.505	0.199	0.60	36.40	5.205	0.290	0.60	81.70	11.806	0.666
	0.80	28.70	4.024	0.229	0.80	41.00	5.863	0.327	0.80	98.00	14.161	0.799
	1.00	31.00	4.346	0.247	1.00	48.80	6.978	0.389	1.00	104.80	15.144	0.855
	1.25	33.20	4.655	0.265	1.25	57.00	8.151	0.454	1.25	110.00	15.895	0.897
	1.50	35.00	4.907	0.279	1.50	66.00	9.438	0.526	1.50	125.20	18.091	1.021
	2.00	40.20	5.749	0.327	2.00	70.30	10.158	0.566	2.00	135.80	19.623	1.107
	2.25	49.00	7.007	0.399	2.25	81.00	11.705	0.652	2.25	145.00	20.996	1.185
OBSERVACIONES:												

Gráfico 3. Cálculo de corte directo de las muestras

Fuente: Ingeniería y Geotécnica S.R.L.

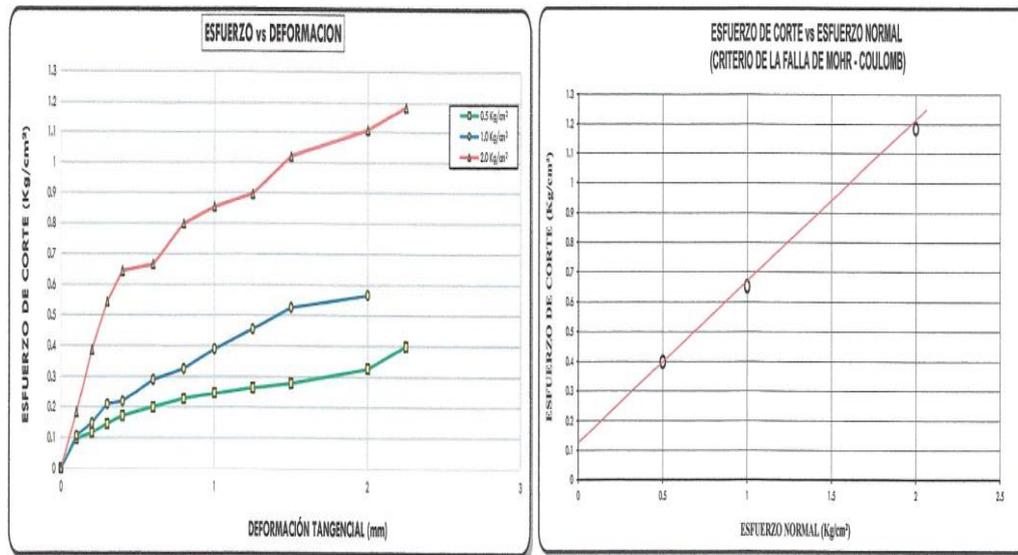


Gráfico 4. Gráfico de corte directo de las muestras

Fuente: Ingeniería y Geotécnica S.R.L.

Con los resultados hallados en el laboratorio en procedimiento de corte directo, podremos cuantificar la capacidad portante mediante la fórmula propuesta por Terzaghi:

Para la falla por corte general considerando cimiento corrido:

$$q_u = C N_c + q N_q + 0.50 \gamma B N_\gamma$$

Corrigiendo la ecuación para falla por corte local tenemos:

$$q_u = C' N'_c + q N'_q + 0.50 \gamma B N'_\gamma$$

Según ensayo de corte tenemos,

$$C = 0.12, \quad \phi = 28^\circ$$

$$\text{Pero: } C' = \frac{2}{3} C \rightarrow C' = \frac{2}{3}(0.12) = 0.08 \text{ gr/cm}^2$$

$$C' = 0.80 \text{ ton/m}^2$$

$$\phi' = \text{Arco tg} \left(\frac{2}{3} \text{tg } \phi \right)$$

$$\phi' = \text{Arco tg} \left(\frac{2}{3} \text{tg } 28^\circ \right)$$

$$\phi' = 20^\circ$$

Cálculo de factores de capacidad de carga

$$N'_q = e^{\pi \text{tg } \phi'} \text{tg}^2 \left(45 + \frac{\phi'}{2} \right) = 6.40$$

$$N'_c = (N'_q + 1) \text{cotg } \phi' = 14.83$$

Cálculo de la capacidad de carga

$$q_u = C'N'_c + qN'_q + 0.50\gamma_2 B N'_\gamma \text{ Para suelo friccionante}$$

De acuerdo a las características físicas del suelo obtenidas de la exploración de campo tenemos:

$$\gamma_1 = 1.56 \text{ gr/cm}^3 = 1.56 \text{ ton/m}^3$$

$$\gamma_2 = 1.66 \text{ gr/cm}^3 = 1.66 \text{ ton/m}^3$$

$$DF = 1.20 \text{ m} = 120 \text{ cm}$$

$$q = \gamma_1 Df = 1.56 \text{ ton/m}^3 \times 1.20 \text{ m}$$

$$q = 1.87 \text{ ton/m}^2$$

Reemplazando valores

$$q_u = 0.80 \times 14.83 \text{ ton/m}^2 + 1.87 \text{ ton/m}^2 \times 6.40 + 0.50 \times 1.66 (B) \text{ (5.39)}$$

$$q_u = 23.83 \text{ ton/m}^2 + 4.47 (B)$$

<i>B</i>	<i>q_u (Kg/cm²)</i>
0.50	2.61
1.00	2.83
1.50	3.05
2.00	3.28

$$\text{(promedio)} = 2.94 \text{ Kg/cm}^2$$

Capacidad Admisible por Corte Local es:

$$m = q_u / F_s = 2.94 / 3$$

$$m = 0.98 \text{ Kg/cm}^2$$

En la extracción de los datos se tuvo que censar y evaluar las viviendas, se adjuntó unas categorías previas a los 11 parámetros ya que estas contribuyen otros aspectos y nos dan otra perspectiva de la situación de las viviendas examinadas se detallan a continuación:

Recibió asesoría para construir su vivienda

En este aspecto denotaremos si hubo calidad en el proceso constructivo y la mano de obra garantizado por un profesional especializado en el rubro.

VIVIENDA		RECIBIO ASESORIA	
MANZANA	LOTE	SI	NO
A	3A		X
A	6		X
A	8		X
A	16		X
A	25		X
B	5		X
B	28		X
C	30		X
D	7		X
D	7A		X
D	11A		X
D	13A		X
E	9		X
F	16A		X
F	23		X

Tabla 10. Resumen de información en asesoría en construcción de vivienda

Fuente: Elaboración propia

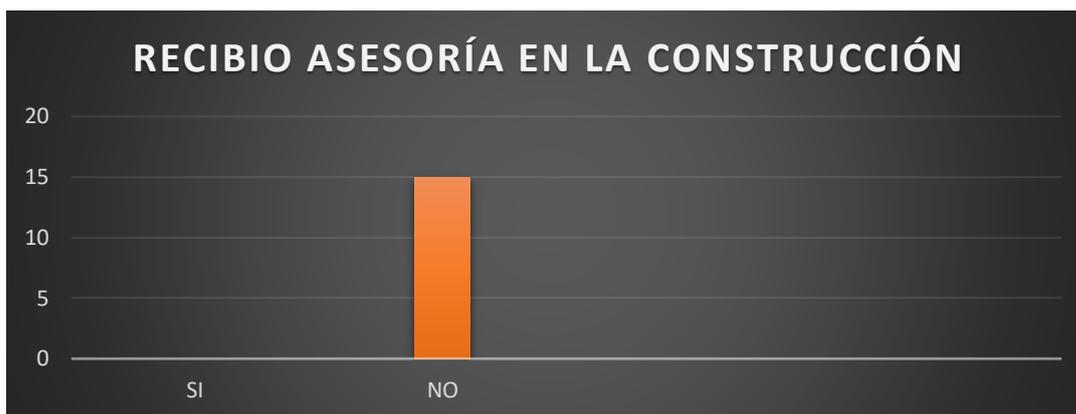


Gráfico 5. Resultados hallados en asesoría en construcción de vivienda

Fuente: Elaboración propia

En la evaluación con respecto a la asesoría en la construcción; el total que representa al 100% de edificación carecen de este aspecto.

Se cuenta con planos

En esta evaluación notaremos que condiciones de diseño tiene la edificación y si son los más óptimos para la seguridad de los propietarios

VIVIENDA		CUENTA CON PLANOS	
MANZANA	LOTE	SI	NO
A	3A		X
A	6		X
A	8		X
A	16		X
A	25		X
B	5		X
B	28		X
C	30		X
D	7		X
D	7A		X
D	11A		X
D	13A		X
E	9		X
F	16A		X
F	23		X

Tabla 11. Resumen de información si se cuenta con planos

Fuente: Elaboración propia

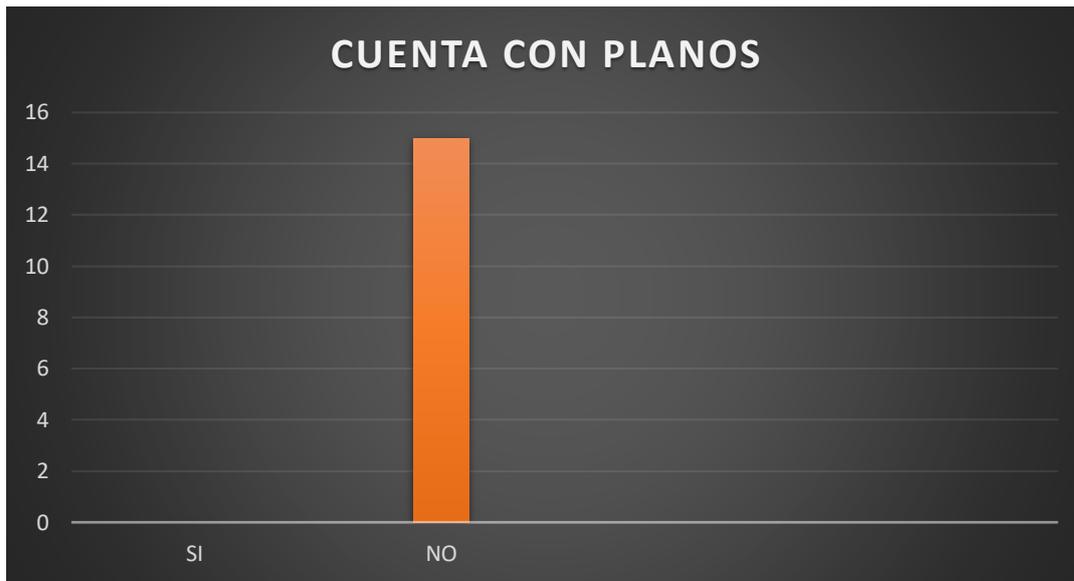


Gráfico 6. Resultados hallados si se cuenta con planos

Fuente: Elaboración propia

En este aspecto mostrado en la tabla anterior; el resultado confirma que el 100% no cuenta con planos, demostrando un mal indicio en la construcción de viviendas.

Se cuenta con licencia

En este aspecto percibimos si la construcción de la vivienda se realizó informalmente incumpliendo factores de seguridad de la zona y sus alrededores sin conocimientos de la entidad local encargada de supervisarla.

VIVIENDA		CUENTA CON LICENCIA	
MANZANA	LOTE	SI	NO
A	3A		X
A	6		X
A	8		X
A	16		X
A	25		X
B	5		X
B	28		X
C	30		X
D	7		X
D	7A		X
D	11A		X
D	13A		X
E	9		X
F	16A		X
F	23		X

Tabla 12. Resumen de información si cuenta con licencia

Fuente: Elaboración propia



Gráfico 7. Resultados hallados si cuenta con licencia

Fuente: Elaboración propia

En esta dimensión examinada a cada vivienda; a resultado un rotundo 100% en negación en poseer licencia en todas las edificaciones.

Se cuenta con título

En este ámbito denotaremos si el terreno esta registrado por el organismo encargado también ayuda a establecer sus medidas reales del predio construido.

VIVIENDA		CUENTA CON TÍTULO	
MANZANA	LOTE	SI	NO
A	3A	X	
A	6	X	
A	8	X	
A	16	X	
A	25	X	
B	5	X	
B	28	X	
C	30	X	
D	7	X	
D	7A	X	
D	11A	X	
D	13A	X	
E	9		X
F	16A	X	
F	23		X

Tabla 13. Resumen de información si cuenta con título

Fuente: Elaboración propia

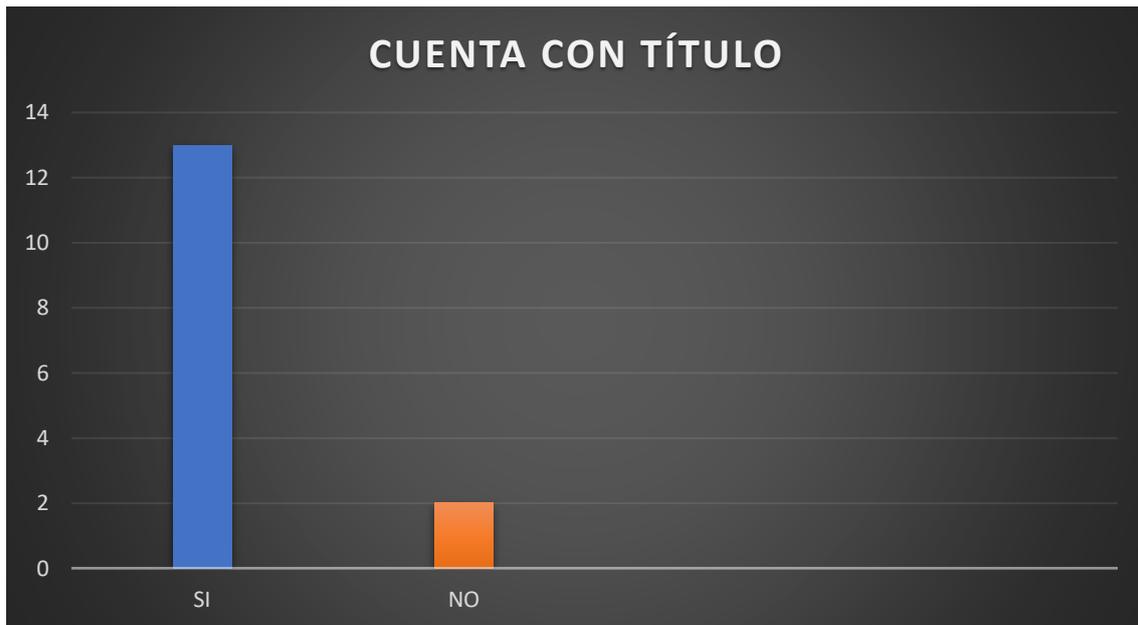


Gráfico 8. Resultados hallados si cuenta con título

Fuente: Elaboración propia

En esta descripción las viviendas demuestran si están inscritas en los registros públicos; teniendo como resultado 86.66% poseen título y un 13.34% no tienen.

Tipología de vivienda

En este aspecto detallamos la clase de uso que tiene la vivienda, también se puede suponer el nivel de confort de espacios que llevan los propietarios por familias.

VIVIENDA		TIPOLOGIA DE VIVIENDA	
MANZANA	LOTE	UNIFAMILIAR	MULTIFAMILIAR
A	3A	X	
A	6	X	
A	8	X	
A	16		X
A	25		X
B	5	X	
B	28		X
C	30		X
D	7		X
D	7A		X
D	11A	X	
D	13A	X	
E	9	X	
F	16A	X	
F	23		X

Tabla 14. Resumen de información de tipología de vivienda

Fuente: Elaboración propia



Gráfico 9. Resultados hallados de tipología de vivienda

Fuente: Elaboración propia

En este aspecto notamos la disposición familiar en todas las edificaciones; resultando un 53.33% unifamiliar y un 46.67% multifamiliar.

Sismos percibidos en la vivienda

Detallamos que sismos ha soportado la edificación debido a varios que hubo cerca del distrito y a su vez lo más notorios del país teniendo gran percepción por los propietarios locales.

VIVIENDA		SISMOS PERCIBIDOS			
MANZANA	LOTE	NASCA (1996)	AREQUIPA (2001)	PISCO (2007)	OTROS
A	3A		X	X	
A	6		X	X	
A	8		X	X	
A	16		X	X	
A	25		X	X	
B	5		X	X	
B	28		X	X	
C	30		X	X	
D	7		X	X	
D	7A		X	X	
D	11A			X	
D	13A			X	
E	9		X	X	
F	16A		X	X	
F	23		X	X	

Tabla 15. Resumen de información de sismos percibidos en la vivienda

Fuente: Elaboración propia



Gráfico 10. Resultados hallados de sismos percibidos en la vivienda

Fuente: Elaboración propia

En esta medida detalla los terremotos que han sufrido las edificaciones; encontrando un resultado de 86.67% de Arequipa y un 100% de pisco.

Sistema estructural

Evaluaremos y notaremos si todas las viviendas optan en su totalidad por un sistema de construcción o difieren a otras modalidades.

VIVIENDA		SISTEMA ESTRUCTURAL		
MANZANA	LOTE	ALBAÑILERIA SIMPLE	ALBAÑILERIA CONFINADA	APORTICADA
A	3A		X	
A	6		X	
A	8		X	
A	16		X	
A	25		X	
B	5		X	
B	28		X	
C	30		X	
D	7		X	
D	7A		X	
D	11A		X	
D	13A		X	
E	9		X	
F	16A		X	
F	23		X	

Tabla 16. Resumen de información del sistema estructural

Fuente: Elaboración propia



Gráfico 11. Resultados hallados del sistema estructural

Fuente: Elaboración propia

Con respecto al sistema constructivo optado por las viviendas en evaluación, se identificó si las casas pertenecían al sistema en albañilería simple o confinada y aporticada; resultando que el 100% abrazan el sistema de albañilería confinada

Resultado del objetivo específico 03: Realizar la evaluación por medio de método Benedetti-Petrini

Procedimiento para hallar la vulnerabilidad sísmica

Para obtener un procedimiento adecuado de recolección de información, se compilaron diferentes tablas resumidas para 11 parámetros y luego se procesó la información, lo que permitió clasificar la información conforme a los parámetros dispuestos por el método de Benedetti y Petrini.

Parámetro 1: Organización del sistema resistente

VIVIENDA		CALIFICACIÓN
MANZANA	LOTE	
A	3A	B
A	6	B
A	8	B
A	16	B
A	25	B
B	5	B
B	28	B
C	30	B
D	7	B
D	7A	B
D	11A	B
D	13A	B
E	9	B
F	16A	B
F	23	B

Tabla 17. Resumen de información en el parámetro 1

Fuente: Elaboración propia

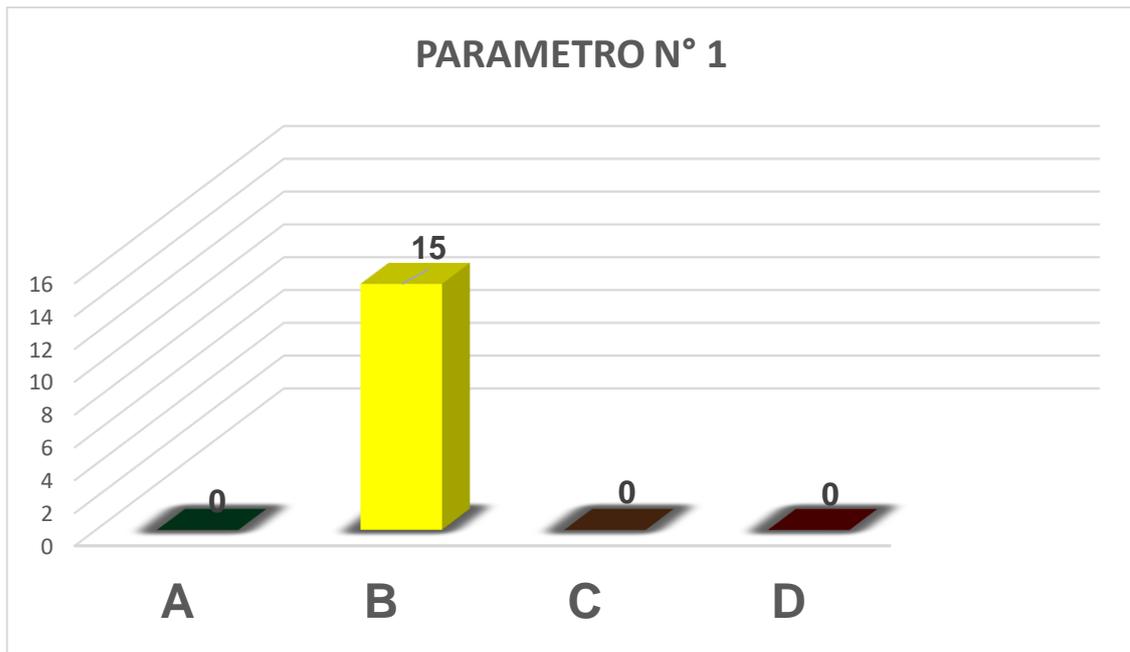


Gráfico 12. Resultados hallados en el parámetro 1

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: se alude a la organización del sistema resistente; resultan un 100% de lotes se construyeron como mínimo con vigas de amarre garantizando un correcto comportamiento perteneciéndole una calificación B.

Parámetro 2: Calidad del sistema resistente

VIVIENDA		CALIFICACIÓN
MANZANA	LOTE	
A	3A	D
A	6	B
A	8	C
A	16	D
A	25	D
B	5	C
B	28	D
C	30	C
D	7	C
D	7A	C
D	11A	C
D	13A	D
E	9	C
F	16A	B
F	23	C

Tabla 18. Resumen de información en el parámetro 2

Fuente: Elaboración propia

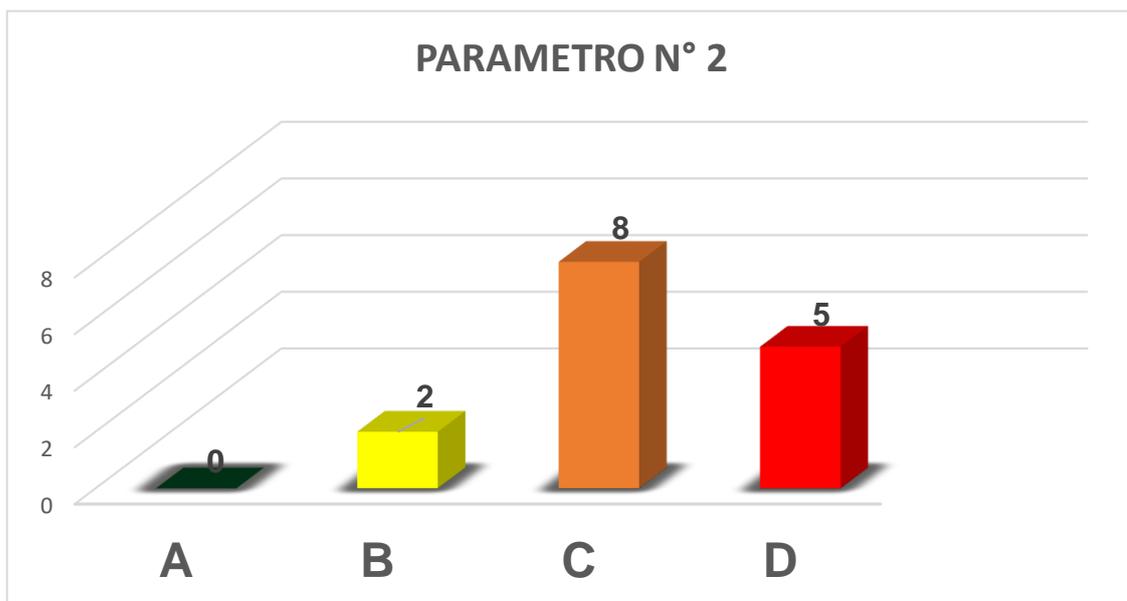


Gráfico 13. Resultados hallados en el parámetro 2

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: comprende la calidad del sistema resistente donde se tomaron en consideración los siguientes criterios; unidades de albañilería de buena resistencia y calidad con uniformidad en sus en sus medidas de manera constante en toda longitud del muro, verticalidad y buen amarre en el muro de ladrillos, mortero existente de calidad excelente y con un espesor de 10 a 15 mm. Obteniendo un 13.33% de lotes perteneciéndole una calificación B, 53.34% de lotes perteneciéndole una calificación C y el ultimo un 33.33% de lotes perteneciéndole una calificación D.

Parámetro 3: Resistencia convencional

VIVIENDA		CALIFICACIÓN
MANZANA	LOTE	
A	3A	A
A	6	A
A	8	A
A	16	A
A	25	A
B	5	A
B	28	A
C	30	A
D	7	B
D	7A	A
D	11A	A
D	13A	B
E	9	A
F	16A	A
F	23	A

Tabla 19. Resumen de información en el parámetro 3

Fuente: Elaboración propia

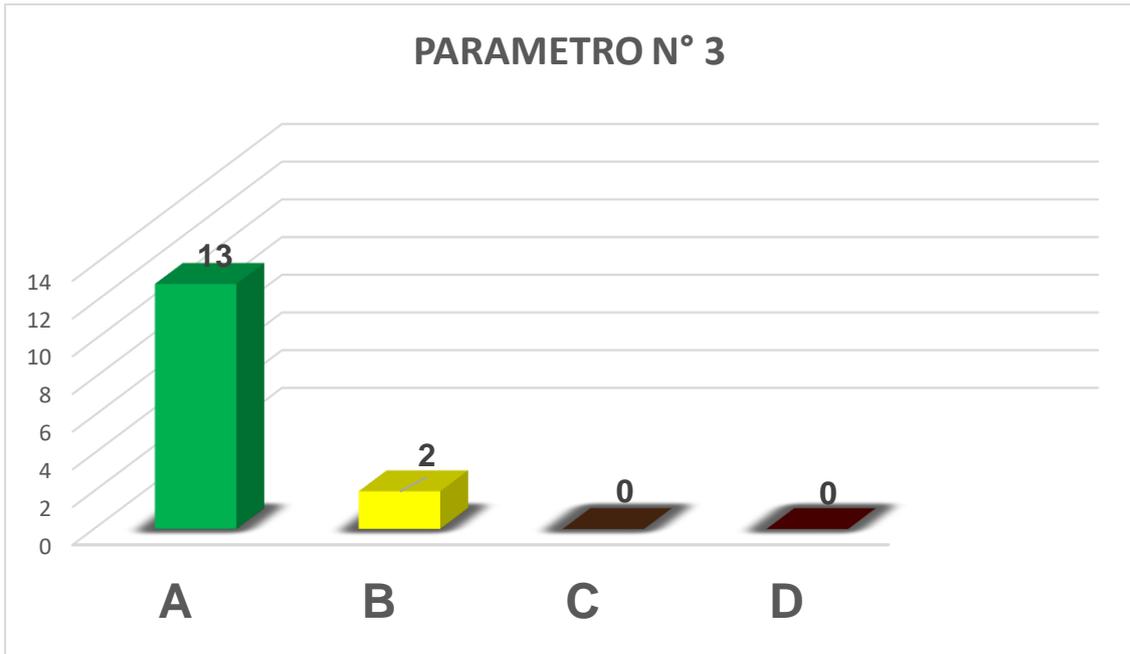


Gráfico 14. Resultados hallados en el parámetro 3

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: concierne a la resistencia convencional, determinado por la densidad muros interactuando en conjunto con el área, altura y número de niveles de la edificación además del factor de zona sísmica, un 86.67% de lotes perteneciéndole una calificación A, un 13.33% de lotes le concierne una calificación B.

Parámetro 4: Posición de la edificación y de la cimentación

VIVIENDA		CALIFICACIÓN
MANZANA	LOTE	
A	3A	C
A	6	C
A	8	C
A	16	C
A	25	C
B	5	C
B	28	C
C	30	C
D	7	C
D	7A	C
D	11A	C
D	13A	C
E	9	C
F	16A	C
F	23	C

Tabla 20. Resumen de información en el parámetro 4

Fuente: Elaboración propia

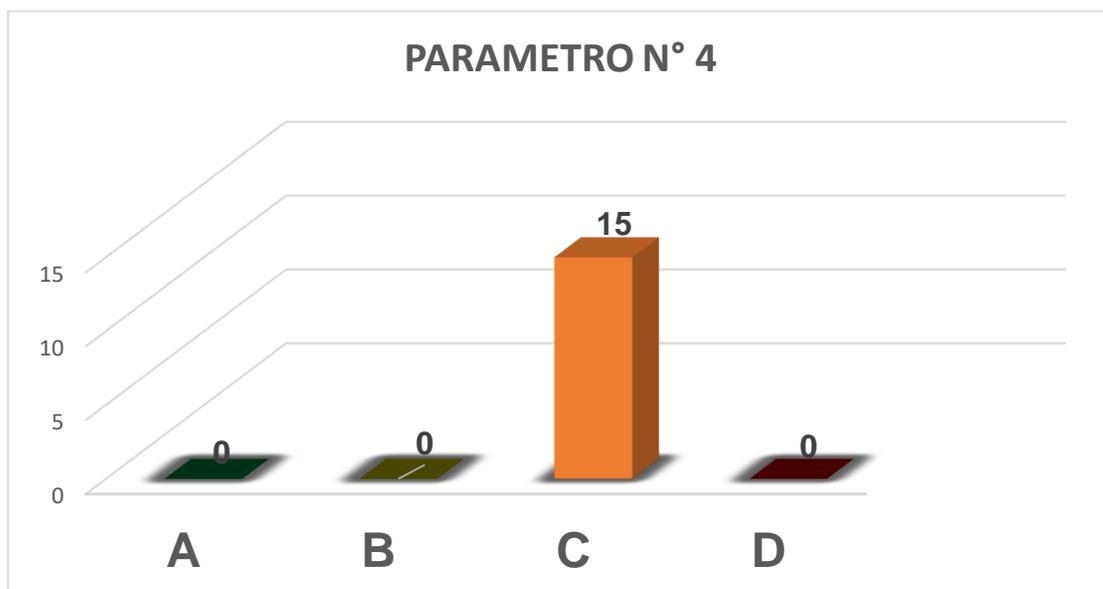


Gráfico 15. Resultados hallados en el parámetro 4

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: examina la posición de la edificación y de la cimentación, describe una estrecha relación entre la tipología del suelo y la pendiente, el 100% de lotes concierne una calificación C.

Parámetro 5: Diafragmas horizontales

VIVIENDA		CALIFICACIÓN
MANZANA	LOTE	
A	3A	B
A	6	B
A	8	C
A	16	C
A	25	C
B	5	B
B	28	B
C	30	C
D	7	C
D	7A	B
D	11A	A
D	13A	B
E	9	B
F	16A	B
F	23	B

Tabla 21. Resumen de información en el parámetro 5

Fuente: Elaboración propia

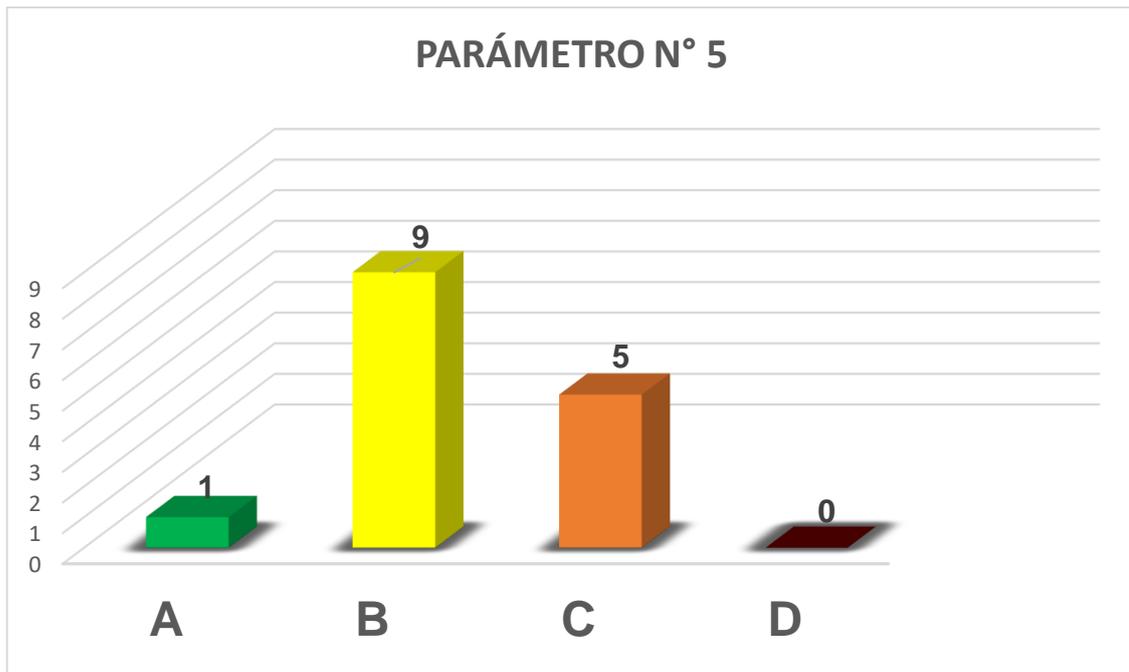


Gráfico 16. Resultados hallados en el parámetro 5

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: consiste en evaluar diafragmas horizontales contemplando tres puntos: No registra de planos a desnivel, Deformidad de su diafragma es insignificante, presenta eficaz conexión de los muros y diafragma. Alcanzando el 6.67% de lotes concerniente a la calificación A que contemplan tres puntos, el 60% de lotes concerniente a la calificación B que contemplan dos puntos y 33.33% de lotes concerniente a la calificación C que contemplan un punto.

Parámetro 6: Configuración en planta

VIVIENDA		CALIFICACIÓN
MANZANA	LOTE	
A	3A	D
A	6	C
A	8	C
A	16	C
A	25	A
B	5	D
B	28	D
C	30	D
D	7	D
D	7A	D
D	11A	D
D	13A	C
E	9	D
F	16A	D
F	23	D

Tabla 22. Resumen de información en el parámetro 6

Fuente: Elaboración propia

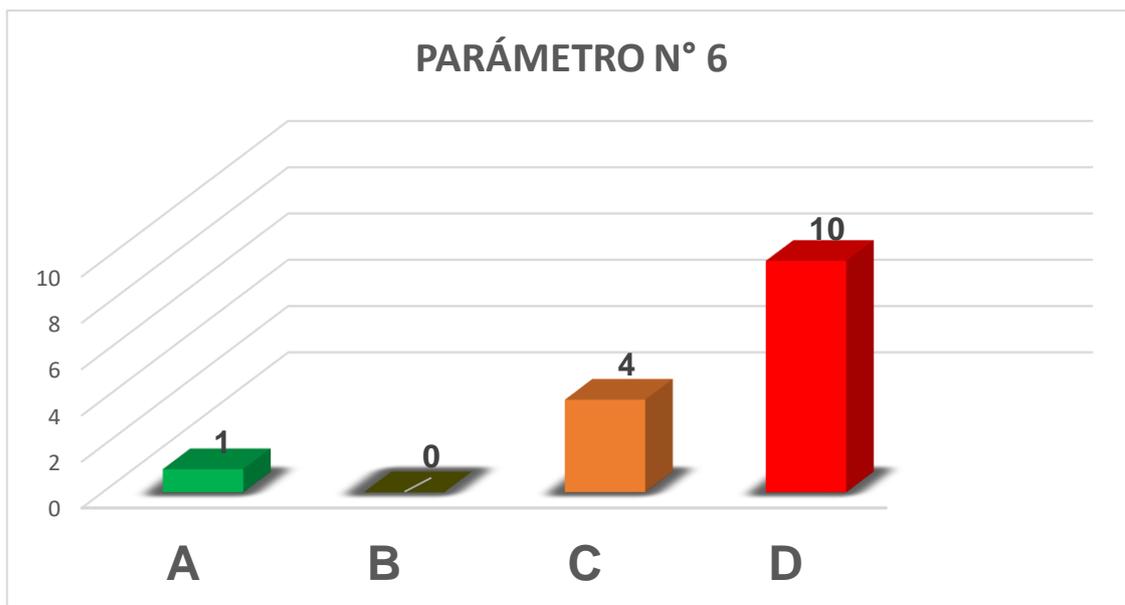


Gráfico 17. Resultados hallados en el parámetro 6

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: describe la configuración en planta, la forma en la edificación tiene gran impacto en este aspecto, denotando un 6.67% de lotes perteneciéndole una calificación A, un 26.66% de lotes le concierne una calificación C y un 66.67% es concerniente una califica D.

Parámetro 7: Configuración en elevación

VIVIENDA		CALIFICACIÓN
MANZANA	LOTE	
A	3A	A
A	6	A
A	8	A
A	16	C
A	25	C
B	5	A
B	28	A
C	30	C
D	7	C
D	7A	C
D	11A	C
D	13A	C
E	9	C
F	16A	C
F	23	C

Tabla 23. Resumen de información en el parámetro 7

Fuente: Elaboración propia

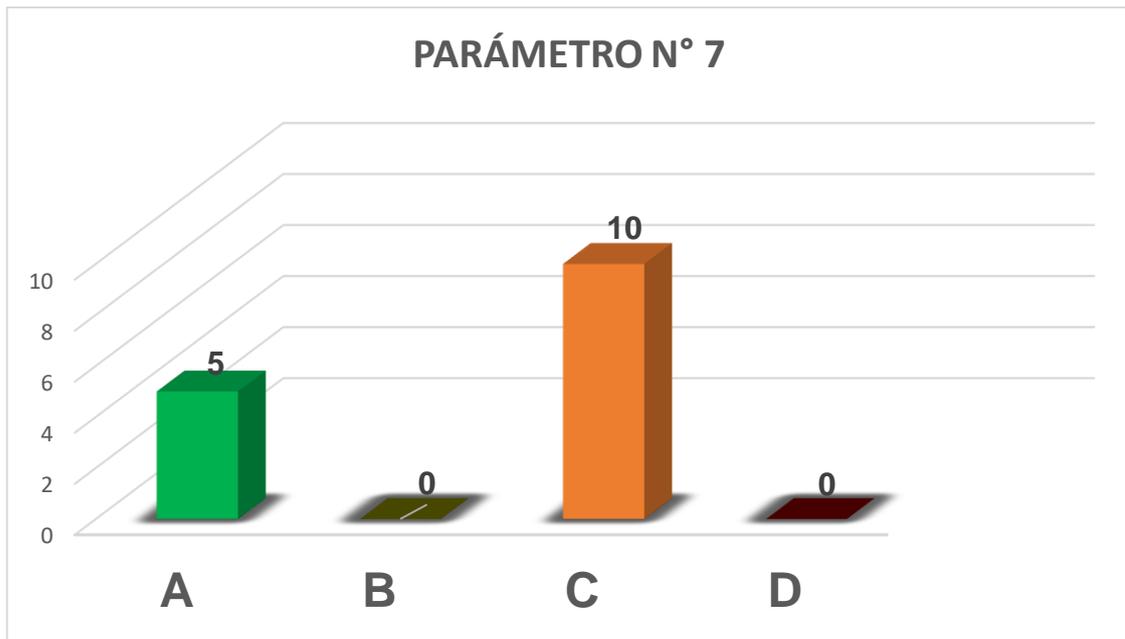


Gráfico 18. Resultados hallados en el parámetro 7

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Detalla la configuración en elevación, los niveles superiores influyen en la evaluación, un 33.33% de lotes concierne una calificación A y un 66.67% son concernientes la calificación C.

Parámetro 8: Distancia máxima entre los muros

VIVIENDA		CALIFICACIÓN
MANZANA	LOTE	
A	3A	D
A	6	D
A	8	C
A	16	C
A	25	C
B	5	D
B	28	D
C	30	D
D	7	D
D	7A	C
D	11A	C
D	13A	D
E	9	D
F	16A	D
F	23	D

Tabla 24. Resumen de información en el parámetro 8

Fuente: Elaboración propia

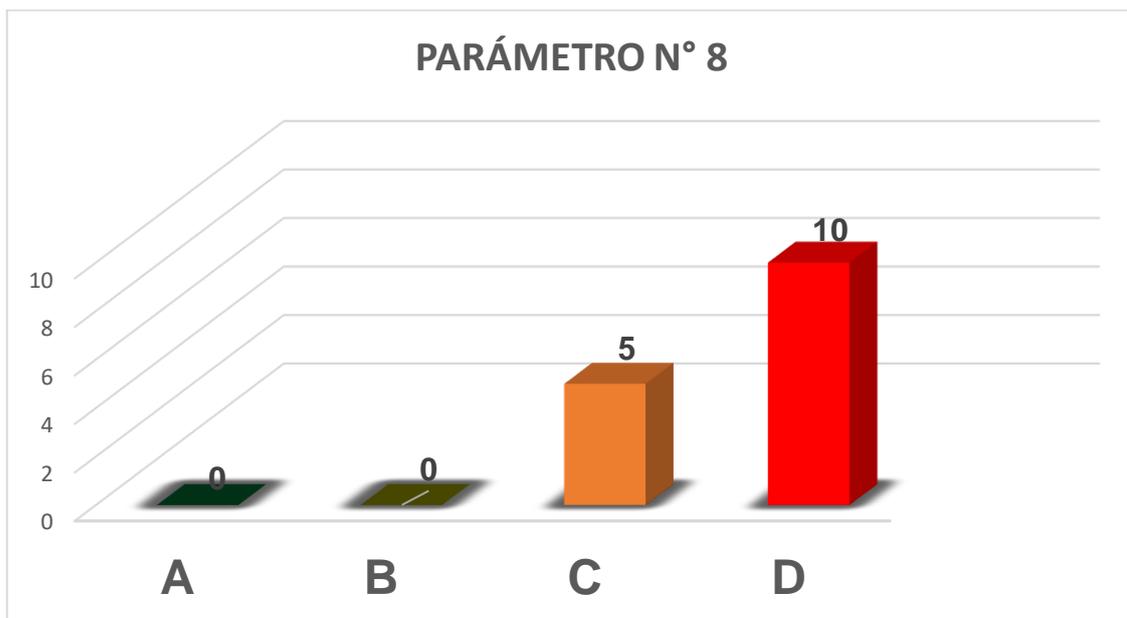


Gráfico 19. Resultados hallados en el parámetro 8

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Distingue la distancia máxima entre los muros, está orientado en la relación existente entre la dimensión del muro y ladrillo pudiendo existir casos en la evaluación donde el muro tiene su longitud sin confinar en igualdad o mayor al ancho de la vivienda mostrando diferentes resultados, un 33.33% lotes concierne una calificación C y un 66.67% con concerniente una calificación D.

Parámetro 9: Tipo de cubierta

VIVIENDA		CALIFICACIÓN
MANZANA	LOTE	
A	3A	B
A	6	A
A	8	B
A	16	B
A	25	B
B	5	B
B	28	B
C	30	A
D	7	C
D	7A	B
D	11A	B
D	13A	B
E	9	C
F	16A	B
F	23	B

Tabla 25. Resumen de información en el parámetro 9

Fuente: Elaboración propia

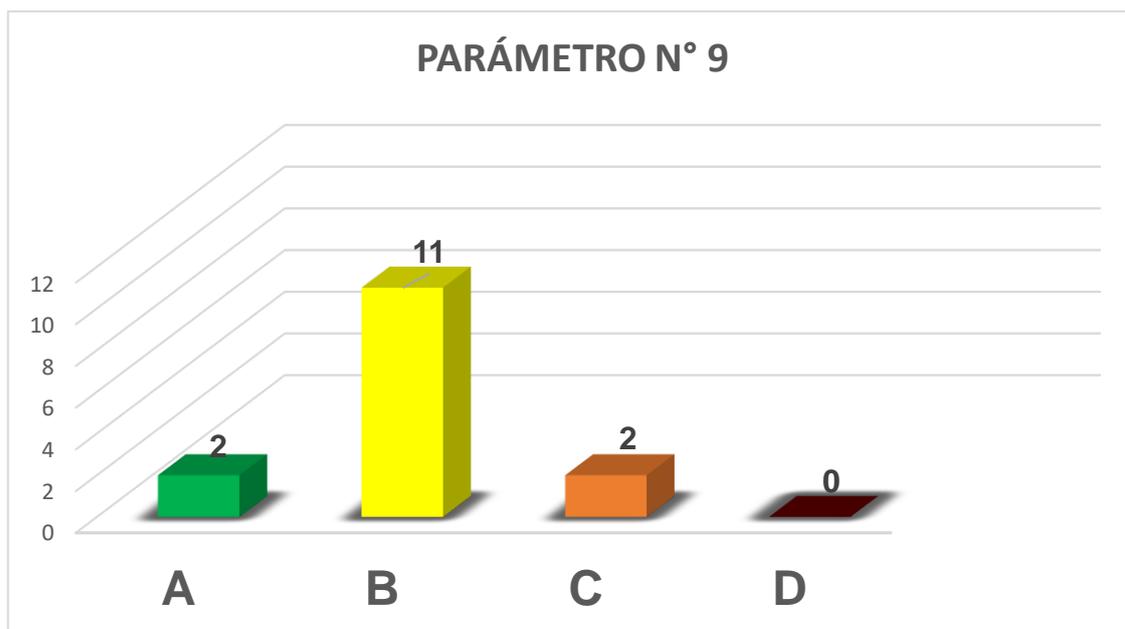


Gráfico 20. Resultados hallados en el parámetro 9

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: examinamos el tipo de cubierta, clasificamos su estado, como está dispuesto en conjunto con la estructura, hallando un 13.33% de lotes con cubierta muy estable, plana, además amarrada excelentemente a los muros y la distancia de luz libre de viga a viga es inferior a 3.50 metros. son concernientes la calificación A, un 73.34% de lotes con cubierta estable, plana, además amarrada correctamente a los muros y la distancia de luz libre de viga a viga es inferior a 3.50 metros son concernientes la calificación B y un 13.33% de lotes con cubierta inestable, plana, además amarrada parcialmente a los muros y la distancia de luz libre de viga a viga es superior a 3.50 metros y concierne la calificación C.

Parámetro 10: Elementos no estructurales

VIVIENDA		CALIFICACIÓN
MANZANA	LOTE	
A	3A	A
A	6	B
A	8	B
A	16	C
A	25	C
B	5	A
B	28	A
C	30	B
D	7	C
D	7A	C
D	11A	A
D	13A	C
E	9	C
F	16A	B
F	23	B

Tabla 26. Resumen de información en el parámetro 10

Fuente: Elaboración propia

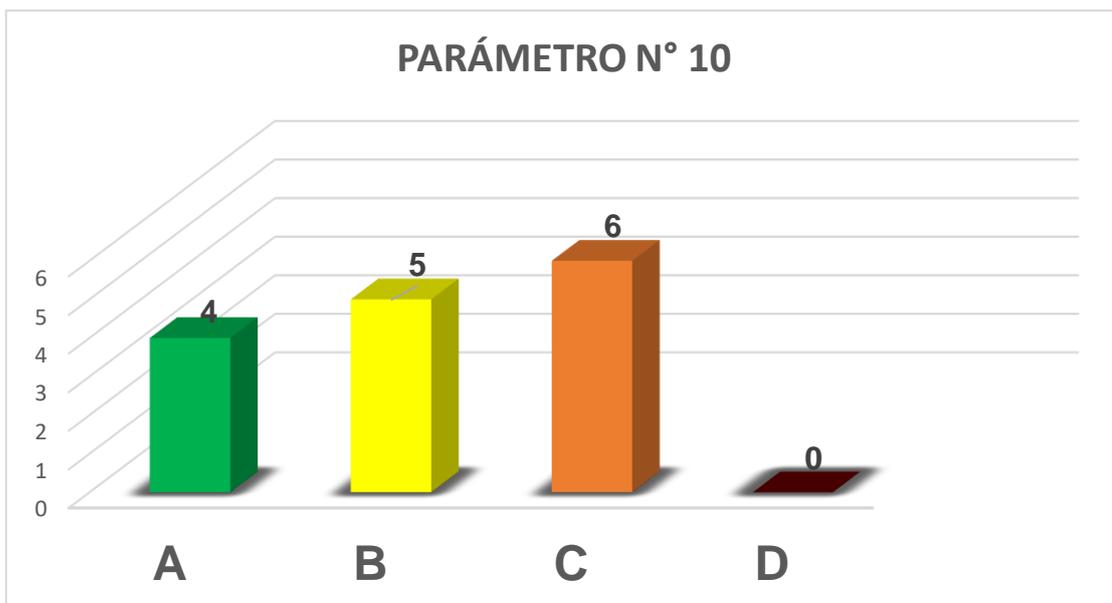


Gráfico 21. Resultados hallados en el parámetro 10

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Verifica los elementos no estructurales, evaluamos componentes que no conforman parte en la estructura, un 26.67% de lotes con ausencia de parapetos o con excelente estado y ninguna estructura para cisterna elevada son concernientes la calificación A, un 33.33% de lotes con presencia de parapetos y/o estructura para cisterna elevado en excelente estado conciernen la calificación B y un 40% con presencia de parapetos en deficiente conexión a la estructura y/o estructura para cisterna elevado en aceptable estado son concernientes la calificación C.

Parámetro 11: Estado de conservación

VIVIENDA		CALIFICACIÓN
MANZANA	LOTE	
A	3A	C
A	6	B
A	8	B
A	16	B
A	25	C
B	5	A
B	28	C
C	30	B
D	7	B
D	7A	B
D	11A	B
D	13A	B
E	9	C
F	16A	B
F	23	B

Tabla 27. Resumen de información en el parámetro 11

Fuente: Elaboración propia

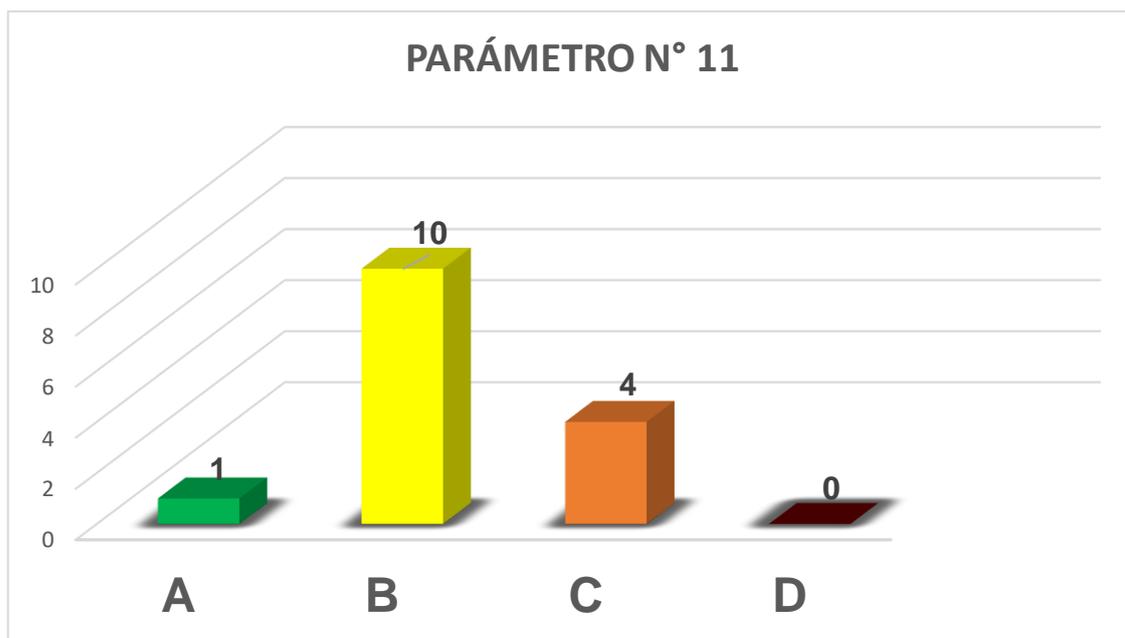


Gráfico 22. Resultados hallados en el parámetro 11

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: finalizando está el estado de conservación de las viviendas obteniéndose mediante el reconocimiento visual, un 6.67% de lotes con muros en estado óptimo, sin visibilidad de daños son concernientes la calificación A, un 66.66% con muros en estado aceptable, con fisuras mínimas le conciernen una calificación B y un 26.67% con muros estado poco aceptable, presencian agrietamientos de 2 mm a 3 mm de tamaño son concernientes la calificación C.

Tras determinar la categoría a la que integra cada edificación según los 11 criterios ordenados ascendentemente, cada letra es asignado un valor numérico como se observa en la ficha de evaluación o en la tabla 6, ese valor numérico multiplica a el valor establecido a cada parámetro, después se realiza una sumatoria de los 11 productos, ese resultado es dividido entre 382.5 y este a su vez es multiplicado por 100 obteniendo como resultado el porcentaje de vulnerabilidad sísmica. Luego se relaciona con los rangos establecidos para nombrar a que se nivel ocupa.

En la siguiente tabla se muestra de forma general y detallada los resultados de la evolución que han estado sujeto las viviendas.

Vivienda		PARAMETROS												Nivel	
Mz.	Lote	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Ki * Wi	% Iv	Vulnerabilidad Sísmica (NVS)
		1	0.25	1.5	0.75	1	0.5	1	0.25	1	0.25	1			

A	3A	5	45	0	25	5	45	0	45	15	0	25	113.75	29.74	Medio
A	6	5	5	0	25	5	25	0	25	0	0	5	53.75	14.05	Baja
A	8	5	25	0	25	15	25	0	25	15	0	5	83.75	21.90	Medio
A	16	5	45	0	25	15	25	25	25	15	25	5	120	31.37	Alta
A	25	5	45	0	25	15	0	25	45	15	25	25	132.5	34.64	Alta
B	5	5	25	0	25	5	45	0	45	15	0	0	83.75	21.90	Medio
B	28	5	45	0	25	5	45	0	45	15	0	25	113.75	29.74	Medio
C	30	5	25	0	25	15	45	25	45	0	0	5	108.75	28.43	Medio
D	7	5	25	5	25	15	45	25	45	25	25	5	147.5	38.56	Alta
D	7A	5	25	0	25	5	45	25	25	15	25	5	115	30.07	Alta
D	11A	5	25	0	25	0	45	25	25	15	0	5	103.75	27.12	Medio
D	13A	5	45	5	25	5	25	25	45	15	25	5	122.5	32.03	Alta
E	9	5	25	0	25	5	45	25	45	25	25	25	150	39.22	Alta
F	16A	5	5	0	25	5	45	25	45	15	0	5	108.75	28.43	Medio
F	23	5	25	0	25	5	45	25	45	15	0	5	113.75	29.74	Medio

Tabla 28. Resumen total de información en los parámetros

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, de acuerdo con todos los porcentajes obtenidos en la evaluación de cada vivienda se puede apreciar en la anterior tabla mostrada anteriormente los NVS y poder graficarlos.

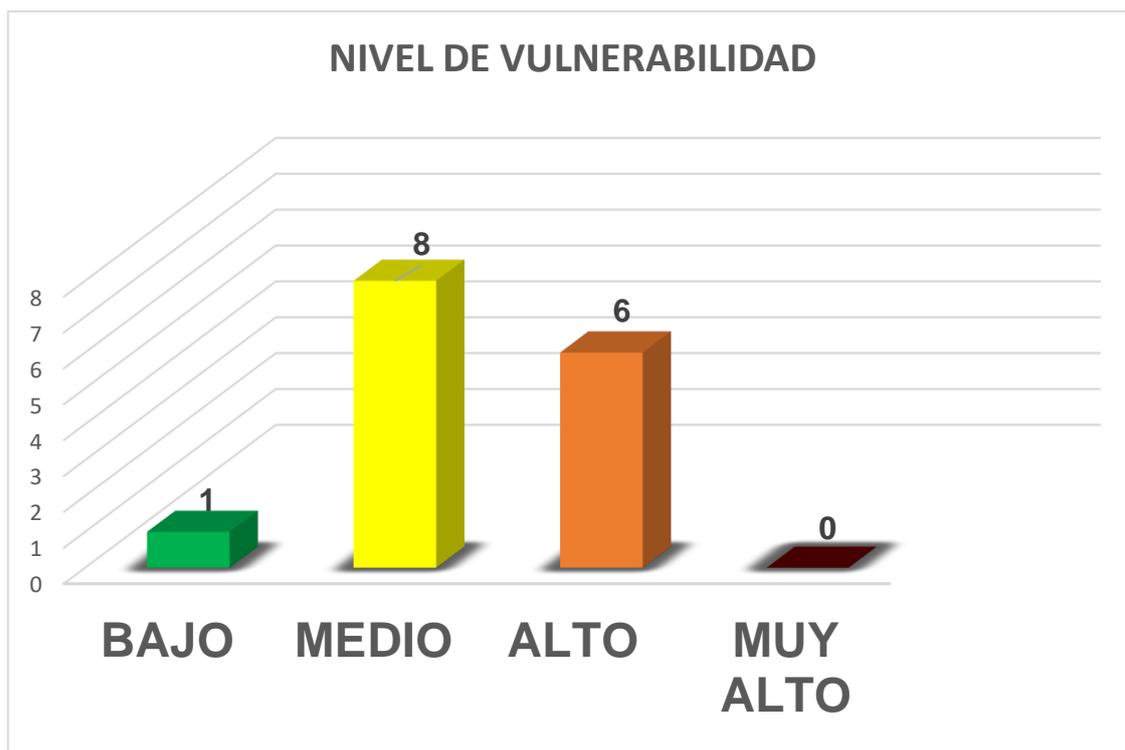


Gráfico 23. Resultados hallados del nivel de vulnerabilidad sísmica

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Se puede observar que 1 vivienda concierne el 6.67% de la totalidad de viviendas examinadas, poseen el nivel bajo; 8 viviendas concierne el 53.33% de la totalidad de viviendas examinadas, poseen un nivel medio y 6 viviendas concierne el 40% de la totalidad de viviendas examinadas, poseen un nivel alto.

Resultado del objetivo específico 04: Determinar los comportamientos sísmicos de las viviendas de albañilería confinada

Se muestran los datos hallados por medio del análisis estático y además los desplazamientos máximos del entrepiso de cada una de las edificaciones, sustraídas del software Etabs, establecidas en el reglamento nacional de edificaciones.

Análisis estático

La siguiente tabla muestra de manera general los resultados hallados para la cortante basal estática en la dirección X, y además la posterior tabla muestra de forma general los resultados obtenidos para la cortante basal estática en la dirección Y.

ANÁLISIS ESTÁTICO							
N° Vivienda	Mz	LOTE	DIRRECCIÓN EN X				
			Peso de edificación	T	VEXX	C/R > 0.125	CONTROL
1	A	3A	49.318	0.047	20.344	0.8333	Aceptable
2	A	6	79.046	0.047	32.606	0.8333	Aceptable
3	A	8	71.159	0.047	29.353	0.8333	Aceptable
4	A	16	189.149	0.139	78.024	0.8333	Aceptable
5	A	25	133.412	0.139	55.032	0.8333	Aceptable
6	B	5	102.668	0.048	42.351	0.8333	Aceptable
7	B	28	65.493	0.047	27.016	0.8333	Aceptable
8	C	30	152.226	0.095	62.793	0.8333	Aceptable
9	D	7	216.221	0.143	89.191	0.8333	Aceptable
10	D	7A	223.656	0.144	92.258	0.8333	Aceptable
11	D	11A	153.908	0.087	63.487	0.8333	Aceptable
12	D	13A	118.503	0.144	48.882	0.8333	Aceptable
13	E	9	112.643	0.097	46.465	0.8333	Aceptable
14	F	16A	164.064	0.090	67.676	0.8333	Aceptable
15	F	23	220.667	0.094	91.025	0.8333	Aceptable

Tabla 29. Resultados hallados del análisis sísmico estático en X

Fuente: Tesis Gilio y Quispe. Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas del AA.HH. Villa Magisterial I Etapa, Nuevo Chimbote – 2021, Pag. 74

ANÁLISIS ESTÁTICO							
N° Vivienda	Mz	LOTE	DIRRECCIÓN EN Y				
			Peso de edificación	T	VEYY	C/R > 0.125	CONTROL
1	A	3A	49.318	0.047	20.344	0.8333	Aceptable
2	A	6	79.046	0.047	32.606	0.8333	Aceptable
3	A	8	71.159	0.047	29.353	0.8333	Aceptable
4	A	16	189.149	0.139	78.024	0.8333	Aceptable
5	A	25	133.412	0.139	55.032	0.8333	Aceptable
6	B	5	102.668	0.048	42.351	0.8333	Aceptable
7	B	28	65.493	0.047	27.016	0.8333	Aceptable
8	C	30	152.226	0.095	62.793	0.8333	Aceptable
9	D	7	216.221	0.143	89.191	0.8333	Aceptable
10	D	7A	223.656	0.144	92.258	0.8333	Aceptable
11	D	11A	153.908	0.087	63.487	0.8333	Aceptable
12	D	13A	118.503	0.144	48.882	0.8333	Aceptable
13	E	9	112.643	0.097	46.465	0.8333	Aceptable
14	F	16A	164.064	0.090	67.676	0.8333	Aceptable
15	F	23	220.667	0.094	91.025	0.8333	Aceptable

Tabla 30. Resultados hallados del análisis sísmico estático en Y

Fuente: Tesis Gilio y Quispe. Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas del AA.HH. Villa Magisterial I Etapa, Nuevo Chimbote – 2021, Pag. 74

Análisis estático

Representamos desplazamiento máximo de entrepiso mediante la siguiente tabla el resumen de los desplazamientos de máximos de entrepiso en cada uno de sus niveles en ambos sentidos X, Y.

Mz- Lote	NIVEL	DERIVAX	CONTROL X	DERIVAY	CONTROL Y
A-3A	1er	0.002087	Acceptable	0.000238	Acceptable
A-6	1er	0.002681	Acceptable	0.000345	Acceptable
A-8	1er	0.002928	Acceptable	0.000359	Acceptable
A-16	1er	0.003474	Acceptable	0.003617	Acceptable
	2do	0.003900	Acceptable	0.003640	Acceptable
	3er	0.003819	Acceptable	0.003648	Acceptable
A-25	1er	0.006881	No acceptable	0.009868	No acceptable
	2do	0.007050	No acceptable	0.010264	No acceptable
	3er	0.007287	No acceptable	0.010577	No acceptable
B-5	1er	0.003322	Acceptable	0.000389	Acceptable
B-28	1er	0.003090	Acceptable	0.000320	Acceptable
C-30	1er	0.00322	Acceptable	0.00358	Acceptable
	2do	0.00399	Acceptable	0.00406	Acceptable
D-7	1er	0.004117	Acceptable	0.003795	Acceptable
	2do	0.004357	Acceptable	0.003830	Acceptable
	3er	0.004763	Acceptable	0.003093	Acceptable
D-7A	1er	0.004163	Acceptable	0.004683	Acceptable
	2do	0.004660	Acceptable	0.004718	Acceptable
	3er	0.004786	Acceptable	0.004589	Acceptable
D-11A	1er	0.004162	Acceptable	0.003970	Acceptable
	2do	0.004659	Acceptable	0.003966	Acceptable
D-13A	1er	0.002106	Acceptable	0.003985	Acceptable
	2do	0.003185	Acceptable	0.003950	Acceptable
	3er	0.003679	Acceptable	0.003870	Acceptable
E-9	1er	0.00090	Acceptable	0.00107	Acceptable
	2do	0.00016	Acceptable	0.00119	Acceptable
F-16A	1er	0.00311	Acceptable	0.00394	Acceptable
	2do	0.00272	Acceptable	0.00350	Acceptable
F-23	1er	0.002770	Acceptable	0.002601	Acceptable
	2do	0.003889	Acceptable	0.003017	Acceptable

Tabla 31. Resultados hallados del análisis sísmico dinámico

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la anterior tabla mostrada el 93.33% aprueban el control de derivas y el 6.67% no logran pasar el control de derivas.

Ante este estado, seleccionamos la forma de reforzamiento más usados se llevó a cabo de la siguiente manera, como el desplazamiento máximo se presentaba en los ejes X-Y, se efectuó el cambio del muro ubicado en el eje horizontal 2, entre los ejes verticales A – B, el cual tiene una longitud de 2.95 m, también el cambio del muro ubicado entre los ejes horizontales 2- 3, el eje vertical C, el cual tiene una longitud de 2.95 m. Los muros de albañilería se cambiaron de soga por muros de cabeza en todos sus niveles con la finalidad de aportar rigidez a la estructura para que así cumpla con el parámetro de derivas máximas para un sistema de albañilería confinada establecido en la norma E-030 del RNE del Perú.

ANÁLISIS ESTÁTICO							
N° Vivienda	Mz	LOTE	DIRRECCIÓN EN X				
			Peso de edificación	T	VEYY	C/R > 0.125	CONTROL
5	A	25	157.140	0.139	64.820	0.8333	Aceptable
N° Vivienda	Mz	LOTE	DIRRECCIÓN EN Y				
			Peso de edificación	T	VEYY	C/R > 0.125	CONTROL
5	A	25	157.140	0.139	64.820	0.8333	Aceptable

Tabla 32. Resultados hallados del análisis sísmico estático en Y

Fuente: Tesis Gilio y Quispe. Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas del AA.HH. Villa Magisterial I Etapa, Nuevo Chimbote – 2021, Pag. 74

Mz- Lote	NIVEL	DERIVAX	CONTROL X	DERIVAY	CONTROL Y
A-25	1er	0.00089	Aceptable	0.00098	Aceptable
	2do	0.00087	Aceptable	0.00096	Aceptable
	3er	0.00089	Aceptable	0.00098	Aceptable

Tabla 33. Resultados hallados del análisis sísmico dinámico

Fuente: Elaboración propia

V. DISCUSIÓN

Discusión N°1

Se hace una controversia con los resultados adquiridos de otras tesis con similar temática definiendo cuatro niveles, descartando el nivel muy alto debido a que no alcanzan ese grado, quedando para esta comparación los niveles bajo, medio y alto.

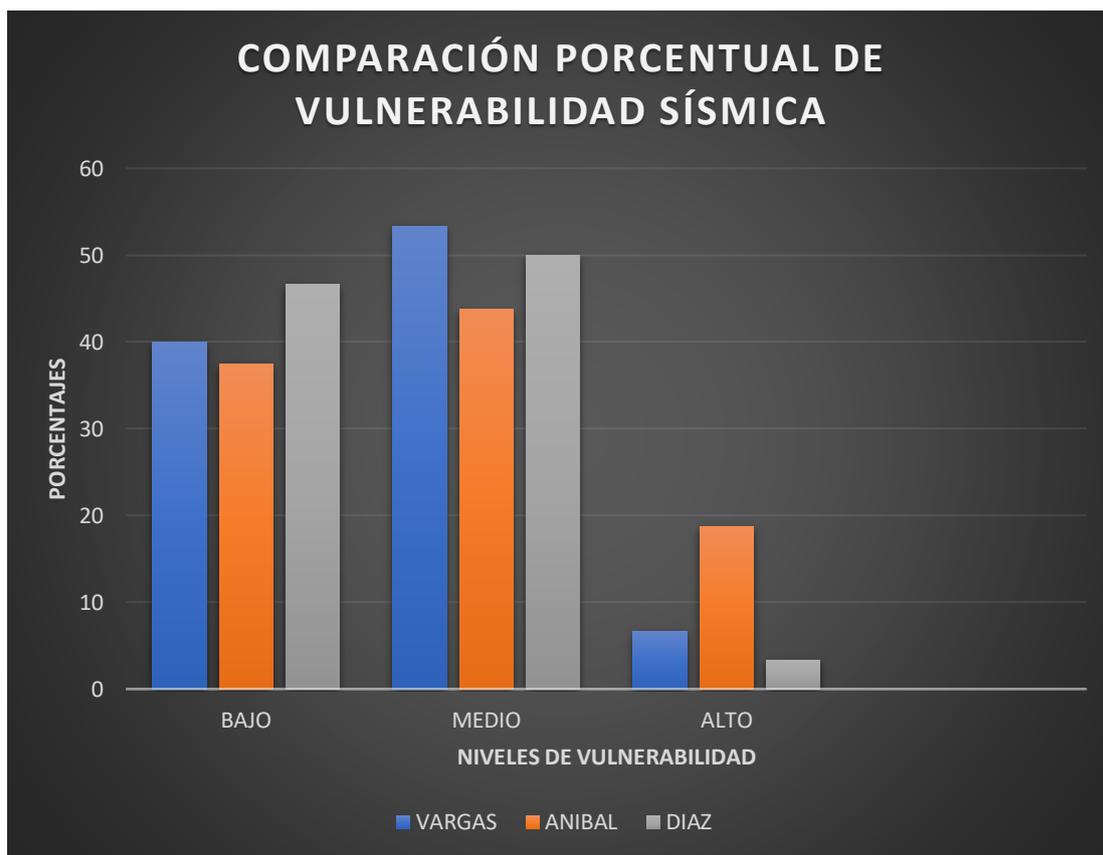


Gráfico 24. Comparación porcentual de vulnerabilidad sísmica

Fuente: Elaboración propia

Aníbal (2020) se obtuvieron como resultados de vulnerabilidad sísmica, el 37.50% presentan un nivel alto, el 43.75% cuentan un nivel de medio y el 18.75% representan un nivel bajo.

Díaz (2020), presentan como resultados de vulnerabilidad sísmica, el 46.67% pertenecen un nivel alto, el 50% representan un nivel medio y el 3.33% presentan nivel bajo.

En nuestro actual proyecto de tesis los resultados fueron, el 40% presentan grado de vulnerabilidad alto, el 53.33% cuentan con un grado de vulnerabilidad medio y un 6.67% representan un nivel de vulnerabilidad bajo.

En consecuencia, se corrobora la validez de la actual investigación, debido al hacer uso de la misma metodología en los dos proyectos de tesis para hallar la vulnerabilidad sísmica, esto se denota porque los resultados se localizan alrededor de rangos cercanos, en el nivel alto de 31% - 46.67%, nivel medio 50% - 53.33 y nivel bajo 6.67% - 19%.

Esta similitud puede explicarse debido al juicio por parte de los tesisistas para elegir el área en estudio y aplicación de la metodología de forma correcta.

Discusión N°2

En este aspecto será direccionado en comparar resultados obtenidos propios con otros dos tesisistas basados en el parámetro N° 03, el cual se centra en evaluar a los muros en las direcciones X y Y en combinación con su altura

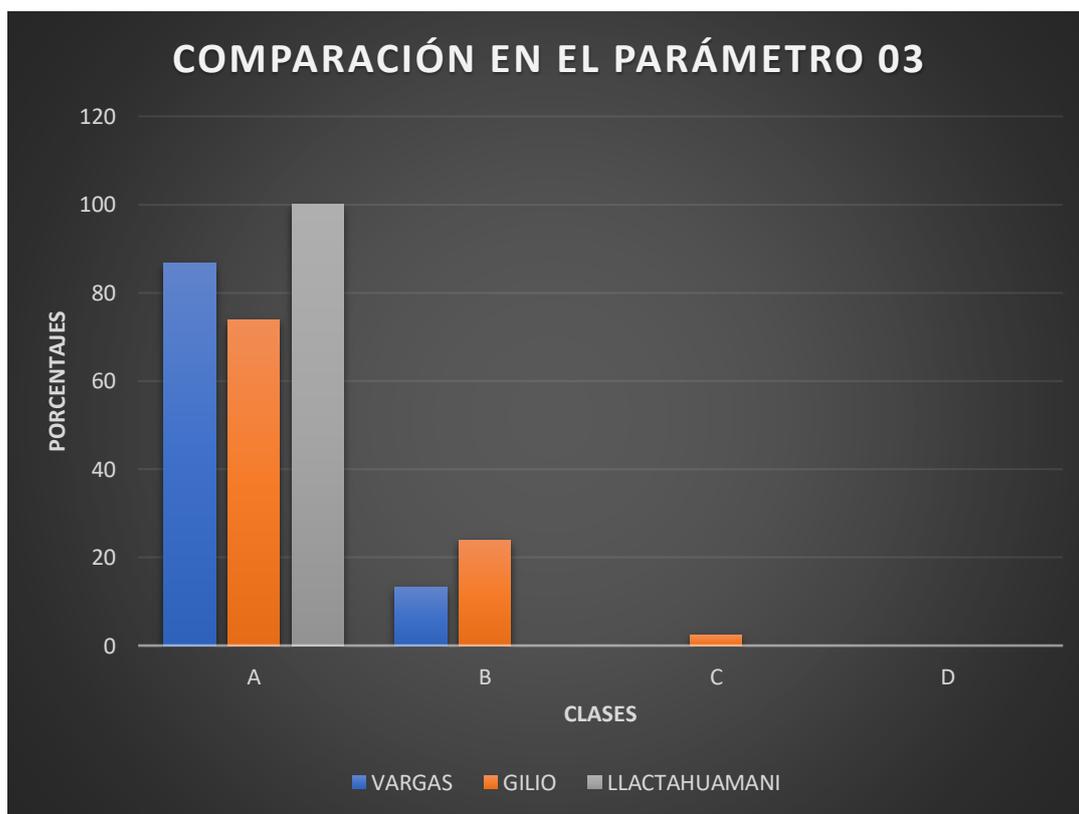


Gráfico 25. Comparación porcentual en el parámetro 3

Fuente: Elaboración propia

Según Gilio y Quispe (2021) en el parámetro 3 obtuvieron un 73.81% en la clase A, un 23.81% en la clase B y un 2.38% en la clase C.

Según Llactahuamani (2019) en el parámetro 3 obtuvo en su totalidad un 100% en la clase A

En nuestro caso el resultado fue de un 86.67% en la clase A y un 13.33% en la clase B.

En comparación con nuestros resultados y los demás tesis hay cierto grado de similitud en la clase A por ser elevados, pero en otras clases es inexistente una o dos clases con respecto una de las otras.

Explicando la diferencia en la situación de Llactahuamani (2019) todas las edificaciones poseen una aceptable densidad en los muros.

En el otro caso Gilio y Quispe (2021) la densidad de muros es mínimamente desfavorable, también las viviendas en evaluación tenían más niveles y su altura tiene influencia en la variación de clases.

Discusión N°3

En este ámbito se compara el parámetro N° 04, evaluando la tipología del suelo conjuntamente con diferentes pendientes y es el lugar del terreno donde se asienta la vivienda.

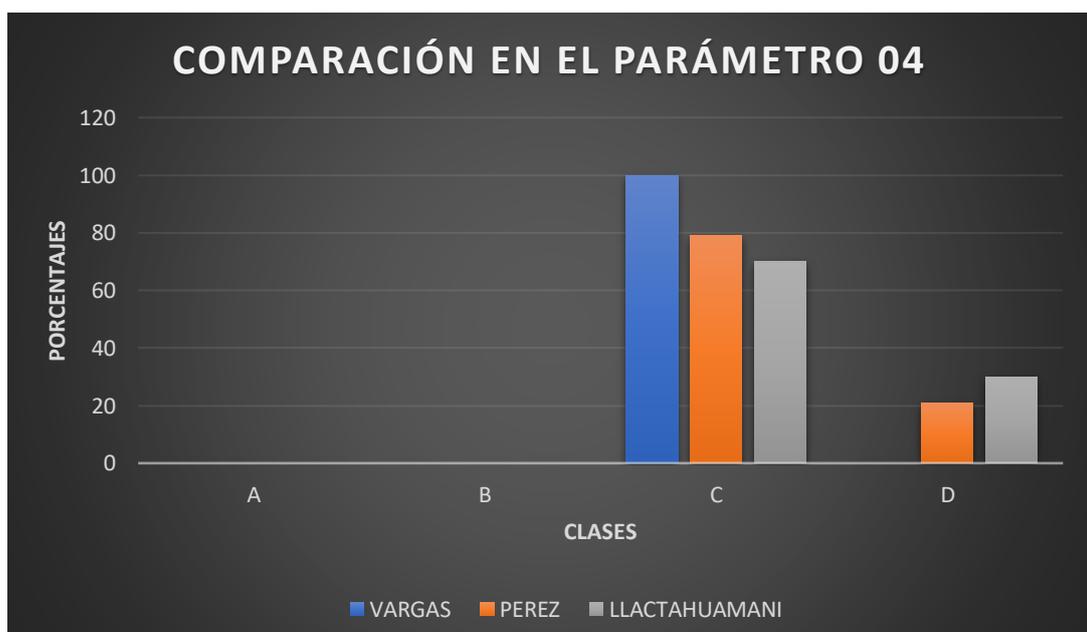


Gráfico 26. Comparación porcentual en el parámetro 4

Fuente: Elaboración propia

Según Pérez (2020) se tiene que ni una sola edificación se halla en las calificaciones A y B, el 79% se encuentra la calificación C y el 21% la calificación D.

Según Lactahuamani (2019) en el parámetro 4 halló como resultado un 70% clase C y un 30% en la clase D.

En nuestro resultado ninguna vivienda se encuentra en la clase A, B y D, se obtuvo un 100% en la clase C.

Comparando resultados es necesario dar a conocer que en las clases A y B pertenecen a suelos de tipología S_1 y S_2 y a diferentes niveles en el terreno.

Con el tesista Pérez (2020), que refutamos se ubicó en Ica respectivamente denotamos similar tipología a nuestro tipo de suelo, lo que difiere es la pendiente que poseen aproximadamente una quinta parte de las viviendas en estudio, en esa dirección nuestra zona de investigación la topografía nos resultaba una mínima variación en su pendiente ese aspecto influye en la variación de clases.

Por otro lado, con respecto a Lactahuamani (2019), se localizó en Lima notando el mismo tipo de suelo con respecto a nuestro caso, teniendo diferencias únicamente en las pendientes representando la tercera parte de las edificaciones en evaluación pertenece a la clase posterior

Aunque poseyendo esas diferencias hay gran parentesco con los dos investigadores, lo que notamos son viviendas dispuestas en terrenos superiores al 10% en su pendiente.

Discusión N°4

En este aspecto se compara los resultados porcentuales de las derivas en otro investigador.

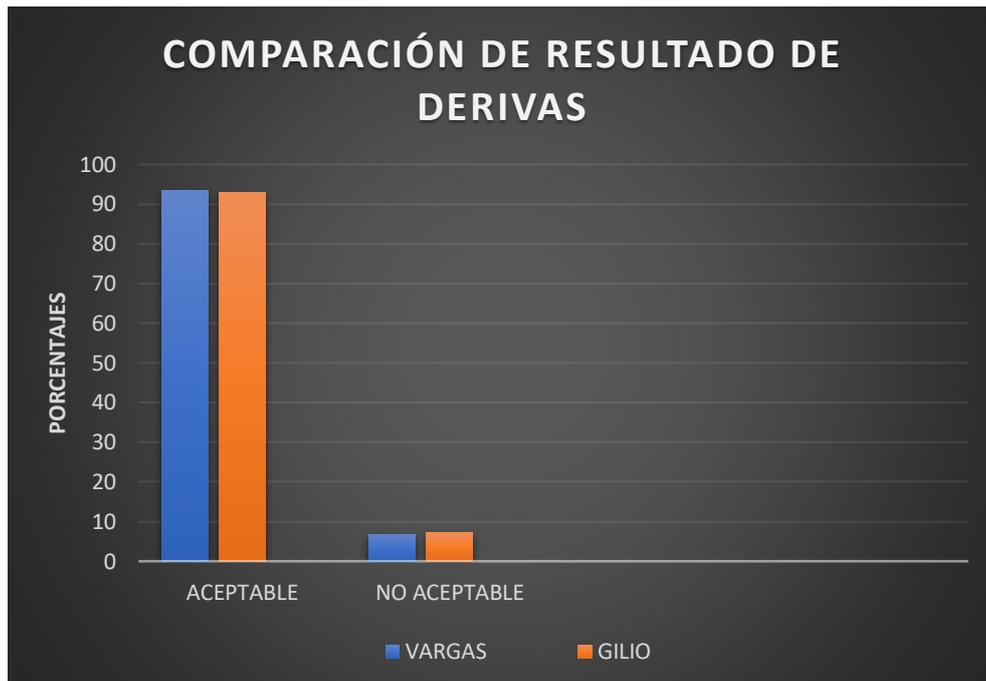


Gráfico 27. Comparación porcentual en las derivas

Fuente: Elaboración propia

Según lo estipulado por Gilio y Quispe (2021) obteniendo como resultados en el control de derivas es aceptable en un 92.96% y no aceptable el 7.04% en las direcciones X e Y.

En nuestro resultado se obtuvo un 93.33% aceptable y no aceptable el 6.67% en el control de derivas.

Comparando a nuestros resultados, tienen similitud esto se debe a que gran parte de las edificaciones aprueban el control de derivas de entrepisos, el cual establece que este desplazamiento no debe ser superior al 0.005 basado en el reglamento nacional de edificaciones.

VI. CONCLUSIONES

1. El 40% de las viviendas en el Pueblo Joven Los Jardines presentan un índice de vulnerabilidad alta, el 53.33% presento un índice de vulnerabilidad medio y el 6.67% corresponde un índice vulnerabilidad baja. En conclusión, si los propietarios siguen apostando por construcciones de manera empírica sin la presencia de mano de obra calificada las vulnerabilidades sísmicas en el Pueblo Joven Los Jardines será cada vez mayor.
2. De acuerdo con el estudio de suelos la tipología de perfil de suelo resultante es de clase S_3 , un suelo de limo orgánico de baja plasticidad, en esa dirección la carga admisible obtenida es 0.98 kg/cm^2 . En consecuencia, este tipo de suelo predominantes y la carga admisible generan un factor crítico de vulnerabilidad sísmica de la zona de estudio.
3. De acuerdo con la topografía nos ha permitido conocer las características superficiales, detalles, formas, las pendientes del terreno de la zona estudio, podremos comprobar si las edificaciones pueden adecuarse a un determinado terreno. Los propietarios con cierto criterio han acertado en edificar sus viviendas en terrenos según los resultados con pendientes inferiores al 10%, reduciendo así su vulnerabilidad.
4. Los pobladores en su totalidad tienen predisposición por el sistema de albañilería confinada, sobre otros sistemas y sin el apoyo profesional en el rubro.
5. En la obtención de resultados una gran parte de las edificaciones de uno a dos y apenas los de tres pisos aprobaron el monitoreo de las derivas en el entrepiso. Esto debido a dos causas fundamentales, en primer lugar, un gran número de viviendas se componen de uno a dos niveles por teoría se entiende que a más niveles mayor será las derivas, esto se debe al aumento progresivo de la carga muerta distribuidas en toda la vivienda, por último es debido a que cumplen casi en su totalidad con el parámetro $N^{\circ}3$ al tener una distribución adecuada de los muros en los ejes X y Y siendo de gran apoyo en la repartición de cargas en toda la edificación.

IV. RECOMENDACIONES

1. A los pobladores del Pueblo Joven Los Jardines es recomendable construir los muros en la parte exterior con ladrillo King Kong de 18 huecos el cual es más resistente frente solido artesanal, soportando mejor los esfuerzos generados por los sismos y en los muros en el interior usados para separar los ambientes, el ladrillo pandereta ayudando en la reducción de cargas hacia el aligerado.
2. Conforme a la evaluación revelada en la tesis es recomendable en las edificaciones examinadas, contar con el apoyo profesional en la construcción de futuros niveles o ambientes, también en las nuevas construcciones deben ser supervisadas ante, durante y después de la construcción garantizando así el cumplimiento de las normas vigentes.
3. Efectuar siempre un estudio de mecánica de suelos, nos va a permitir conocer la composición, tipología, carga admisible del suelo. Es la parte donde se va a asentar la vivienda va a transmitir las fuerzas producidas por el sismo y de acuerdo a sus características que consecuencia va a generar a las edificaciones.
4. La autoridad local debe concientizar a la población a obtener su licencia de construcción asegurando así que el propietario contara con sus planos de la edificación realizados por un profesional.
5. El gobierno local tendría que realizar mapas que describa el nivel de vulnerabilidad de cada zona diseñados de manera didáctica y de fácil comprensión para la población.

REFERENCIAS

1. ALVAREZ, E. y LORA, F. Diseño Estructural Sismorresistente de Edificios de Viviendas de Mampostería Reforzada en Palma Soriano. Ciencia en su PC [En línea]. 2018, n.4, octubre-diciembre, p. 68-83 [Fecha de consulta: 17 de mayo del 2021]. ISSN 1027-2887.
2. PÉREZ, Jeysons. La autoconstrucción y la vulnerabilidad sísmica de las viviendas de la Asociación Viñas de San Diego, Carabayllo 2019. Tesis (Título Profesional de Ingeniero Civil). Lima, Perú: Universidad César Vallejo, 2019. 153 pp.
3. BENITES, Bélen. Reflexiones en torno a la mitigación del riesgo sísmico. Madrid, Encuentros multidisciplinares. [En línea]. 2020, Vol. 22, N°64. consulta: 15 de mayo del 2021] ISSN:1139-9325.
4. CAMPOS, Román. Riesgo sísmico del edificio del comedor universitario de la Universidad Nacional de Cajamarca. Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil, Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca, 2019.
5. CASTRO, Sebastián. Análisis de riesgo sísmico para la prevención de desastres en viviendas autoconstruidas en Sunampe – Chincha Alta – Ica – 2020. Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil, Universidad César Vallejo, Lima, 2020.
6. FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, Pilar. *Metodología de la Investigación*. 6ª ed. México D.F: Interamericana Editores S.A., 2017. ISBN: 978-1-4562-2396-0
7. Instituto Geofísico del Perú (IGP), 2019. [En línea] [Fecha de consulta: 14 de Abril del 2022].
8. MINISTERIO de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Norma E.030: Diseño Sismorresistente. Lima,2018. 52 pp.
9. MINISTERIO de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Norma E.070: Albañilería. Lima, 2018. 81 pp.
10. PACHAR, Byron y PAREDES, Iván. Estudio de la Vulnerabilidad Sísmica de las ocho estructuras del MIDENA, mediante la metodología FEMA P-154, y Propuesta de Reforzamiento Estructural en la edificación más vulnerable. Tesis para obtener el Título de Ingeniero Civil, Universidad de las Fuerzas Armadas, Salgoquí, 2019.

11. RAMOS, Jeymi. Evaluación de vulnerabilidad sísmica y técnicas de reforzamiento estructural en viviendas autoconstruidas en unidades comunales de viviendas 110 y 120, AAHH Huaycán, 2018. Tesis para obtener el título de Ingeniero Civil, Universidad Cesar Vallejo, Lima, 2018.
12. ANGULO, Wilfredo. Capeco: El 70% de viviendas en Lima son informales y vulnerables a un terremoto. RPP Noticias. 26 de setiembre del 2017.
13. VÁSQUEZ, Jimi. Evaluación y propuesta de solución ante la Vulnerabilidad Sísmica de viviendas de albañilería en los Pueblos Jóvenes Florida Baja y Florida Alta - Chimbote - 2016. Tesis (Título Profesional de Ingeniero Civil). Chimbote, Perú: Universidad Nacional del Santa, 2016. 130 pp.
14. VILLANUEVA, Juan. Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica de la Ciudad de Cartago en los Distritos Oriental y Occidental, Costa Rica. Tesis: (Titulación Ingeniero en Construcción) Costa Rica: Instituto Tecnológico de Costa Rica, 2016.
15. AREVALO CASAS, Allan (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” (Tesis para Ingeniero Civil) Perú – Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
16. YSLA QUISPE, Fiorella (2018) “Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de viviendas del sector San Gabriel Alto Distrito Villa María del Triunfo – Lima 2018” (Tesis para Ingeniero Civil) Perú – Lima: Universidad Cesar Vallejo.
17. GRANADOS RIVERA, Joel (2019) “Vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas de 2 pisos en el sector de Año Nuevo distrito de Comas – 2018” (Tesis para Ingeniero Civil) Perú – Lima: Universidad Cesar Vallejo.
18. VICTORIA SALVATIERRA, Pablo (2018) “Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de la Institución Educativa Particular San Agustín, San Juan de Lurigancho – 2018” (Tesis para Ingeniero Civil) Perú – Lima: U.C.V.
19. POLO TISNADO, Juan Carlos (2017) “La auto construcción y su incidencia sobre los perjuicios ocasionados a los ocupantes del Asentamiento Humano Señor de los Milagros 2da zona Collique-Lima 2017” (Tesis para Maestro en Ingeniería Civil con mención en dirección de empresas de la construcción) Perú – Lima: Universidad Cesar Vallejo.

20. LLACTAHUAMANI ESPINOZA, Beytia (2019) “Vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas en el AA. HH. Pueblo Joven “El Milagro de la Fraternidad Comité 12”, Independencia, Lima - Perú, 2019” (Tesis para Ingeniero Civil) Perú – Lima: Universidad Cesar Vallejo.
21. GINER, José y MOLINA, Sergio. Sismicidad y riesgo sísmico en la C.A.V. San Vicente: Editorial Club Universitario, 2001. ISBN: 84-8464-134-7
22. NAVA, Alejandro. Terremotos. 3ª ed. México: Fondo de Cultura Económica, S.A. de C.V. ISBN: 968-16-5768-3
23. AGUIRRE, Grimaldo y ROJAS, Edson “Vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería confinada del centro poblado El Charco - Santiago de Cao - Ascope - La Libertad”. (Tesis para Ingeniero Civil) Perú – La Libertad: UCV
24. CARI ANCO, Edwin Aron (2018) “Evaluación de la vulnerabilidad sísmica estructural de viviendas de albañilería confinada en el centro poblado La Curva, Distrito de Deán Valdivia, Arequipa” (Tesis para título profesional de Ingeniero Civil) Perú – Juliaca: Universidad Peruana Unión
25. RAMIREZ VIERA, Ray Robinson Junior (2018) “Vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas de albañilería confinada de la ciudad de Recuay Ancash- 2017” (Tesis para profesional de Ingeniero Civil) Perú – Ancash: Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo
26. DIARIO GESTION, ¿Cuántas viviendas son producto de la autoconstrucción y qué riesgos enfrentan?
27. ORIHUELA, P. [et al]. Manual del maestro constructor. Lima - Perú: Corporación Aceros Arequipa S.A, 2010. 22pp.
28. MARQUEZ, Jorge. Análisis de la vulnerabilidad sísmica de los edificios fundadores y aulas sur de la U.F.P.S., San José de Cúcuta - Colombia.
29. INDECI, Manual básico para la estimación del riesgo, unidad de estudio y evaluación de riesgos. Lima, 2006.
30. KUROIWA, Julio. Reducción de desastres - viviendo en armonía con la naturaleza. Perú: PNUD, 2002. pág. 127. ISBN: 997294770X.
31. ASECIO, Marco (2021) “Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en la Asociación los Gramadales del Distrito de Puente Piedra, Lima – 2021”. (Tesis para Ingeniero Civil) Perú – Lima: Universidad Cesar Vallejo.

32. BENITES, Carlos (2021) “Análisis de vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas en el sector C, Mi Perú, Callao, 2021”. (Tesis para Ingeniero Civil) Perú – Lima: Universidad Cesar Vallejo.
33. COAQUIRA, Saúl (2020) “Vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en el anexo Saños Grande distrito El Tambo Huancayo 2020”. (Tesis para Ingeniero Civil) Perú – Lima: Universidad Cesar Vallejo.
34. COCHACHIN, Benjamín (2021) “Análisis de la Vulnerabilidad y Comportamiento Sísmico de la Viviendas de Albañilería Confinada en la Av. Los Olivos – Huaraz 2021”. (Tesis para Ingeniero Civil) Perú – Lima: Universidad Cesar Vallejo.
35. CORTEZ, Ángel y PAREDES, Jairo “Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en las viviendas autoconstruidas de A.H.U.P.I.S. Los Jardines, Nuevo Chimbote – 2021”. (Tesis para Ingeniero Civil) Perú – La Libertad: Universidad Cesar Vallejo.
36. Díaz Infante, Anais (2020) “Construcción Informal y Vulnerabilidad Sísmica en Viviendas de Albañilería Confinada en el Asentamiento Humano 4 De Noviembre –Sullana, Piura” (Tesis para Ingeniero Civil) Perú – La Libertad: Universidad Cesar Vallejo.
37. “Vulnerabilidad sísmica en viviendas de albañilería confinada en la Urbanización López Albújar - Sullana, Piura - 2021”. (Tesis para Ingeniero Civil) Perú – La Libertad: Universidad Cesar Vallejo.
38. ENRIQUEZ, Paul y VILLEGAS, Nelson (2021) “Vulnerabilidad sísmica en viviendas de albañilería confinada en la Urbanización López Albújar - Sullana, Piura - 2021”. (Tesis para Ingeniero Civil) Perú – La Libertad: Universidad Cesar Vallejo.
39. GILIO, Rosario y QUISPE, Jhony (2021) “Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas del AA.HH. Villa Magisterial I Etapa, Nuevo Chimbote – 2021” (Tesis para Ingeniero Civil) Perú – La Libertad: Universidad Cesar Vallejo.
40. LÓPEZ, Javier y RODRÍGUEZ, Saulo “Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de viviendas autoconstruidas de albañilería confinada en San Juan de la Virgen - Piura 2021” (Tesis para Ingeniero Civil) Perú – La Libertad: Universidad Cesar Vallejo.

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de operacionalización de variables

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición
VULNERABILIDAD SÍSMICA (Variable independiente)	Kuroiwa (2018): Es el grado de perjuicio que las viviendas puedan llegar a padecer durante un movimiento telúrico, según dependa de su diseño, la condición en los materiales y del proceso de construcción.	Reunir en campo la totalidad de los datos para los 11 parámetros propuestos por Benedetti y Petrini para cuantificar el índice de vulnerabilidad sísmica	Estructural	Organización del sistema resistente	Razón
				Calidad de sistema resistente	
				Resistencia convencional	
				Posición y cimentación del edificio	
			Aspecto geométrico	Configuración en planta	Nominal
				Configuración en elevación	
				Máxima separación entre muros	
				Diafragmas horizontales	
			No estructural	Elementos no estructurales	Nominal
				Tipo de cubierta	
Estado de conservación					
Análisis sísmico de viviendas	Análisis estático y dinámico				
VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA (Variable dependiente)	Según (RNE): Es aquella albañilería se halla en confinamiento y esta se encuentra arriostrada mediante estructuras de concreto armado en totalidad de su perímetro, vaciada tras la construcción de sus muros. Para los muros del primer piso se confina horizontalmente por intermedio de la cimentación.	Se efectuó la apreciación a las edificaciones que cuentan con un sistema de construcción existente en albañilería confinada para precisar el grado del índice de vulnerabilidad.	Niveles	Primer nivel	Razón
				Segundo nivel	
				Tercer nivel	
			Topografía del lugar	Pendiente mínima	Razón
				Pendiente media	
				Pendiente alta	
			Tipología del suelo	Suelos muy rígidos	Nominal
				Suelos intermedios	
				Suelos Blandos	

Anexo 2: Matriz de consistencia

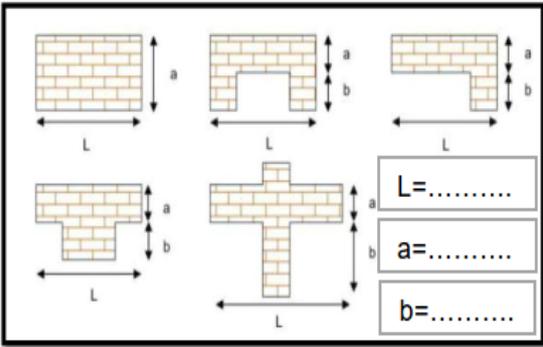
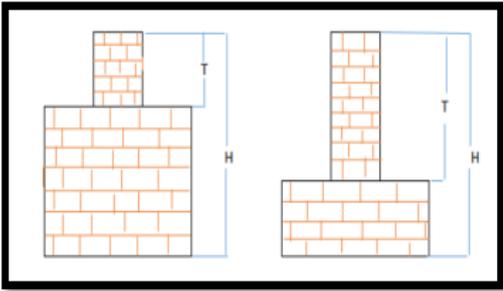
TÍTULO: “Vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería confinada en el Pueblo Joven Los Jardines, Distrito y Provincia de Nasca - Ica 2022”						
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGÍA
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLE INDEPENDIENTE			
¿Cuál es la índice vulnerabilidad sísmica estructural de viviendas de albañilería confinada en el Pueblo Joven Los Jardines, Distrito y Provincia de Nasca - Ica 2022?	Determinar la vulnerabilidad sísmica estructural de las viviendas de albañilería confinada en el Pueblo Joven Los Jardines, Distrito y Provincia de Nasca - Ica 2022.	Las estructuras de las viviendas presentan un índice de vulnerabilidad sísmica en el Pueblo Joven Los Jardines, Distrito y Provincia de Nasca - Ica 2022.	Vulnerabilidad sísmica	Estructural	Organización del sistema resistente	<p>Tipo de investigación Aplicada</p> <p>Diseño de investigación Diseño no Experimental</p> <p>Enfoque de investigación Enfoque Cuantitativo</p> <p>Nivel de investigación Nivel Descriptivo</p>
					Calidad de sistema resistente	
					Resistencia convencional	
				Aspecto geométrico	Posición y cimentación del edificio	
					Configuración en planta	
					Configuración en elevación	
				No estructural	Máxima separación entre muros	
					Diafragmas horizontales	
					Elementos no estructurales	
				Análisis sísmico de viviendas	Tipo de cubierta	
			Estado de conservación			
			VARIABLE DEPENDIENTE	DIMENSIONES	INDICADORES	
			Viviendas de albañilería confinada	Niveles	Primer nivel	
					Segundo nivel	
					Tercer nivel	
				Topografía del lugar	Pendiente mínima	
					Pendiente media	
					Pendiente alta	
				Tipología del suelo	Suelos muy rígidos	
			Suelos intermedios			
				Suelos Blandos		
PROBLEMAS ESPECIFICOS	OBJETIVOS ESPECIFICOS	HIPÓTESIS ESPECIFICOS				
¿Cómo es la topografía en el Pueblo Joven Los Jardines, Distrito y Provincia de Nasca - Ica 2022?	Analizar la topografía del área en el Pueblo Joven Los Jardines, Distrito y Provincia de Nasca - Ica 2022.	La topografía influye en las viviendas de albañilería confinada del Pueblo Joven Los Jardines, Distrito y Provincia de Nasca - Ica 2022.				
¿Cuál el estudio de mecánica de suelos en el Pueblo Joven Los Jardines, Distrito y Provincia de Nasca - Ica 2022?	Determinar el estudio de mecánica de suelos en el Pueblo Joven Los Jardines, Distrito y Provincia de Nasca - Ica 2022.	El estudio de mecánica de suelos influye en las viviendas de albañilería confinada en el Pueblo Joven Los Jardines, Distrito y Provincia de Nasca - Ica 2022.				
¿Cómo será la evaluación de las estructuras de las viviendas de albañilería confinada por medio del método Benedetti - Petrini en el Pueblo Joven Los Jardines, Distrito y Provincia de Nasca - Ica 2022?	Realizar la evaluación de las viviendas de albañilería confinada por medio de método Benedetti-Petrini en el Pueblo Joven Los Jardines, Distrito y Provincia de Nasca - Ica 2022.	Evaluando por medio del método Benedetti-Petrini nos dará con precisión la vulnerabilidad sísmica en las viviendas de albañilería confinada en el Pueblo Joven Los Jardines, Distrito y Provincia de Nasca - Ica 2022.				
¿Cómo es la determinación de los comportamientos sísmicos de las viviendas de albañilería confinada examinadas por el software Etabs en el Pueblo Joven Los Jardines, Distrito y Provincia de Nasca - Ica 2022?	Determinar los comportamientos sísmicos de las viviendas de albañilería confinada mediante el software Etabs en el Pueblo Joven Los Jardines, Distrito y Provincia de Nasca - Ica 2022.	El software Etabs identificará los diferentes comportamientos sísmicos de las viviendas de albañilería confinada en el Pueblo Joven Los Jardines, Distrito y Provincia de Nasca - Ica 2022.				

Anexo 3: Validación de Instrumento de recolección de datos



FICHA TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería confinada en el Pueblo Joven Los Jardines, Distrito y Provincia de Nasca – Ica 2022			
MANZANA:	N°LOTE:	FECHA:	N° VIVIENDA:
FAMILIA:			
¿Recibió asesoría para construir su vivienda? <input type="checkbox"/> ¿Cuenta con planos? <input type="checkbox"/> ¿Cuenta con licencia? <input type="checkbox"/> ¿Cuenta con título? <input type="checkbox"/> Tiempo de residencia de la vivienda: N° personas:..... N° pisos:..... Tipología de Vivienda: Altura media de los pisos: Área techada 1° piso: Área techada 2° piso: Área techada 3° piso: Área libre: Sismos de gran magnitud percibidos en la vivienda por cercanías regionales: Nasca (1996): <input type="checkbox"/> Arequipa (2001): <input type="checkbox"/> Pisco (2007): <input type="checkbox"/> Otros: <input type="checkbox"/> La vivienda ha sufrido daños naturales: <input type="checkbox"/>			
PARÁMETROS DE VULNERABILIDAD			
N°1: Organización del sistema resistente:		N°2: Calidad del sistema resistente	
A. Vivienda que cuenta con columnas y vigas de amarre según lo establecido en el RNE en la totalidad de sus niveles. B. Vivienda construida, aunque sea con conexiones mediante vigas de amarre en sus muros en la totalidad de sus niveles. C. Vivienda que no presentan vigas de amarre, esta constituidos por muros perpendiculares entre sí se encuentran bien ligados D. Vivienda carente de confinamiento alguno y no presentan muros perpendiculares entre sí bien ligados.		A. Muestra los siguientes criterios: 1. Disponer de unidades de albañilería de buena resistencia y calidad con uniformidad en sus medidas de manera constante en toda longitud del muro. 2. Existe verticalidad y buen amarre en el muro de ladrillos 3. El mortero existente de calidad excelente y con un espesor de 10 a 15 mm B. Sin presencia en alguno de los puntos en A C. Sin presencia en dos de los puntos en A D. Sin presencia en ninguno de los puntos en A	
N°3: Resistencia convencional		N°4: Posición de la edificación y de la cimentación	
A. La edificación resulta una cantidad de $\alpha \geq 1$. B. La edificación resulta una cantidad de $0.6 \leq \alpha \leq 1$. C. La edificación resulta una cantidad de $0.4 \leq \alpha \leq 0.6$. D. La edificación resulta una cantidad de $\alpha \leq 0.4$		A. Suelo S1 o S2 encima de terreno de pendiente $\leq 10\%$. B. Suelo S1 o S2 y terreno de pendiente desde 10% a 30% . C. Suelo S3 o S4 y encima de un terreno con pendiente $\leq 10\%$. D. Suelo S3 o S4 y en terreno con pendiente desde 10% a 30% .	

<p>N°5: Diafragmas horizontales</p> <p>A. Edificación con diafragma que contemplan tres puntos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. No registra de planos a desnivel. 2. Deformidad de su diafragma es insignificante. 3. Presenta eficaz conexión entre los muros y diafragma. <p>B. Edificación con diafragmas que contemplan dos puntos en el indicador A</p> <p>C. Edificación con diafragmas que contemplan un punto en el indicador A</p> <p>D. Edificación con diafragmas que contemplan ningún punto en el indicador A</p>	<p>N°6: Configuración en planta</p>  <p>$\beta_1 = \underline{\hspace{2cm}}$ $\beta_2 = \underline{\hspace{2cm}}$</p> <p>A. $\beta_1 \geq 0.8$ o $\beta_2 \leq 0.1$.</p> <p>B. $0.8 > \beta_1 \geq 0.6$ o $0.1 < \beta_2 \leq 0.2$</p> <p>C. $0.6 > \beta_1 \geq 0.4$ o $0.2 < \beta_2 \leq 0.3$</p> <p>D. $0.4 > \beta_1$ o $0.3 < \beta_2$.</p>
<p>N°7: Configuración en elevación</p>  <p>A. $T/H > 0.75$ $T = \underline{\hspace{2cm}}$</p> <p>B. $0.75 \geq T/H > 0.50$</p> <p>C. $0.50 \geq T/H > 0.25$ $H = \underline{\hspace{2cm}}$</p> <p>D. $0.25 \geq T/H$</p>	<p>N°8: Distancia máxima entre los muros</p> <p>$L = \underline{\hspace{2cm}}$</p> <p>$S = \underline{\hspace{2cm}}$</p> <p>A. Rango dentro $L/S < 15$.</p> <p>B. Rango dentro $15 \leq L/S < 18$</p> <p>C. Rango dentro $18 \leq L/S < 25$</p> <p>D. Rango dentro $L/S \geq 25$</p>
<p>N°9: Tipo de cubierta</p> <p>A. Edificación con cubierta muy estable, plana, además amarrada excelentemente a los muros y la distancia de luz libre de viga a viga es inferior a 3.50 metros.</p> <p>B. Edificación con cubierta estable, plana, además amarrada correctamente a los muros y la distancia de luz libre de viga a viga es inferior a 3.50 metros.</p> <p>C. Edificación con cubierta inestable, plana, además amarrada parcialmente a los muros y la distancia de luz libre de viga a viga es superior a 3.50 metros.</p> <p>D. Edificación con cubierta inestable, inclinada, amarrada parcialmente a los muros y la distancia de luz libre de viga a viga es superior a 3.50 metros.</p>	<p>N°10: Elementos no estructurales</p> <p>A. Edificación con ausencia de parapetos, o con excelente estado y ninguna estructura para cisterna elevada.</p> <p>B. Edificación con presencia de parapetos, y/o estructura para cisterna elevada en excelente estado.</p> <p>C. Edificación con presencia de parapetos en deficiente conexión a la estructura, y/o estructura para cisterna elevada en aceptable estado.</p> <p>D. Edificación con presencia de parapetos en deficiente conexión a la estructura en deplorable estado, y/o estructura para cisterna elevada en deplorable estado</p>

N° 11: Estado de conservación	TIPOLOGIA ESTRUCTURAL
A. Edificaciones con muros en estado óptimo, sin visibilidad de daños.	A. Albañilería confinada
B. Edificaciones con muros en estado aceptable, con fisuras mínimas.	B. Albañilería simple
C. Edificaciones con muros estado poco aceptable, presencia agrietamientos de 2 mm a 3 mm de tamaño.	C. Aporticada
D. Edificaciones con muros en estado pésimo, que presencia agrietamientos	

Parámetros	Clase K _i				Peso W _i	K _i · W _i
	A	B	C	D		
1. Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1.00	
2. Calidad del sistema resistente.	0	5	25	45	0.25	
3. Resistencia convencional.	0	5	25	45	1.50	
4. Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	
5. Diafragma horizontales.	0	5	15	45	1.00	
6. Configuración en planta.	0	5	25	45	0.50	
7. Configuración en elevación.	0	5	25	45	1.00	
8. Distancia máxima entre los muros	0	5	25	45	0.25	
9. Tipo de cubierta.	0	15	25	45	1.00	
10. Elementos no estructurales.	0	0	25	45	0.25	
11. Estado de conservación.	0	5	25	45	1.00	
TOTAL						
$\% Iv = \frac{Iv}{382.5} \times 100$					%lv =	

Iv (Índice de Vulnerabilidad)	Nivel de Vulnerabilidad	Calificación (x)
Iv < 15%	Baja	
15% ≤ Iv < 30%	Medio	
30% ≤ Iv < 45%	Alta	
45% ≤ Iv	Muy Alta	


 EXPERTO 1
 Hugo M. Benito Rojas
 DNI 21459917


 Arturo Fabian Godoy Pereyra
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. N° 66311
 EXPERTO 2


 ANGEL ROSAN HUANCA ESPINOZA
 Msc. INGENIERO CIVIL
 Reg: CIP N° 59304
 EXPERTO 3

Anexo 4: Estudio de mecanica de suelos

"AÑO DEL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANIA NACIONAL"

ESTUDIO DE SUELO CON FINES DE CIMENTACION

PROYECTO:

"VULNERABILIDAD SISMICA DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL PUEBLO JOVEN LOS JARDINES, DISTRITO Y PROVINCIA DE NASCA - ICA 2022"


Arturo Fabian Godoy Pereyra
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 66311

ING. CIP. ARTURO FABIAN GODOY PEREYRA
A & J INGENIERIA Y GEOTECNIA SRL
JULIO DEL 2022

ESTUDIO GEOTÉCNICO

**SOLICITA: BACHILLER JOSH MACKEY
KELLTONROEL VARGAS MARCA**

**PROYECTO: "VULNERABILIDAD SISMICA DE
VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA
CONFINADA EN EL PUEBLO JOVEN LOS
JARDINES, DISTRITO Y PROVINCIA DE
NASCA - ICA 2022"**

**UBICACIÓN: PUEBLO JOVEN LOS JARDINES -
NASCA - ICA**

FECHA : JULIO DEL 2022


Arturo Fabian Godoy Pereyra
 INGENIERO CIVIL
C.I.P. Nº 66311

INDICE

1.0	GENERALIDADES
1.1	Objetivo del estudio
1.2	Ubicación y descripción del área de estudio
1.3	Acceso al área de estudio
1.4	Condiciones climáticas
2.0	ASPECTO GENERALES
3.0	FASES DEL DESARROLLO DEL ESTUDIO
3.1	Exploración de Campo
3.2	Ensayos de Laboratorio
3.2.1	Ensayos Estándar
3.2.2	Ensayos Especiales
4.0	GEOMORFOLOGIA REGIONAL
4.1	Topografía
5.0	PROCESOS DE GEODINAMICA
5.1	Geodinámica Externa
5.2	Sismicidad
6.0	RIESGO SISMICO
6.1	Parámetro para Diseño Sismo Resistente
7.0	APRECIACION GEOLOGO - GEOTECNICA
7.1	Investigación de Campo
7.2	Perfil Estratigráfico del Suelo
7.3	Nivel de la Napa Freática
8.0	MECANICA DE SUELOS
8.1	Clasificación de Suelos
8.2	Ataque Químico a la Cimentaciones
9.0	ANALISIS DE CIMENTACION
9.1	Tipo de Cimentación
9.2	Profundidad de la Cimentación
9.3	Calculo de Capacidad de Carga
9.4	Calculo de Asentamiento
10.0	CONCLUSIONES Y RECOMENACIONES
11.0	RESUMEN DE CONDICIONES DE CIMENTACION
12.0	ANEXOS
	• ENSAYO DE LABORATORIO
	• VISTAS FOTOGRAFICAS
	• CROQUIS DE UBICACIÓN DE CALICATAS


Arturo Fabian Godoy Pereyra
INGENIERO CIVIL
C.I.P. Nº 66311

1.0 GENERALIDADES

1.1 Objetivos del Estudio

El objetivo del presente informe, es mostrar los resultados del Estudio de Mecánica de Suelos, realizado con el fin de determinar la información requerida para el diseño de la cimentación del Proyecto **"VULNERABILIDAD SISMICA DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL PUEBLO JOVEN LOS JARDINES, DISTRITO Y PROVINCIA DE NASCA - ICA 2022"**. Por medio de trabajos de campo a través de pozos de exploración o calicatas "A cielo Abierto", ensayos de laboratorios a fin de obtener las principales características físicas y mecánicas del suelo, sus propiedades de resistencia y labores de gabinete en base a los datos obtenidos de los perfiles estratigráficos, tipo y profundidad de cimentación, capacidad portante admisible, agresión del suelo al concreto, recomendaciones y conclusiones para la cimentación.

1.2 Ubicación y Descripción del Área en Estudio.

El terreno materia del presente estudio, tiene la siguiente ubicación Política y geográfica tal como se describe a continuación:

Región	: ICA
Sub. Región	: NASCA
Distrito	: NASCA
Lugar	: PPJJ. LOS JARDINES

El terreno materia del presente estudio, se encuentra ubicado en la:
PUEBLO JOVEN LOS JARDINES, DISTRITO Y PROVINCIA DE NASCA - ICA.

1.3 Acceso al Área de Estudio

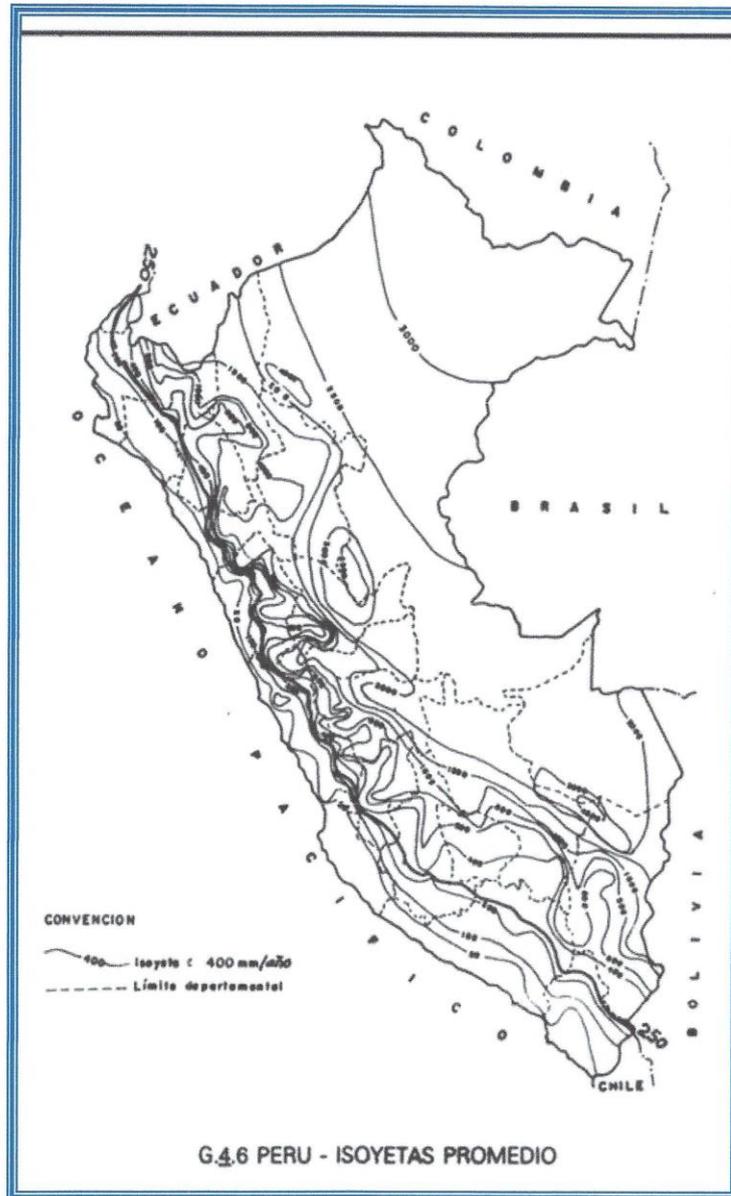
Saliendo desde la Plaza de Armas del Distrito NASCA a unos cuantas aproximadamente está ubicada el área en estudio, desde este punto puede dirigirse a la: **PUEBLO JOVEN LOS JARDINES, DISTRITO Y PROVINCIA DE NASCA - ICA**

1.4 Condición Climática

La temperatura media anual es de 24 a 30°C, siendo la máxima de 35°C en tiempos de verano y la mínima de 20°C. en tiempos de invierno con manifestación de vientos, el lugar de estudio está sobre


Arturo Fabian Godoy Pereyra
INGENIERO CIVIL
C.I.P. Nº 66311

una altura de 520.00 m.s.m., con un clima seco y cálido con presencia precipitaciones fluviales de 60.00 mm. Anuales promedio según el esquema de trazos de Isoyetas (SENAMHI) que se muestra a continuación.




Arturo Fabian Godoy Pereyra
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 66311

2. ASPECTO GENERALES

Los trabajos de campo y los ensayos de laboratorio realizados con materiales de la zona, han permitido la elaboración del presente estudio que toma en cuenta los factores geológicos, freáticos, los cambios volumétricos, así como las posibles variaciones que se pueden presentar a través del tiempo.

El terreno en general dentro del perímetro señalado para la edificación es de topografía plana

3. FASES DE DESARROLLO DEL ESTUDIO

3.1 Exploración de Campo

El trabajo de campo se inició con el reconocimiento del área de Investigación, observando la topografía, el perímetro y la ubicación del terreno.

Luego se procedió a la ubicación de las calicatas de exploración tomando en cuenta la posición de la edificación. Se excavaron TRES (03) calicatas a cielo abierto con herramientas manuales a una profundidad de exploración de 3.00 m.; y estuvo definida por la profundidad Activa del suelo, luego se procedió a registrar el PERFIL ESTRATIGRAFICO predominante en la exploración, clasificándose visualmente los estratos existentes y extrayendo muestras representativas de suelos, las que debidamente protegidas e identificadas se remitieron al Laboratorio de Suelos para sus análisis correspondientes.

3.2 Ensayos de laboratorios

En el Laboratorio de Mecánica de Suelos, se realizó la identificación y clasificación de las muestras representativas y se procedió a ejecutar con ellas, la determinación de las propiedades físicas y mecánicas mediante Ensayos efectuados bajo normas y especificaciones correspondientes para estos casos (ASTM, ASSHTO, INTINTEC, Etc.).


Arturo Fabian Godoy Pereyra
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 66311

Los ensayos entre otros son:

3.2.1 Ensayos Estándar

Con las muestras de suelos tomadas en el campo se han efectuado los siguientes ensayos, con fines de identificación de suelos:

Análisis Granulométrico por tamizado	(Norma ASTM D422)
Límite Líquido	(Norma ASTM D4318)
Límite Plástico	(Norma ASTM D4318)
Límite Contracción	(Norma ASTM D427)
Contenido de Humedad	(Norma ASTM D2216)
Densidad Natural	(Norma ASTM D1556)
Clasificación SUCS.	

3.2.2 Ensayos Especiales

Análisis químicos para determinar el contenido de:

Sales Solubles Totales	(ASTM D1889).
Porcentaje de Sulfatos	(ASTM D516).
Porcentaje de Cloruros	(ASTM D512).

Ensayos de Corte Directo (ASTM D 3080)

4. GEOMORFOLOGIA REGIONAL

4.1 Topografía

La topografía de la zona es PLANA, presenta una Geomorfología continua, característica de la penillanura costera que está formada por sedimentos horizontales de tipo TERCEARIO de acumulaciones provenientes de la erosión de la cordillera andina de las cabezadas con abundante presencia de material coluvial, en las excavaciones realizadas no presenta nivel freático.

5. PROCESOS DE GEODINAMICA

5.1 Geodinámica Externa

Durante los trabajos de campo no se ha detectado fenómenos de geodinámica externa reciente, como levantamientos y/o hundimientos, ni desplazamientos de la formación sedimentaria existente en la zona.


Arturo Fabian Godoy Pereyra
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 66311

5.2 Sismicidad

Desde el punto de vista sísmico, el territorio peruano pertenece al círculo circumpacífico, que comprende las zonas de mayor actividad sísmica en el mundo y por lo tanto se encuentra sometido con frecuencia a movimientos telúricos. Pero, dentro del territorio nacional, existen varias zonas que se diferencian por su mayor o menor frecuencia de estos movimientos. Así tenemos que las Normas de Diseño Sísmo resistentes del Reglamento Nacional de Construcciones, divide al País en cuatro Zonas:

Zona 1.- Comprende la ciudad de Iquitos, parte de los Departamentos de Loreto, Ucayali y Madre de Dios; en esta Zona la sismicidad es baja.

Zona 2.- Comprende el resto de la Región Selva, Huancavelica, San Martín, Amazonas, Ancash, Madre de Dios, Ayacucho, Huanuco, Junín, Pasco, Apurímac, Cajamarca, la Libertad, Puno y parte del Cuzco. En esta región los sismos se presentan con mucha frecuencia pero no son percibidos por las personas la mayoría de las veces. La sismicidad es media.

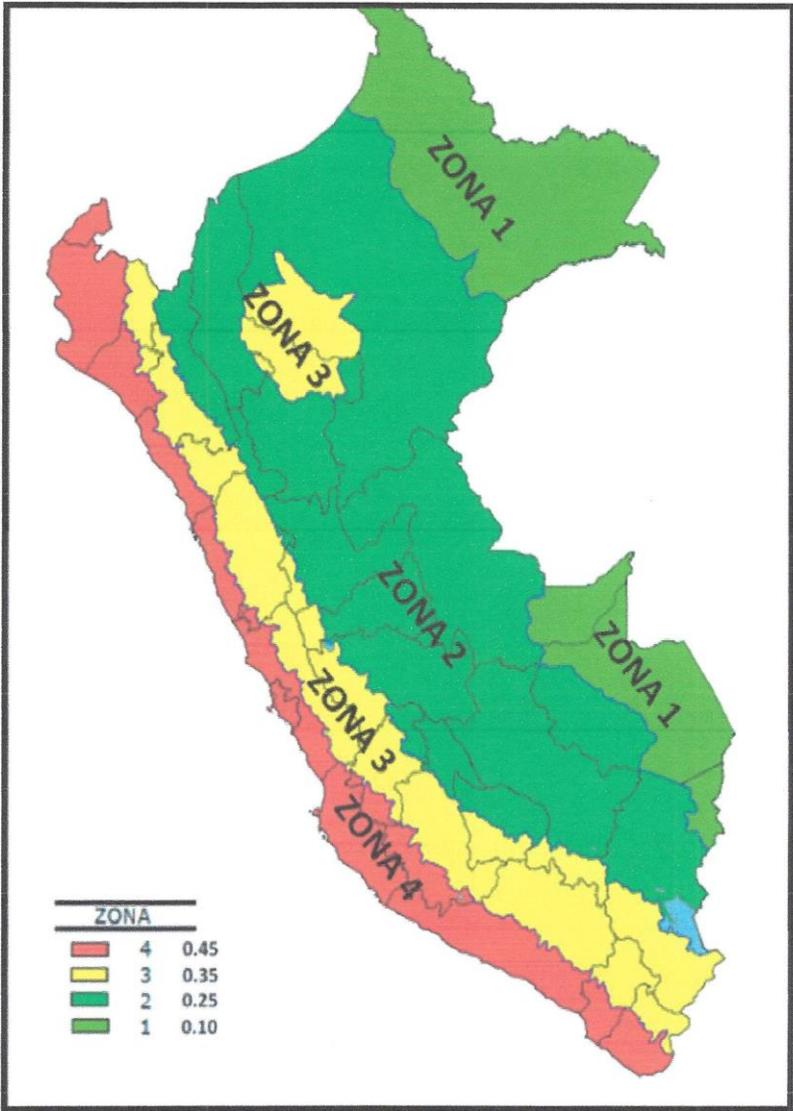
Zona 3.- Comprende el resto de la Región Puno San Martín, Huanuco, La Libertad, Ancash, Lima, Ica, Junín, Huancavelica, Tacna Arequipa, Ayacucho, Piura, Cajamarca. La sismicidad es media.

Zona 4.- Es la zona de más alta sismicidad. Comprende la Costa Peruana, de Tumbes a Tacna, Huancavelica, Ayacucho, Lambayeque, La Libertad, Ancash, Lima, Callao, Ica, Arequipa y Tacna. Es la zona más afectada por los fenómenos telúricos.

La zona en estudio se encuentra dentro de la [zona 4](#), de sismicidad alta, a pesar de ello, en sus características estructurales no se identifican rasgos sobre fenómenos de tectonismo que haya influido en la estructura geológica de la zona, presentamos a continuación la zonificación sísmica.


Arturo Fabian Godoy Pereyra
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 66311

PLANO DE ZONIFICACION SISMICA DEL PERU




Arturo Fabian Godoy Pereyra
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 66311

6. RIESGO SISMICO

6.1 Parámetros para Diseño Sismo Resistente

De acuerdo a la Información Sismológica, en provincia de Nasca se han producido sismos con intensidades promedio de VII - VIII según la escala MERCALLI MODIFICADO.

Nasca se encuentra ubicada en la **zona 4** del Mapa de Zonificación Sísmica del Perú, de acuerdo a la Norma Técnica de Edificación E. 0.30 - DISEÑO SISMO RESISTENTE.

Las fuerzas sísmicas horizontales pueden calcularse de acuerdo a las Normas de Diseño Sismo Resistente según la siguiente relación:

$$V = Z \times U \times S \times C \times P / R$$

El suelo de fundación de acuerdo al perfil estratigráfico es Perfil Tipo S3, para estas condiciones Geotécnicas "S" factor de suelo tiene un valor de $S = 1.10$ para un período predominante de $T_P = 1.0$ seg , $U = 1.0$ y Z es el factor de zona con un valor de $Z = 0.45$ g.

7. APRECIACIÓN GEÓLOGO - GEOTECNIA

7.1 Investigaciones de Campo

La campaña de exploración del suelo se ha efectuado 03 calicatas de 3.00 m.; Las muestras extraídas y tomadas fueron analizadas bajo normas y especificaciones especialmente preparadas para estos casos, obteniéndose las constantes físicas y de identificación, así como los Factores del comportamiento mecánico del suelo.

Los trabajos de exploración geotécnica comprenden:

- Pozos ò calicatas y trincheras ASTM - D 420
- Técnicas de muestreo ASTM - D 420
- Prueba de carga ASTM - D 1194
- Perforación manual ASTM - D 1452
- Descripción visual de suelo ASTM - D 2487
- datos de lugar, ubicación de calicatas, acondicionamiento hermético y embalaje de las muestras en bolsas de polietilenos de color oscuro correctamente identificadas.


Arturo Fabian Godoy Pereyra
INGENIERO CIVIL
C.I.P. Nº 66311

7.2 Perfil Estratigráfico del Suelo

Como resultado de la exploración de campo, de los Ensayos de Laboratorio e interpretación de los mismos, se ha elaborado el Perfil Estratigráfico predominante en la zona de estudio.

CALICATA N°01

El **Primer Estrato y Único** se encuentra desde el nivel de terreno y llega hasta una profundidad de 3.00 mt. Y corresponde a un Estrato de suelo de color marrón claro, cuya matriz predominante es limo inorgánico de baja plasticidad en estado semi denso con presencia de material contaminado en parte del estrato unos 10cm.

CALICATA N°02

El **Primer Estrato y Único** se encuentra desde el nivel de terreno y llega hasta una profundidad de 3.00 mt. Y corresponde a un Estrato de suelo de color marrón claro, cuya matriz predominante es limo inorgánico de baja plasticidad en estado semi denso con presencia de material contaminado en parte del estrato unos 10cm.

CALICATA N°03

El **Primer Estrato y Único** se encuentra desde el nivel de terreno y llega hasta una profundidad de 3.00 mt. Y corresponde a un Estrato de suelo de color marrón claro, cuya matriz predominante es limo inorgánico de baja plasticidad en estado semi denso con presencia de material contaminado en parte del estrato unos 10cm.

7.3 Nivel de la Napa Freática

Dentro de la profundidad investigada (3.00 mt.), no se ha encontrado el Nivel Freático, la posición de la NAPA FREÁTICA, se encuentra a una profundidad promedio de más 30.00 mt no ejerciendo influencia sobre la cimentación por encontrarse por debajo de su profundidad activa definida por $(D_f + B)$.


Arturo Fabian Godoy Pareyra
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 66311

8. MECANICA DE SUELO

8.1 CLASIFICACION DE SUELOS

Los suelos se han clasificado de acuerdo al SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACION DE SUELOS (SUCS) según se muestra en el siguiente cuadro.

CALICATA N°	C-1,E-1	C-2,E-1	C-3,E-1
PROFUNDIDAD	0.00 -3.00	0.00 -3.00	0.00 -3.00
RET N° 4	0.3	0.3	0.4
PASA N° 200	53.8	53.4	54.2
L.L.	24.08	24.77	22.99
I.P.	3.80	3.63	3.97
S.U.C.S	ML	ML	ML
% de grava	0.3	0.3	0

8.2 ATAQUE QUÍMICO A LAS CIMENTACIONES

El comportamiento y durabilidad de la cimentación de una estructura depende fundamentalmente de la composición química del suelo de fundación, el cual puede ser inerte o agresivo en menor o mayor grado, dependiendo de la menor o mayor presencia de elementos nocivos como los sulfatos, cloruros y sales solubles que actúan sobre el concreto y el acero ya sea mediante el fenómeno de corrosión galvánica o por desintegración del concreto a causa de la cristalización de dichas sales.

Se muestra a continuación un resumen de los análisis químicos efectuados:

RESUMEN DE LOS ANÁLISIS QUÍMICO DE SUELOS

N°	Calicata	Muestra	Profundidad	Cloruros	Sulfatos	Sales Solubles
01	C - 1	E - 1	3.00mts	401.80 p.p.m.	100.00 p.p.m.	698.70 p.p.m.
02	C - 2	E - 1	3.00mts	158.25 p.p.m.	100.00 p.p.m.	354.28 p.p.m.


ARTURO FABIAN Godoy Pereyra
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 66311

De los análisis químicos realizados a 02 muestras obtenidas del área de estudio se tienen que.

Los cloruros varían entre 158.25 ppm a 401.80 ppm.

Los sulfatos varían entre 100.00 ppm a 100.00 ppm

Las sales solubles totales varían entre 354.70 ppm a 698.70 ppm.

TABLA N° 01
ELEMENTOS QUIMICOS NOCIVOS PARA LA CIMENTACION

Presencia en el suelo de:	p.p.m.	Grado de alteración	Observaciones
* SULFATOS	0 - 1,000 1,000 - 2,000 2,000 - 20,000 > 20,000	Leve Moderado Severo Muy severo	Ocasiona un ataque químico al concreto de la cimentación
* CLORUROS	> 6,000	Perjudicial	Ocasiona problemas de corrosión de armaduras o elementos metálicos
** SALES SOLUBLES TOTALES	> 15,000	Perjudicial	Ocasiona problemas de pérdida de resistencia mecánica por problema de lixiviación.

* Comité 318-83 ACI

** Experiencia existente

Evaluando los resultados de laboratorio con los valores de la Tabla y las normas peruanas de estructuras concluimos que el suelo de fundación **NO** es perjudicial al acero y al concreto por lo que recomendamos usar **Cemento Portland tipo I**.

9. ANALISIS DE CIMENTACION

9.1 Tipo de Cimentación

Habiéndose definido las características físicas y mecánicas del suelo de fundación en el área de estudio, se recomienda: **CIMENTAR SOBRE ZAPATAS ARRIOSTRADAS O INTERCONECTADAS CON VIGAS DE CIMENTACIÓN Y SOBRECIMENTOS ARMADOS**, con la finalidad de rigidizar la estructura y controlar la rotación e inclinación de la superestructura.

9.2 Profundidad de la Cimentación

La profundidad de la cimentación se encuentra controlada por las características de la estructura y el suelo.

La profundidad de la cimentación depende en primer lugar de la profundidad del estrato competente para soportar las cargas


Arturo Fabián Godoy Pereyra
INGENIERO CIVIL
C.I.F. N° 66311

transmitidas por la fundación, sin falla en la masa de suelo y sin asentamientos excesivos.

Como resultado de la evaluación de la exploración de campo, de los ensayos de laboratorio y de la estratigrafía existente en la zona de estudio se recomienda una **COTA DE FUNDACIÓN MINIMA DE: 1.20** Para que la estructura tenga un comportamiento adecuado durante la ocurrencia de un sismo se debe cimentar en un mismo estrato de suelo de igual capacidad portante o mejor, por lo que se recomienda mejorar el suelo por debajo de la cota de fundación con un solado de concreto de espesor de 10 cm.

9.3 Calculo de Capacidad de Carga

Para nuestra evaluación tomamos las Ecuaciones de TERZAGHI, que ha dado muy buenos resultados en la práctica y presenta distintas ecuaciones para los diversos tipos de cimentación.

Durante la exploración de campo realizada por medio de Calicatas a cielo abierto se identificó que el suelo a nivel de la cota de fundación propuesta de DF = 1.20 m. es FRINCIONANTE y presenta zonas sueltas que inducirán a una falla por corte local, en consecuencia, se tiene:

PARA LA FALLA POR CORTE GENERAL CONSIDERANDO CIMIENTO CORRIDO:

$$q_u = CN_c + qN_q + 0.50 \gamma B N_\gamma$$

Corrigiendo la ecuación para falla por corte local tenemos:

$$q_u = C'N'_c + qN'_q + 0.50 \gamma B N'_\gamma$$

Según ensayo de corte tenemos,

$$C = 0.12, \phi = 28$$

$$\text{Pero: } C' = 2/3 C \rightarrow C' = 2/3 (0.12) = 0.08 \text{ gr/cm}^2$$

$$C' = 0.80 \text{ ton/ m}^2$$

$$\phi' = \text{Arco tg } (2/3 \text{ tg } \phi)$$

$$\phi' = \text{Arco tg } (2/3 \text{ tg } 28^\circ)$$

$$\phi' = 20^\circ$$

CALCULO DE FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA

$$N'_q = e^{n \text{ tg } \phi'} \text{ tg}^2 (45 + \phi'/2) = 6.40$$

$$N'_c = (N'_q + 1) \text{ cotg } \phi' = 14.83$$


Arturo Fabian Godoy Pereyra
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 66311

$$N'_{\gamma} = 2 (N' q + 1) \text{tg } \phi' = 5.39$$

Calculo de la capacidad de carga

$$q_u = C'N'_c + q N'_q + 0.50 \gamma_2 B N'_{\gamma} \quad \text{PARA SUELO FRICCIONANTE}$$

De acuerdo a las características físicas del suelo obtenidas de la exploración de campo tenemos:

$$\gamma_1 = 1.56 \text{ gr. /cm}^3 = 1.56 \text{ ton/m}^3$$

$$\gamma_2 = 1.66 \text{ gr. /cm}^3 = 1.66 \text{ ton/m}^3$$

$$D_F = 1.20 \text{ m} = 120 \text{ cm}$$

$$q = \gamma_1 D_f = 1.56 \text{ ton/m}^3 \times 1.20 \text{ m.}$$

$$q = 1.87 \text{ ton/ m}^2$$

REEMPLAZANDO VALORES

$$q_u = 0.80 \times 14.83 \text{ ton/ m}^2 + 1.87 \text{ ton/ m}^2 \times 6.40 + 0.50 \times 1.66 (B) (5.39)$$

$$q_u = 23.83 \text{ ton/ m}^2 + 4.47 (B)$$

B	q _u (Kg/cm ²)
0.50	2.61
1.00	2.83
1.50	3.05
2.00	3.28

$$q_u \text{ (pro medio)} = 2.94 \text{ kg/cm}^2$$

La Capacidad Admisible por Corte Local es:

$$q_{adm} = q_u / F_s = 2.94 / 3 = 0.98 \text{ kg/cm}^2$$

$$q_{adm} = 0.98 \text{ kg/ cm}^2$$


Arturo Fabian Godoy Pereyra
INGENIERO CIVIL
C.I.P. Nº 66311

9.4.- Calculo de Asentamiento

En los análisis de cimentación, se distinguen dos clases de asentamientos, asentamientos totales y diferenciales, de los cuales, estos últimos son los que podrían comprometer la seguridad de la estructura.

La presión admisible por asentamiento, es aquella que al ser aplicada por una cimentación tamaño específico, produce un asentamiento tolerable por la estructura. El límite de los asentamientos tolerables en que se deben esperar las primeras grietas en muros, está dado por la distorsión angular, esto es:

$$\alpha = \delta / l = 1/500, \text{ Vale decir, } 1\text{cm, para luces de } 5\text{m.}$$

El asentamiento, se ha calculado mediante la teoría elástica, que está dado por la ecuación planteada por Terzaghi y Peck, que se presenta a continuación:

$$S_i = \Delta q_s B (1-u^2) I_f / E_s$$

En esta expresión:

S_i : asentamiento probable (cm.)

Δq : presión transmitida a la cimentación (ton/m²)

B: ancho de la cimentación (en m.)

μ : relación de Poisson

E_s : módulo de elasticidad (ton/m²)

I_f : Factor de influencia que depende de la forma y la rigidez de la Cimentación (cm./m) (Bowles 1977)

donde:

$$B = 2.00 \text{ m.}$$

$$\mu = 0.30$$

$$E_s = 2000 \text{ Ton/m}^2$$

$$I_f = 95 \text{ cm./m}$$

$$\Delta q = 0.98 \text{ kg/ cm}^2 = 6.95 \text{ Ton/m}^2$$

Se obtiene reemplazando valores

$$S_i = 0.60 \text{ cm}$$

Por tanto, el asentamiento máximo para este tipo de estructura en esta zona será de 0.60 cm. inferior a lo permisible que es 2.54 (1"),


Arturo Fabian Godoy Perayra
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 66311

según la Norma E-0.50. Entonces no se presentarán problemas por asentamiento.

También cabe indicar que, en caso de considerarse el uso de plateas o losas de cimentación, se descarta totalmente la presencia de asentamientos diferenciales en las estructuras, debido a que estos serán anulados por los elementos estructurales indicados.


Arturo Fabian Godoy Pareyra
 INGENIERO CIVIL
C.I.P. Nº 66311

10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En base a los trabajos de campo, ensayo de laboratorio así como del análisis y evaluación de las propiedades del suelo en la zona de estudio se plante las siguientes conclusiones y recomendaciones:

1.- en la zona de estudio de acuerdo a la evaluación de las **calicatas 01, 02 Y 03**, exploradas a cielo abierto se ha identificado El **Primer Estrato y Único** se encuentra desde el nivel de terreno y llega hasta una profundidad explorada de 3.00 mt. Y corresponde a un Estrato de suelo de color marrón claro, cuya matriz predominante es limo inorgánico de baja plasticidad en estado semi denso con presencia de material contaminado en parte superior del estrato del estrato unos 10cm.

2.- No se ha detectado napa freática hasta la profundidad explorada y se estima que se encuentra a mucho mayor profundidad del nivel de cimentación (mas de 30 m.); por lo que las cotas de fundación no estarán afectos a la influencia del nivel freático.

3.- Se recomienda una profundidad de cimentación para cimentaciones corrida será de 1.20 m.

4.- El suelo en sus condiciones naturales identificado como suelo granular y manteniendo sus propiedades físicas inalteradas debido a la arena pobremente graduada en estado semi denso tiende a fallar por corte local en estas condiciones alcanza una capacidad admisible de.

$$q_{adm} = 0.98 \text{ Kg/cm}^2$$

5.- De acuerdo al análisis físico químico de los suelos se concluye que el suelo a nivel de fundación no es **AGRESIVO AL CONCRETO Y AL ACERO** ya que los valores p.p.m. de sales se encuentran por debajo de


Arturo Fabian Godoy Pereyra
INGENIERO CIVIL
C.I.P. Nº 66311

los límites permisibles de la norma ITINTEC 334.088. se recomienda **Cemento Portland tipo I.**

6.- Se recomienda tomar en cuenta todas las consideraciones sísmicas teniendo en consideración que la localidad donde se ejecutara el proyecto está ubicada en la **zona 4** de la zonificación sísmica del Perú de alta sismicidad.

Históricamente en la zona han ocurrido terremoto de magnitud 7.00, 7.10 y 8.4 en la escala de Richter.

7.- Habiéndose definido las características físicas y mecánicas del suelo de fundación en el área de estudio, se recomienda: **CIMENTAR SOBRE ZAPATAS ARRIOSTRADAS O INTERCONECTADAS CON VIGAS DE CIMENTACIÓN Y SOBRECIMIENTOS ARMADOS**, con la finalidad de rigidizar la estructura y controlar la rotación e inclinación de la superestructura por los asentamientos que se puedan presentar cuando se alteren las condiciones naturales del suelo de fundación por acción de eventos sísmicos.

Para que la estructura tenga un comportamiento adecuado durante la ocurrencia de un sismo se debe cimentar en un mismo estrato de suelo de igual capacidad portante por lo que se recomienda mejorar el suelo por debajo de la cota de fundación con un solado de concreto de espesor de 10 cm.

8.- El asentamiento total es de aproximadamente 0.60 cm, que es menor de 1" (2.54 cm.) recomendado para este tipo de estructuras (según la Norma E-050 de Suelos y Cimentaciones que dice que para Edificaciones el Asentamiento Permisible es de 1"), por lo tanto, no se presentaran problemas por asentamiento.

9.-Se recomienda densificar el suelo con agua antes del proceso de excavación de zanjas con la finalidad de estabilizar sus paredes verticales e incrementar el grado de acomodo de las partículas sólidas.


Arturo Fausto Godoy Pereyra
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 66311

10.- El presente estudio de suelos es válido solo para la zona en estudio que corresponde al proyecto **"VULNERABILIDAD SISMICA DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL PUEBLO JOVEN LOS JARDINES, DISTRITO Y PROVINCIA DE NASCA - ICA 2022"**.


Arturo Fabian Godoy Pereyra
 INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 66311

11. RESUMEN DE CONDICIONES DE CIMENTACION

Profesional Responsable (PR) Ing. ARTURO F. GODOY PEREYRA Ing. CIVIL
CIP: 66311

Tipo de Cimentación: Cimentación superficiales (Zapata y Cimentación corrida).

Estrato de Apoyo de la cimentación: ML/ limo arenoso de baja plasticidad

Profundidad de Napa Freática: 30.00 mt.

Fecha: JULIO DEL 2022

Parámetros de Diseño de la Cimentación:

Profundidad de cimentación: $D_f = 1.20$ mt.

Presión admisible: $Q_{adm} = 0.98$ kg/cm².

Factor de seguridad por corte: FS: 3

Asentamiento Diferencial Máximo Aceptable. 1.12 cm.

Parámetro Sísmico de Suelo (Norma E.030)

Zona sísmica:

Factor de zona: $z = 0.45$

Tipo del perfil del suelo

Factor de suelo S : 1.10

Periodo TP : 1.0

Periodo TL : 1.60

Coefficiente de ampliación Sísmica: $C = 2.5 T/TP$

Coefficiente de Reducción: $R_x = 3$ (albañilería confinada)

$R_y = 3$ (albañilería confinada)

Factor de Importancia: $U = 1.0$ (Edificaciones comunes)


Arturo Fabian Godoy Pereyra
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 66311

ENSAYO DE LABORATORIO



A & J INGENIERÍA Y GEOTECNIA S.R.L



Estudios Geotécnico y del Concreto

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO MTC E 107 / ASTM D 422 / AASHTO T 88

PROYECTO DE TESIS: "VULNERABILIDAD SISMICA DE VIVIENDAS DE ALBANILERIA CONFINADA EN EL PUEBLO JOVEN LOS JARDINES, DISTRITO Y PROVINCIA DE NASCA - ICA 2022"

UBICACION: PUEBLO JOVEN LOS JARDINES - NASCA - ICA
SOLICITANTE: BACHILLER JOSH MACKAY KELLTON ROEL VARGAS MARCA

1. DATOS DE LA MUESTRA

FECHA: JULIO DEL 2022
MUESTRA: C-1;E-1 PROFUNDIDAD: 0.00 A 3.00 mt.

2. PERSONAL

SUELO: MUESTRA: NATURAL
ING. RESP.: A.F.G.P
TEC. RESP.: J.C.G.P

3. TAMIZADO

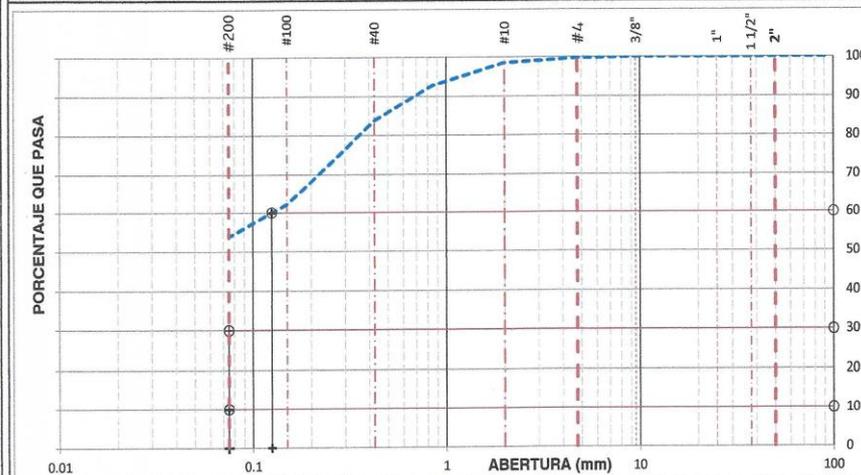
N	TAMIZ		RETENIDO		PASANTE	ACUMULADO (%)
	ASTM	(mm)	PESO (g)	%		
1	3 1/2"	90.000			100.0	
2	3"	75.000			100.0	
3	2 1/2"	63.000	0		100.0	
4	2"	50.000	0.0	0.0	100.0	
5	1 1/2"	37.500	0.0	0.0	100.0	
6	1"	25.000	0.0	0.0	100.0	
7	3/4"	19.000	0.0	0.0	100.0	
8	1/2"	12.500	0.0	0.0	100.0	
9	3/8"	9.500	0.0	0.0	100.0	
10	#4	4.750	3.1	0.3	99.7	
11	#10	2.000	12.4	1.2	98.5	
12	#20	0.850	56.5	5.6	92.8	
13	#40	0.425	89.8	9.0	83.8	
14	#100	0.150	216.3	21.6	62.2	
15	#200	0.075	84.1	8.4	53.8	
16	Fondo	0.075	538.0	53.8		
17						
18						
19						
20						

4. RESUMEN

DESCRIPCION	VALOR
GENERALES	
Peso muestra seca	1.000 g
Peso muestra lavada y seca	462 g
Finos equiv. <#4:	99.7%
Grava usada	0.3%
Fino ensayado <#4	997 g
Frac. equiv. <#200:	53.8%
TIPO DE TAMIZADO	MANUAL
TAMAÑO MÁXIMO	3/8"
COEFICIENTES	
Uniformidad (Cu)	1.668
Curvatura (Cc)	0.600
HUMEDAD NATURAL	
1. Peso suelo húmedo	192.8 g
2. Peso suelo seco	184.1 g
3. Peso de agua [1] - [2]	8.7 g
4. Humedad [3]*100 / [2]	4.7 %
LÍMITES DE ATTERBERG	
DESCRIPCION	
Límite Líquido (LL):	24.08
Límite Plástico (LP):	20.28
Índice Plástico (IP):	3.80

DESCRIPCION SUELO: LIMO ARENOSO DE BAJA PLASTICIDAD

5. CURVA GRANULOMÉTRICA Y CLASIFICACION DE SUELOS



SUCS
ML
AASHTO
A-4
INDICE GRUPO
4
DIAMETROS
D ₁ Abertura
60 0.125 mm
30 0.075 mm
10 0.075 mm

6. OBSERVACIONES

Arturo Fabian Godoy Perayra
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 66311

PROLONGACION CUTERVO N° 524 - MANZANILLA
URB. JOSE DE LA TORRE UGARTE - ICA

E-mail: afgp281@gmail.com
238490 CEL: 956623710 - 956994521



A & J INGENIERÍA Y GEOTECNIA S.R.L



Estudios Geotécnico y del Concreto

LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO INDICE DE PLASTICIDAD MTC E110 Y E 111 / ASTM D 4318

PROYECTO DE TESIS: "VULNERABILIDAD SISMICA DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL PUEBLO JOVEN LOS JARDINES, DISTRITO Y PROVINCIA DE NASCA - ICA 2022"

UBICACION: PUEBLO JOVEN LOS JARDINES - NASCA - ICA

SOLICITANTE: BACHILLER JOSH MACKEY KELLTON ROEL VARGAS MARCA

1.- DATOS DE LA MUESTRA

FECHA: JULIO DEL 2022

CANERA: C-1;E -1

PROFUNDIDAD 0.00 A 3.00 mt.

SUELO MUESTRA: NATURAL

2.- PERSONAL

ING. RESP.: A.F.G.P

TEC. RESP.: J.C.G.P

3.-LIMITE LIQUIDO (MTC E 110, AASHTO T 89)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS			
	ID	C-01	C-05	C-04	
Nº CAPSULA					-
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	47.30	44.00	49.30	-
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	44.90	42.00	46.00	-
PESO DE AGUA	(g)	2.40	2.00	3.30	-
PESO DE LA TARA	(g)	35.80	33.50	30.80	-
PESO DEL SUELO SECO	(g)	9.10	8.50	15.20	-
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	26.37	23.53	21.71	-
NUMERO DE GOLPES		16	27	41	-

4.-LIMITE PLÁSTICO (MTC E 111, AASHTO T 90)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS			PROMEDIO
	ID	T-02	T-03		
Nº TARRO					-
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g.)	39.48	41.90		-
PESO TARA + SUELO SECO	(g.)	38.00	40.00		-
PESO DE LA TARA	(g.)	30.80	30.50		-
PESO DEL AGUA	(g.)	1.48	1.90		-
PESO DEL SUELO SECO	(g.)	7.20	9.50		-
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	20.56	20.00	-	20.28



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO (%)	24.08
LIMITE PLASTICO (%)	20.28
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	3.80

5.- OBSERVACIONES


 Arturo Fabian Godoy Pereyra
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. Nº 66311

PROLONGACION CUTERVO Nº 524 - MANZANILLA
URB. JOSE DE LA TORRE UGARTE - ICA

E-mail: afgp281@gmail.com
☎ 238490 CEL.: 956623710 - 956994521



A & J INGENIERÍA Y GEOTECNIA S.R.L



Estudios Geotécnico y del Concreto

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO MTC E 107 / ASTM D 422 / AASHTO T 88

PROYECTO DE TESIS: "VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA EN EL PUEBLO JOVEN LOS JARDINES, DISTRITO Y PROVINCIA DE NASCA - ICA 2022"

UBICACION: PUEBLO JOVEN LOS JARDINES - NASCA - ICA
SOLICITANTE: BACHILLER JOSH MACKEY KELLTON ROEL VARGAS MARCA

1. DATOS DE LA MUESTRA

FECHA: JULIO DEL 2022
MUESTRA: C-2;E-1 PROFUNDIDAD: 0.00 A 3.00 mt.

2. PERSONAL

SUELO: MUESTRA: NATURAL
ING. RESP.: A.F.G.P
TEC. RESP.: J.C.G.P

3. TAMIZADO

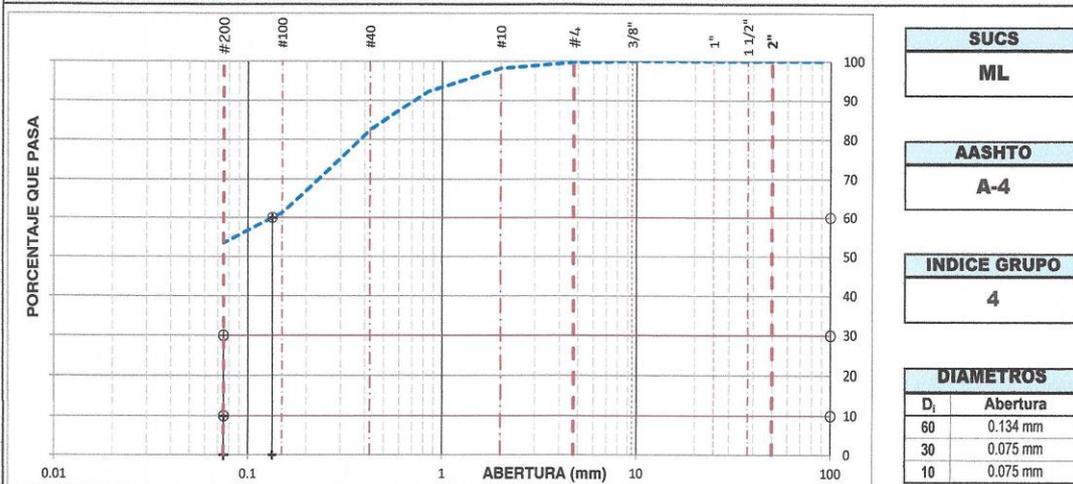
N	TAMIZ		RETENIDO		PASANTE	ACUMULADO (%)
	ASTM	(mm)	PESO (g)	%		
1	3 1/2"	90.000			100.0	
2	3"	75.000			100.0	
3	2 1/2"	63.000	0		100.0	
4	2"	50.000	0.0	0.0	100.0	
5	1 1/2"	37.500	0.0	0.0	100.0	
6	1"	25.000	0.0	0.0	100.0	
7	3/4"	19.000	0.0	0.0	100.0	
8	1/2"	12.500	0.0	0.0	100.0	
9	3/8"	9.500	0.0	0.0	100.0	
10	#4	4.750	2.6	0.3	99.7	
11	#10	2.000	15.0	1.5	98.2	
12	#20	0.850	59.1	5.9	92.3	
13	#40	0.425	98.0	9.8	82.5	
14	#100	0.150	212.1	21.2	61.3	
15	#200	0.075	79.1	7.9	53.4	
16	Fondo	0.075	534.0	53.4		
17						
18						
19						
20						

DESCRIPCIÓN SUELO: LIMO ARENOSO DE BAJA PLASTICIDAD

4. RESUMEN

DESCRIPCION	VALOR
GENERALES	
Peso muestra seca	1,000 g
Peso muestra lavada y seca	466 g
Finos equiv. <#4:	99.7%
Grava usada	0.3%
Fino ensayado < #4	997 g
Frac. equiv. < #200:	53.4%
TIPO DE TAMIZADO	MANUAL
TAMANO MAXIMO	3/8"
COEFICIENTES	
Uniformidad (Cu)	1.785
Curvatura (Cc)	0.560
HUMEDAD NATURAL	
1. Peso suelo húmedo	130.7 g
2. Peso suelo seco	125.0 g
3. Peso de agua [1] - [2]	5.7 g
4. Humedad [3] * 100 / [2]	4.6 %
LIMITES DE ATTERBERG	
DESCRIPCION	
Límite Líquido (LL):	24.77
Límite Plástico (LP):	21.15
Índice Plástico (IP):	3.63

5. CURVA GRANULOMÉTRICA Y CLASIFICACION DE SUELOS



6. OBSERVACIONES

Observaciones area with a signature and stamp.

Arturo Fabian Godoy Peñayra
INGENIERO CIVIL
C.I.P. Nº 66311

PROLONGACION CUTERVO Nº 524 - MANZANILLA
URB. JOSE DE LA TORRE UGARTE - ICA

E-mail: afop281@gmail.com

☎ 238490 CEL: 956623710 - 956994521



A & J INGENIERÍA Y GEOTECNIA S.R.L



Estudios Geotécnico y del Concreto

LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO INDICE DE PLASTICIDAD MTC E110 Y E 111 / ASTM D 4318

PROYECTO DE TESIS: "VULNERABILIDAD SISMICA DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL PUEBLO JOVEN LOS JARDINES, DISTRITO Y PROVINCIA DE NASCA - ICA 2022"

UBICACION: PUEBLO JOVEN LOS JARDINES - NASCA - ICA
SOLICITANTE: BACHILLER JOSH MACKAY KELLTON ROEL VARGAS MARCA

1.- DATOS DE LA MUESTRA				2.- PERSONAL	
FECHA:	JULIO DEL 2022	SUELO		ING. RESP.:	A.F.G.P
CANtera:	C-2,E -1	PROFUNDIDAD	0.00 A 3.00 mt.	TEC. RESP.:	J.C.G.P
		MUESTRA:	NATURAL		

3.-LIMITE LIQUIDO (MTC E 110, AASHTO T 89)					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS			
Nº CAPSULA	ID	C-01	C-05	C-04	-
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	46.95	45.70	42.52	-
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	44.82	43.55	40.46	-
PESO DE AGUA	(g)	2.13	2.15	2.06	-
PESO DE LA TARA	(g)	36.65	35.10	30.78	-
PESO DEL SUELO SECO	(g)	8.17	8.45	9.68	-
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	26.07	25.44	21.28	-
NUMERO DE GOLPES		18	27	42	-

4.-LIMITE PLÁSTICO (MTC E 111, AASHTO T 90)					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS			
Nº TARRO	ID	T-02	T-03		PROMEDIO
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g.)	34.46	33.42		-
PESO TARA + SUELO SECO	(g.)	34.30	33.20		-
PESO DE LA TARA	(g.)	33.52	32.19		-
PESO DEL AGUA	(g.)	0.16	0.22		-
PESO DEL SUELO SECO	(g.)	0.78	1.01		-
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	20.51	21.78		21.15



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO (%)	24.77
LIMITE PLASTICO (%)	21.15
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	3.63

5.- OBSERVACIONES


 Arturo Fabian Godoy Pereyra
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. Nº 66311

PROLONGACION CUTERVO Nº 524 - MANZANILLA
URB. JOSE DE LA TORRE UGARTE - ICA

E-mail: afgp281@gmail.com
238490 CEL: 956623710 - 956994521



A & J INGENIERÍA Y GEOTECNIA S.R.L



Estudios Geotécnico y del Concreto

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO MTC E 107 / ASTM D 422/ AASHTO T 88

PROYECTO DE TESIS: "VULNERABILIDAD SISMICA DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL PUEBLO JOVEN LOS JARDINES, DISTRITO Y PROVINCIA DE NASCA - ICA 2022"

UBICACION: PUEBLO JOVEN LOS JARDINES - NASCA - ICA
SOLICITANTE: BACHILLER JOSH MACKEY KELLTON ROEL VARGAS MARCA

1. DATOS DE LA MUESTRA

FECHA: JULIO DEL 2022
MUESTRA: C-3/E -1 PROFUNDIDAD: 0.00 A 3.00 mt.

2. PERSONAL

SUELO: MUESTRA: NATURAL
ING. RESP.: A.F.G.P
TEC. RESP.: J.C.G.P

3. TAMIZADO

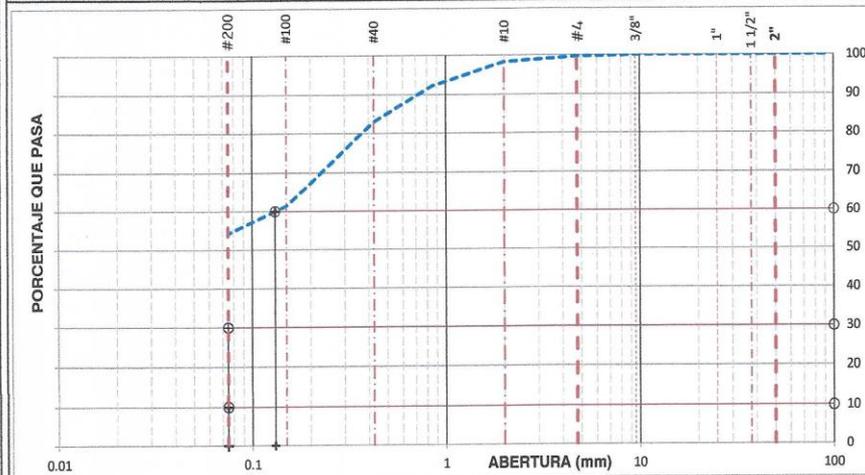
N	TAMIZ		RETENIDO		PASANTE	ACUMULADO (%)
	ASTM	(mm)	PESO (g)	%		
1	3 1/2"	90.000			100.0	
2	3"	75.000			100.0	
3	2 1/2"	63.000	0		100.0	
4	2"	50.000	0.0	0.0	100.0	
5	1 1/2"	37.500	0.0	0.0	100.0	
6	1"	25.000	0.0	0.0	100.0	
7	3/4"	19.000	0.0	0.0	100.0	
8	1/2"	12.500	0.0	0.0	100.0	
9	3/8"	9.500	0.0	0.0	100.0	
10	#4	4.750	4.1	0.4	99.6	
11	#10	2.000	12.8	1.3	98.3	
12	#20	0.850	61.4	6.1	92.2	
13	#40	0.425	91.6	9.2	83.0	
14	#100	0.150	216.1	21.6	61.4	
15	#200	0.075	71.7	7.2	54.2	
16	Fondo	0.075	542.0	54.2		
17						
18						
19						
20						

4. RESUMEN

DESCRIPCION	VALOR
GENERALES	
Peso muestra seca	1,000 g
Peso muestra lavada y seca	458 g
Finos equiv. <#4:	99.6%
Grava usada	0.4%
Fino ensayado <#4	996 g
Frac. equiv. <#200:	54.2%
TIPO DE TAMIZADO	MANUAL
TAMAÑO MAXIMO	3/8"
COEFICIENTES	
Uniformidad (Cu)	1.748
Curvatura (Cc)	0.572
HUMEDAD NATURAL	
1. Peso suelo húmedo	244.5 g
2. Peso suelo seco	234.4 g
3. Peso de agua [1] - [2]	10.1 g
4. Humedad [3]*100/[2]	4.3 %
LIMITES DE ATTERBERG	
DESCRIPCION	
Limite Líquido (LL):	22.99
Limite Plástico (LP):	19.02
Indice Plástico(IP):	3.97

DESCRIPCION SUELO: LIMO ARENOSO DE BAJA PLASTICIDAD

5. CURVA GRANULOMETRICA Y CLASIFICACION DE SUELOS



SUCS
ML

AASHTO
A-4

INDICE GRUPO
4

D _i	Abertura
60	0.131 mm
30	0.075 mm
10	0.075 mm

6. OBSERVACIONES

Arturo Fabian Godoy Pereyra

PROLONGACION CUTERVO N° 524 - MANZANILLA
URB. JOSE DE LA TORRE UGARTE - ICA

C.I.P. N° 66311

E-mail: afgp281@gmail.com
238490 CEL: 956623710 - 956994521



A & J INGENIERÍA Y GEOTECNIA S.R.L

Estudios Geotécnico y del Concreto



LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO INDICE DE PLASTICIDAD MTC E110 Y E 111 / ASTM D 4318

PROYECTO DE TESIS: "VULNERABILIDAD SISMICA DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL PUEBLO JOVEN LOS JARDINES, DISTRITO Y PROVINCIA DE NASCA - ICA 2022"

UBICACION: PUEBLO JOVEN LOS JARDINES - NASCA - ICA
SOLICITANTE: BACHILLER JOSH MACKAY KELLTON ROEL VARGAS MARCA

1.- DATOS DE LA MUESTRA

FECHA: JULIO DEL 2022

CANERA: C-3;E -1

PROFUNDIDAD 0.00 A 3.00 mt.

SUELO

MUESTRA: NATURAL

2.- PERSONAL

ING. RESP.: A.F.G.P

TEC. RESP.: J.C.G.P

3.-LIMITE LIQUIDO (MTC E 110, AASHTO T 89)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS			
Nº CAPSULA	ID	C-01	C-05	C-04	-
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	47.52	49.55	42.91	-
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	45.03	47.22	40.73	-
PESO DE AGUA	(g)	2.49	2.33	2.18	-
PESO DE LA TARA	(g)	35.10	36.65	30.78	-
PESO DEL SUELO SECO	(g)	9.93	10.57	9.95	-
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	25.08	22.04	21.91	-
NUMERO DE GOLPES		15	27	38	-

4.-LIMITE PLÁSTICO (MTC E 111, AASHTO T 90)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS			PROMEDIO
Nº TARRO	ID	T-02	T-03		
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g.)	34.32	32.84		-
PESO TARA + SUELO SECO	(g.)	34.19	32.73		-
PESO DE LA TARA	(g.)	33.52	32.14		-
PESO DEL AGUA	(g.)	0.13	0.11		-
PESO DEL SUELO SECO	(g.)	0.67	0.59		-
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	19.40	18.64		19.02



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO (%)	22.99
LIMITE PLASTICO (%)	19.02
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	3.97

5.- OBSERVACIONES


Arturo Fabian Godoy Pereyra
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. Nº 66311

PROLONGACION CUTERVO Nº 524 - MANZANILLA
URB. JOSE DE LA TORRE UGARTE - ICA

E-mail: afgp281@gmail.com
238490 CEL: 956623710 - 956994521



PERFIL ESTATIGRAFICO

CALICATA N° 01

PROFUNDIDAD 3.00 mts.

PROYECTO DE TESIS "VULNERABILIDAD SISMICA DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL PUEBLO JOVEN LOS JARDINES, DISTRITO Y PROVINCIA DE NASCA - ICA 2022 "

SOLICITA BACHILLER JOSH MACKEY KELLTON ROEL VARGAS MARCA

UBICACIÓN PUEBLO JOVEN LOS JARDINES - NASCA - ICA

FECHA JULIO DEL 2022

COTA	TIPO EXCAV.	MUESTRA	CLASIFICACION			DESCRIPCION
			SUCS	SIMBOLO	COLOR	
3.00	EXPLORACION A CIELO ABIERTO	E-1	ML		MARRON CLARO	LIMO INORGANICO DE BAJA PLASTICIDAD EN ESTADO SEMI DENSO CON PRESENCIA DE MATERIAL CONTAMINADO EN LA PARTE SUPERIOR DEL ESTRATO UNOS 10cm.


Arturo Fabian Godoy Pereyra
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 66311



PERFIL ESTATIGRAFICO

CALICATA N° 02

PROFUNDIDAD 3.00 mts.

PROYECTO DE TESIS "VULNERABILIDAD SISMICA DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL PUEBLO JOVEN LOS JARDINES, DISTRITO Y PROVINCIA DE NASCA - ICA 2022 "

SOLICITA BACHILLER JOSH MACKEY KELLTON ROEL VARGAS MARCA

UBICACIÓN PUEBLO JOVEN LOS JARDINES - NASCA - ICA

FECHA JULIO DEL 2022

COTA	TIPO EXCAV.	MUESTRA	CLASIFICACION			DESCRIPCION
			SUCS	SIMBOLO	COLOR	
3.00	EXPLORACION A CIELO ABIERTO	E-1	ML		MARRON CLARO	LIMO INORGANICO DE BAJA PLASTICIDAD EN ESTADO SEMI DENSO CON PRESENCIA DE MATERIAL CONTAMINADO EN LA PARTE SUPERIOR DEL ESTRATO UNOS 10cm.


Arturo Fabian Godoy Pereyra
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 66311



PERFIL ESTATIGRAFICO

CALICATA N° 03

PROFUNDIDAD 3.00 mts.

PROYECTO DE TESIS "VULNERABILIDAD SISMICA DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL PUEBLO JOVEN LOS JARDINES, DISTRITO Y PROVINCIA DE NASCA - ICA 2022 "

SOLICITA BACHILLER JOSH MACKEY KELLTON ROEL VARGAS MARCA

UBICACIÓN PUEBLO JOVEN LOS JARDINES - NASCA - ICA

FECHA JULIO DEL 2022

COTA	TIPO EXCAV.	MUESTRA	CLASIFICACION			DESCRIPCION
			SUCS	SIMBOLO	COLOR	
3.00	EXPLORACION A CIELO ABIERTO	E-1	ML		MARRON CLARO	LIMO INORGANICO DE BAJA PLASTICIDAD EN ESTADO SEMI DENSO CON PRESENCIA DE MATERIAL CONTAMINADO EN LA PARTE SUPERIOR DEL ESTRATO UNOS 10cm.


Arturo Fabian Godoy Pereyra
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 66311



A & J INGENIERÍA Y GEOTECNIA S.R.L

Estudios Geotécnico y del Concreto



DENSIDAD IN SITU METODO DEL CONO DE ARENA

SOLICITANTE : BACHILLER JOSH MACKEY KELLTON ROEL VARGAS MARCA
"VULNERABILIDAD SISMICA DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL PUEBLO
PROYECTO JOVEN LOS JARDINES, DISTRITO Y PROVINCIA DE NASCA - ICA 2022 "

UBICACIÓN : PUEBLO JOVEN LOS JARDINES - NASCA - ICA
MUESTRA : SUELO NATURAL
FECHA : JULIO DEL 2022

MUESTRA N°	1	2			
PROFUNDIDAD	0.70	1.20			
calicata	C-2	C-2			
Lado	E-1	E-1			
1. Peso de la lata + suelo humedo	3125.00	3942.00			
2. Peso de la lata	0.00	0.00			
3. Peso del suelo humedo (1 - 2)	3125.00	3942.00			
4. Peso de arena + frasco	7845.00	7832.00			
5. Peso de la arena que queda + el frasco + el peso de arena embudo	3380.00 1625.00	2805.00 1655.00			
6. Peso del arena empleada (4 - 5)	2840.00	3372.00			
7. Densidad de la arena	1.48	1.48			
8. Volumen del hueco (6/7)	1918.92	2278.38			
9. Peso de la grava al aire	0.00	0.00			
10. Volumen de la grava por desplaz.	0.00	0.00			
11. Peso del suelo (3 - 9)	3125.00	3942.00			
12. Volumen del, suelo (8 - 10)	1918.92	2278.38			
13. Densidad del suelo humedo(11/12)	1.63	1.73			
14. Humedad contenida en el suelo	4.13	4.18			
15. Densidad del suelo seco	1.56	1.66			
16. Densidad del suelo seco gr/cm3	1.56	1.66			
17. Max. Dens. determinada en la curva	0.00	0.00			
18. Porcentaje de compactacion(16/17)	0.00	0.00			
19. Compactacion especificada	0.00	0.00			
Espesor compactado	0.00	0.00			
Control de humedad					
RECIPIENTE N°	1	2			
1. Peso de la lata + suelo humedo	169.30	173.30			
2. Peso de la lata + suelo seco	164.20	167.50			
3. Peso de agua	5.10	5.80			
4. Peso de lata	40.60	40.60			
5. Peso del Suelo seco	123.60	126.90			
6. Porcentaje de humedad	4.13	4.57			


Arturo Fabian Godoy Pereyra
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 66311

PROLONGACION CUTERVO N° 524 - MANZANILLA
URB. JOSE DE LA TORRE UGARTE - ICA

E-mail: afgp281@gmail.com
☎ 238490 CEL: 956623710 - 956994521



A & J INGENIERÍA Y GEOTECNIA S.R.L

Estudios Geotécnico y del Concreto



SOLICITADO : BACHILLER JOSH MACKEY KELTON ROEL VARGAS MARCA

PROYECTO DE TESIS : "VULNERABILIDAD SISMICA DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL PUEBLO JOVEN LOS JARDINES, DISTRITO Y PROVINCIA DE NASCA - ICA 2022 "

LUGAR : PUEBLO JOVEN LOS JARDINES - NASCA - ICA

FECHA : JULIO DEL 2022

MUESTRA : E-1

CALICATA : C-2

PROFUNDIDAD : 1.20m

ENSAYO DE CORTE DIRECTO
(NORMA ASTM - D3080)

Muestra Nro.	E-1	Profundidad de la muestra(m):	1.20m	Estado del Suelo	Natural	Inalterado	
Calicata:	C-2	Clasificación (SUCS):	ML			Remoldeada	X
Veloc. de Ensayo (mm/min)	0.5	Tiempo de Consolidación (hrs)	...				

Datos	ESPECIMEN 01			ESPECIMEN 02			ESPECIMEN 03		
	Inicial	Final		Inicial	Final		Inicial	Final	
Altura (h) (cm)	2.38	2.38		2.38	2.38		2.38	2.38	
Diámetro (Ø) (cm)	4.78	4.78		4.78	4.78		4.78	4.78	
Volumen (cm3)	42.71			42.71			42.71		
Peso (Gr)	65.97			65.74			65.36		
Peso Especifico de masa (gr/cm3)	1.54			1.54			1.53		
Humedad (w) (%)	4.50%			3.51%			4.89%		
Esfuerzo Normal (kg/cm2)	0.50			1.00			2.00		

Deformac. Tangencial (mm)	Dial de Carga	Fuerza Cortante (Kg)	Esfuerzo de Corte (Kg/cm²)	Deformac. Tangencial (mm)	Dial de Carga	Fuerza Cortante (Kg)	Esfuerzo de Corte (Kg/cm²)	Deformac. Tangencial (mm)	Dial de Carga	Fuerza Cortante (Kg)	Esfuerzo de Corte (Kg/cm²)
0.10	12.00	1.682	0.096	0.10	13.70	1.921	0.107	0.10	23.20	3.253	0.184
0.20	14.60	2.047	0.116	0.20	19.00	2.664	0.148	0.20	48.00	6.864	0.387
0.30	18.20	2.552	0.145	0.30	26.80	3.757	0.209	0.30	67.50	9.653	0.545
0.40	21.50	3.014	0.172	0.40	28.00	3.926	0.219	0.40	79.00	11.416	0.644
0.60	25.00	3.505	0.199	0.60	36.40	5.205	0.290	0.60	81.70	11.806	0.666
0.80	28.70	4.024	0.229	0.80	41.00	5.863	0.327	0.80	98.00	14.161	0.799
1.00	31.00	4.346	0.247	1.00	48.80	6.978	0.389	1.00	104.80	15.144	0.855
1.25	33.20	4.655	0.265	1.25	57.00	8.151	0.454	1.25	110.00	15.895	0.897
1.50	35.00	4.907	0.279	1.50	66.00	9.438	0.526	1.50	125.20	18.091	1.021
2.00	40.20	5.749	0.327	2.00	70.30	10.158	0.566	2.00	135.80	19.623	1.107
2.25	49.00	7.007	0.399	2.25	81.00	11.705	0.652	2.25	145.00	20.996	1.185

OBSERVACIONES:


 Arturo Fabian Godoy Pereyra
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. N° 66311

PROLONGACION CUTERVO N° 524 - MANZANILLA
 URB. JOSE DE LA TORRE UGARTE - ICA

E-mail: afgp281@gmail.com
 ☎ 238490 CEL: 956623710 - 956994521



A & J INGENIERÍA Y GEOTECNIA S.R.L



Estudios Geotécnico y del Concreto

SOLICITADO : BACHILLER JOSH MACKEY KELTON ROEL VARGAS MARCA

PROYECTO DE : "VULNERABILIDAD SISMICA DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL PUEBLO JOVEN LOS JARDINES, DISTRITO Y PROVINCIA DE NASCA - ICA 2022 "

LUGAR : PUEBLO JOVEN LOS JARDINES - NASCA - ICA

MUESTRA : E-1

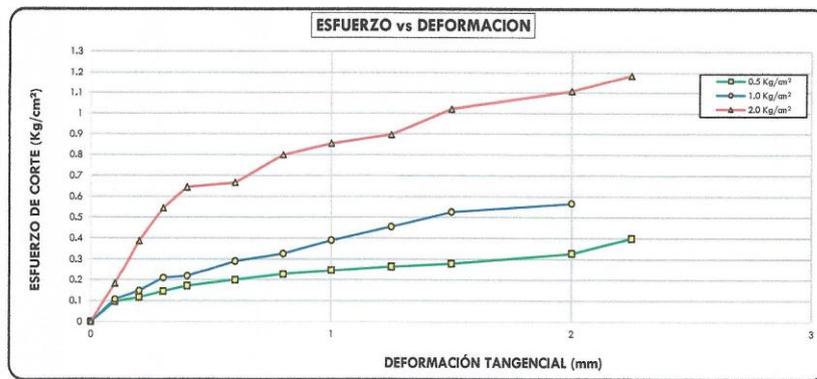
CALICATA : C-2

FECHA : JULIO DEL 2022

PROFUNDIDAD : 1.20m

ENSAYO DE CORTE DIRECTO (NORMA ASTM - D3080)

Muestra Nro.	E-1	Profundidad de la muestra(m):	1.20m	Estado del Suelo	Natural	Inalterada	
Calicata:	C-2	Clasificación (SUCS):	ML			Remoldeada	X
Veloc. de Ensayo (mm/min)	0.5	Tiempo de Consolidación (hrs):					



OBSERVACIONES:


Arturo Fabian Godoy Pereyra
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 66311



A & J INGENIERÍA Y GEOTECNIA S.R.L



Estudios Geotécnico y del Concreto

SOLICITADO: BACHILLER JOSH MACKEY KELTON ROEL VARGAS MARCA

PROYECTO DE "VULNERABILIDAD SISMICA DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL PUEBLO JOVEN LOS JARDINES, DISTRITO Y PROVINCIA DE TESIS : NASCA - ICA 2022 "

LUGAR : PUEBLO JOVEN LOS JARDINES - NASCA - ICA

MUESTRA : E-1

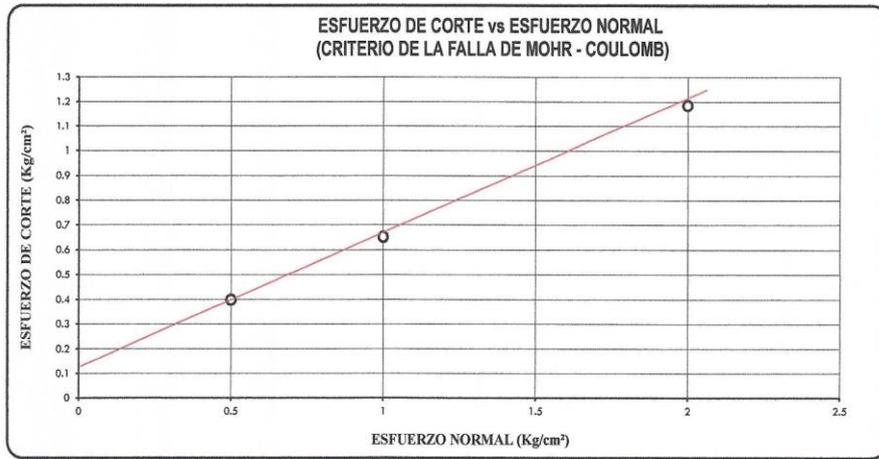
FECHA : JULIO DEL 2022

CALICATA : C-2
PROFUNDIDAD : 1.20m

ENSAYO DE CORTE DIRECTO

(NORMA ASTM - D3080)

Muestra Nro.	E-1	Profundidad de la muestra(m):	1.20m	Estado del Suelo	Natural	Inalterada	
Calicata:	C-2	Clasificación (SUCS):	ML			Remoldeada	X
Veloc. de Ensayo (mm/min)	0.5	Tiempo de Consolidación (hrs)	...	COHESION :		0.12 kg/cm ²	
				ANGULO DE FRICCIÓN:		28°	



OBSERVACIONES:


Arturo Fabian Godoy Pereyra
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 66311

PROLONGACION CUTERVO N° 524 - MANZANILLA
URB. JOSE DE LA TORRE UGARTE - ICA

E-mail: afgp281@gmail.com
☎ 238490 CEL: 956623710 - 956994521



A & J INGENIERÍA Y GEOTECNIA S.R.L

Estudios Geotécnico y del Concreto



ANALISIS FISICO QUIMICO

SOLICITADO POR : BACHILLER JOSH MACKEY KELLTON ROEL VARGAS MARCA

PROYECTO DE TESIS : "VULNERABILIDAD SISMICA DE VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA EN EL PUEBLO JOVEN LOS JARDINES, DISTRITO Y PROVINCIA DE NASCA - ICA 2022 "

UBICACIÓN : PUEBLO JOVEN LOS JARDINES - NASCA - ICA

TIPO DE MUESTRA: SUELO NATURAL

FECHA : JULIO DEL 2022

ANALISIS DE :	CLORURO p.p.m.	SULFATOS p.p.m.	SALES TOTALES p.p.m.
CALICATA 1	401.80	100.00	698.70
CALICATA 2	158.25	100.00	354.28


Arturo Padian Godoy Pereyra
INGENIERO CIVIL
C.I.P. Nº 66311

**VISTAS FOTOGRÁFICAS Y CROQUIS
DE UBICACIÓN DE CALICATAS**

PANEL FOTOGRAFICO

VISTA FOTOGRAFICA

CALICATA N°01



CALICATA N°02



CALICATA N°03




Arturo Fabian Godoy Pereyra
INGENIERO CIVIL
C.R.P. N° 66311

VISTA PANORAMICA
CALICATA N°01



CALICATA N°02




Arturo Fabian Godoy Pereyra
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 66311

CALICATA N°03




Alfredo Fabian Godoy Pereyra
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 66311

TOMA DE DENSIDAD
CALICATA Nº 02, E-1



CALICATA Nº 02, E-1




Arturo Fabian Godoy Pareyra
INGENIERO CIVIL
C.I.P. Nº 66311

TOMA DE DENSIDAD
CALICATA Nº 02, E-2



CALICATA Nº 02, E-2




Arturo Fabian Godoy Pereyra
INGENIERO CIVIL
C.I.P. Nº 66311

CROQUIS DE UBICACIÓN DE CALICATA




Andrés Fabian Godoy Percyra
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 68311

Anexo 5: Certificado de calibración



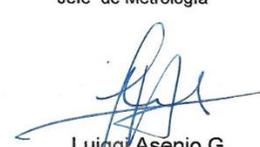
LABORATORIO DE METROLOGIA
CERTIFICADO DE CALIBRACION
CM-161-2022

Expediente	S-0243-2022
Solicitante	A & J INGENIERIA Y GEOTECNIA S.R.L.
Dirección	CAL. CUTERVO ANTIGUO NRO. 524 BR. MANZANILLA - ICA
Equipo de Medición	BALANZA NO AUTOMÁTICA
Marca	OHAUS
Modelo	R31P15
Serie	8336460103
Identificación	1
Procedencia	CHINA
Capacidad Máxima	15000 g
División de escala (d)	0.5 g
División de verificación (e)	5 g
Tipo	ELECTRONICA
Ubicación	LAB. DE ENSAYOS SOLICITANTE
Fecha de Calibración	2022-07-30

Método de Calibración
 Comparación Directa. Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y Clase IIII. PC - 001 del SNM-INDECOPI, Tercera Edición enero 2010.

Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	18.8 °C	18.8 °C
Humedad Relativa	67 %	68 %

Sello	Fecha de emisión	Jefe de Metrología
	2022-08-01	 Luigg Asenjo G.

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN DE AG4 INGENIERIA Y METROLOGIA S.R.L.

☎ 01 622 5224
☎ 997 045 343
✉ ventasag4ingenieria@gmail.com
🌐 www.ag4ingenieria.com

☎ 961 739 849
✉ ventas@ag4im.com

☎ 955 851 191

Página 1 de 4



LABORATORIO DE METROLOGÍA

CERTIFICADO DE CALIBRACION

CM-161-2022

Observaciones

Los Errores Máximos Permitidos (emp) mostrados en este documento corresponden a los emp para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud III según NMP:003:2009 - 2da Edición

Los resultados del presente documento, son válidos únicamente para el objeto calibrado y se refieren al momento y a las condiciones en que fueron ejecutadas las mediciones, al solicitante le corresponde definir la frecuencia de calibración en función al uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición.

Automático; el límite inferior (capacidad mínima) de medida para esta balanza no debe ser menor a 10 g

Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales e internacionales que materializan las unidades físicas de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
Patrón de referencia	Pesa de 10 Kg	1AM-0291-2022
Patrón de referencia	Pesa de 5 Kg	LM-C-107-2022
Patrón de referencia	Pesa de 2 Kg	LM-C-105-2022
Patrón de referencia	Juego de pesas	0932-LM-2021 // 0259-CLM-2021

INSPECCIÓN VISUAL

Ajuste de cero	TIENE	Escala	NO TIENE
Oscilación Libre	TIENE	Cursor	NO TIENE
Plataforma	TIENE	Nivelación	TIENE
Sistema de traba	TIENE		

Fecha de Calibración	2022-07-30
Identificación de la balanza	1
Ubicación de la balanza	URB. VALLE HERMOSO B-21 - ICA URB. VALLE HERMOSO B-21 - ICA



PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN DE AG4 INGENIERIA Y METROLOGIA S.R.L.



LABORATORIO DE METROLOGÍA
CERTIFICADO DE CALIBRACION
CM-161-2022

Resultados de la Medición

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Carga L1= 7,000.0 g			Carga L2= 15,000.0 g		
I (g)	ΔL (g)	E (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
7,000.0	0.3	-0.1	15,000.0	0.3	-0.1
7,000.5	0.3	0.5	15,000.0	0.3	-0.1
7,000.0	0.3	-0.1	15,000.0	0.3	-0.1
7,000.0	0.4	-0.2	15,000.0	0.3	-0.1
7,000.0	0.3	-0.1	15,000.0	0.3	-0.1
7,000.0	0.4	-0.2	15,000.0	0.3	-0.1
7,000.5	0.3	0.5	15,000.0	0.3	-0.1
7,000.5	0.4	0.4	15,000.0	0.3	-0.1
7,000.5	0.3	0.5	15,000.0	0.3	-0.1
7,000.0	0.3	-0.1	15,000.0	0.3	-0.1
Δ Emáx (g)		0.6	Δ Emáx (g)		0.0
emp (g)		10	emp (g)		15

ENSAYO DE PESAJE

Carga (g)	CARGA CRECIENTE				CARGA DECRECIENTE				emp ±(g)
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	
5.0	5.0	0.3	-0.1						
10.0	10.0	0.3	-0.1	0.0	10.0	0.4	-0.2	-0.1	5
100.0	99.5	0.4	-0.7	-0.6	100.5	0.4	0.4	0.4	5
500.0	500.5	0.3	0.5	0.5	500.0	0.4	-0.2	-0.1	5
1,000.0	999.5	0.3	-0.6	-0.5	1,000.0	0.4	-0.2	-0.1	5
5,000.0	5,001.5	0.3	1.5	1.5	5,001.0	0.3	1.0	1.0	10
10,000.0	10,001.5	0.3	1.5	1.5	10,000.0	0.3	-0.1	0.0	10
8,000.0	8,001.0	0.3	1.0	1.0	7,999.5	0.3	-0.6	-0.5	10
10,000.0	10,000.0	0.4	-0.2	-0.1	10,000.0	0.4	-0.2	-0.1	10
12,000.0	12,000.5	0.3	0.5	0.5	11,999.5	0.4	-0.7	-0.6	15
15,000.0	15,001.0	0.4	0.9	0.9	15,001.0	0.4	0.9	0.9	15

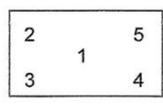


PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN DE AG4 INGENIERIA Y METROLOGIA S.R.L.



LABORATORIO DE METROLOGÍA
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
CM-161-2022

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD



↑
VISTA FRONTAL

N°	Determinación del Eo				Determinación del Error corregido Ec					
	Carga (g)	I (g)	ΔL (g)	Eo (g)	Carga (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	emp (g)
1	5.0	4.5	0.3	-0.6	5,000.0	4,999.5	0.4	-0.7	-0.1	10
2		5.0	0.3	-0.1		4,999.5	0.4	-0.7	-0.6	
3		5.0	0.3	-0.1		4,999.5	0.4	-0.7	-0.6	
4		4.5	0.3	-0.6		5,000.0	0.4	-0.2	0.4	
5		5.0	0.3	-0.1		4,999.5	0.4	-0.7	-0.6	

- emp **Error Máximo Permitido**
- I **Indicación del instrumento**
- E **Error encontrado**
- Ec **Error corregido**
- Eo **Error en cero**
- ΔL **Carga incrementada**

Los emp para balanzas en uso de funcionamiento no automático de Capacidad Máxima: 15000 g, División de verificación (e): 5 g y clase de exactitud III, según Norma Metrológica: Instrumento de Funcionamiento No Automático NMP:003:2009 - 2da Edición, es:

Intervalo		emp	
0 g	a	2500 g	5 g
2500 g	a	10000 g	10 g
10000 g	a	15000 g	15 g

LECTURA CORREGIDA E INCERTIDUMBRE DE LA BALANZA

Lectura corregida = $R - 0.00086000 \times R$

Incetidumbre Expandida = $2 \times \sqrt{0.3004 \text{ g}^2 + 0.0000000104884 \times R^2}$

R Lectura, cualquier indicación obtenida después de la calibración.



PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN DE AG4 INGENIERÍA Y METROLOGÍA S.R.L.



LABORATORIO DE METROLOGÍA

INGENIERÍA & METROLOGÍA S.R.L.

CERTIFICADO DE CALIBRACION CL-598-2022

Expediente : V-00243-2022

Solicitante : A & J INGENIERIA Y GEOTECNIA S.R.L.

Dirección : CAL. CUTERVO ANTIGUO NRO. 524 BR. MANZANILLA - ICA

Instrumento de Medición : CONO PARA DENSIDADES 61/2"

Marca : METROTEST

Modelo : MS-50

Serie : 224

Identificación : NO INDICA

Procedencia : PERÚ

Lugar de medición : LAB. DE ENSAYOS SOLICITANTE URB. VALLE HERMOSO B-21 - ICA

Fecha de medición : 2022-07-30

Fecha de Emisión : 2022-08-01

Método de medición Empleado
Tomando como referencia el manual de ensayo de materiales (EM 2000) Ensayo para determinar la densidad de los suelos en el campo por el método del cono de arenas MTC E 117 - 2000 Y LA NORMA ASTM D1556 "Standard Test Method for Density and unit weight of soil in place by teh sand - cone method.

Condiciones Ambientales:

	Inicial	Final
Temperatura	18.8°C	18.9°C
Humedad Relativa	67 %HR	67 %HR

Resultados de las Mediciones

Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en las siguientes páginas del presente documento.

La incertidumbre de la medición que se presenta esta basada en una incertidumbre estándar multiplicado por un factor de cobertura k=2, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95 %.

Observaciones:

(*) Código asignado por AG4 INGENIERIA & METROLOGIA

PATRONES DE REFERENCIA:

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patron de referencia	Pie de rey	1AD-0957-2022
Patron de referencia	Cinta Metrica	1AD-0958-2022

[Firma]
Luigi Asnjó
Jefe de Metrología

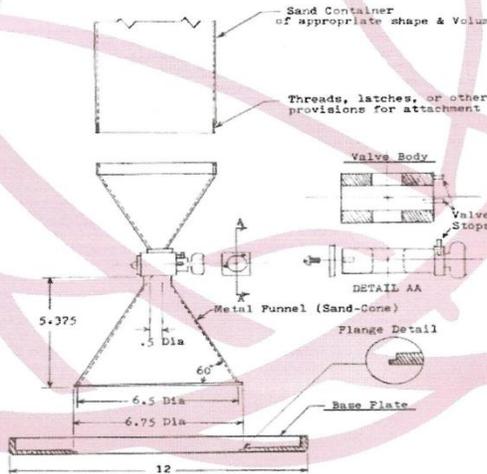
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN DE AG4 INGENIERIA Y METROLOGIA S.R.L.



RESULTADO DE MEDIONES

Diametro Inferior promedio Medido (mm)	Incertidumbre (mm)	Desviación mínima y máximo permitido (mm)
164.98	0.03	165.10

Altura promedio Medido (mm)	Incertidumbre (mm)	Desviación mínima y máximo permitido (mm)
142.30	0.03	136.53



Metric Equivalents	
In.	mm
5.375	136.5
6.5	165.1
6.75	171.5
12	304.8

[Signature]
Luigi Asenjo G.
 Jefe de Metrología



PROHIBIDA LA REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACION DE AG4 INGENIERIA Y METROLOGIA S.R.L.

☎ 01 622 5224

☎ 997 045 343

✉ ventasag4ingenieria@gmail.com

🌐 www.ag4ingenieria.com

☎ 961 739 849

✉ ventas@ag4im.com

☎ 955 851 191

LABORATORIO DE METROLOGÍA



AG4

INGENIERÍA & METROLOGÍA S.R.L.

Página 1 de 2

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CH-078-2022

Expediente : S-0243-2022

Solicitante : A & J INGENIERIA Y GEOTECNIA S.R.L.

Dirección : CAL. CÚTERVÓ ANTIGUO NRÖ. 524 BR. MANZANILLA - ICA

Instrumento de Medición : MEDIDOR DE HUMEDAD

Marca : METROTEST

Modelo : MS-15-2

Serie : MH-006

Identificación : NO INDICA

Procedencia : PERU

Alcance máximo : 20 % HR

Tipo de indicación : Analógica

Lugar de Calibración : LAB. DE ENSAYOS SOLICITANTE URB. VALLE HERMOSO B-21 - ICA

Fecha de Calibración : 2022-07-30

Fecha de Emisión : 2022-08-01

Método de Calibración Empleado

Tomando como referencia el manual de ensayo de materiales. "Contenido de humedad en los suelos método del carburo de calcio" MTC E126 - 2016. La calibración se efectuó con patrones que tienen trazabilidad al INACAL-DM.

Agregado al método de comparación indirecta utilizando una muestra de humedad de referencia.

Observaciones

- Se colocó una etiqueta con la indicación "CALIBRADO".
- La calibración se realizó con 6 g de muestra.
- Se verificó la balanza digital (BM-041-20).

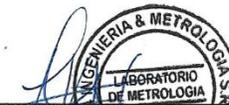
El resultado de cada uno de las mediciones en el presente documento es de un promedio de dos valores de un mismo punto.

Los resultados indicados en el presente documento son validos en el momento de la calibración y se refieren exclusivamente al instrumento calibrado, no debe usarse como certificado de conformidad de producto.

AG4 INGENIERIA & METROLOGIA S.R.L. no se hace responsable por los perjuicios que pueda ocasionar el uso incorrecto o inadecuado de este instrumento y tampoco de interpretaciones incorrectas o indebidas del presente documentos.

El usuario es responsable de la recalibración de sus instrumentos a intervalos apropiados de acuerdo al uso, conservación y mantenimiento del mismo y de acuerdo con las disposiciones legales vigentes.

El presente documento carece de valor sin firmas y sellos.


Luigi Assand G.
Jefe de Metrología



PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN DE AG4 INGENIERIA Y METROLOGIA S.R.L.

01 622 5224

997 045 343

ventasag4ingenieria@gmail.com

www.ag4ingenieria.com

961 739 849

ventas@ag4im.com



LABORATORIO DE METROLOGÍA

INGENIERÍA & METROLOGÍA S.R.L.

Certificado de Calibración CH-078-2022

Página 2 de 2

TRAZABILIDAD

Los resultados de la calibración realizada son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales del Instituto Nacional de Calidad - INACAL en concordancia con el sistema Internaciones de Unidades de Medida (SI) y el sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

PATRONES DE REFERENCIA:

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de
Patrón de referencia	Manometro presion	LFP-307-2021
Patrón de referencia	Juego Pesas	0932-LM-2021

Resultados:

Ensayo comparativo con muestra

Humedad Patron %	Humedad de Indicación del Instrumento %	Humedad Error %	Humedad Incertidumbre %
5.0	5.8	0.8	0.2
10.0	10.6	0.6	0.2
15.0	15.2	0.2	0.2
18.0	18.8	0.8	0.2

INCERTIDUMBRE

La incertidumbre de medición reportada ha sido calculada de acuerdo con la guía OIML G1-100-en: 2008 (JCGM 100:2008) y OIML g1-104-en: 2009 (JCGM 104:2009) "Guía para la expresión de la incertidumbre en las mediciones", la cual sugiere desarrollar un modelo matemático que tome en cuenta los factores de influencia durante la calibración.

La Incertidumbre indicada no incluye una estimación de las variaciones a largo plazo.

La incertidumbre de medición reportada se denomina Incertidumbre Expandida (U) y se obtiene de la multiplicación de la incertidumbre Estándar Combinada (u) por el factor de cobertura (k). Generalmente se expresa un factor k=2 para un nivel de confianza de aproximadamente 95%.


 Luigi Asenjo
 Jefe de Metrología

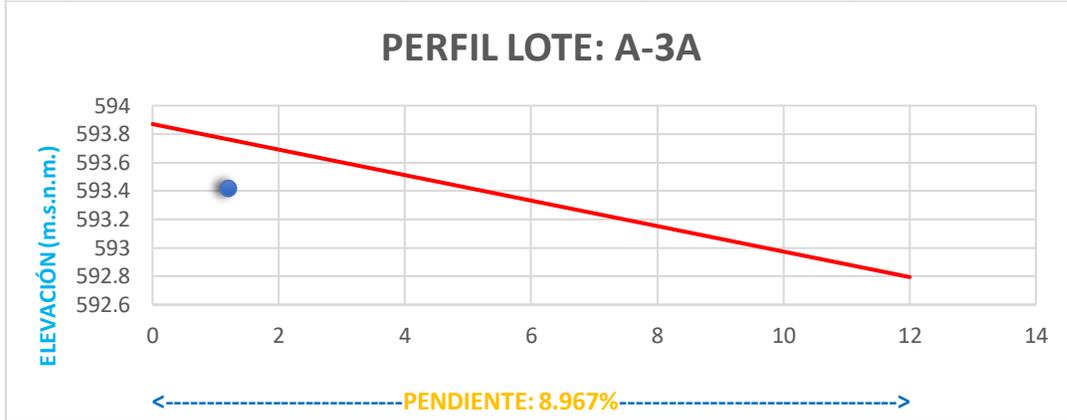


PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN DE AG4 INGENIERÍA Y METROLOGÍA S.R.L.

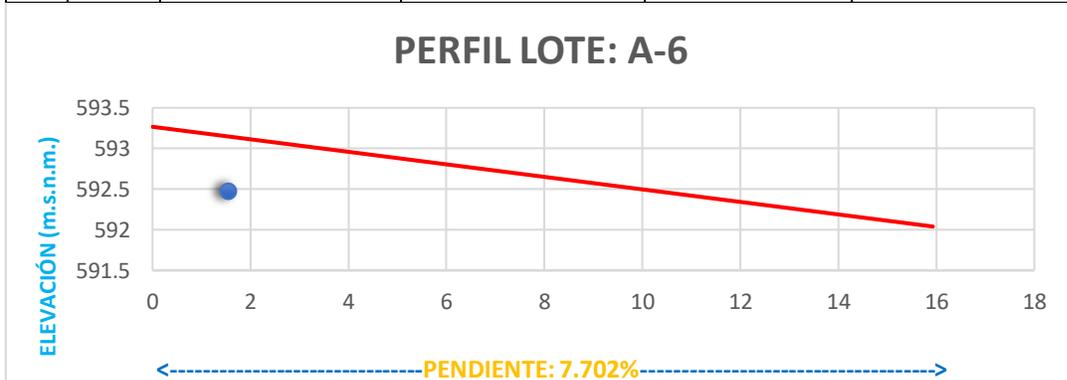
 01 622 5224
  997 045 343
  ventasag4ingenieria@gmail.com
  www.ag4ingenieria.com
 961 739 849
  ventas@ag4im.com
 955 851 191

Anexo 6: Cálculos y diagramas de las pendientes de las viviendas en estudio

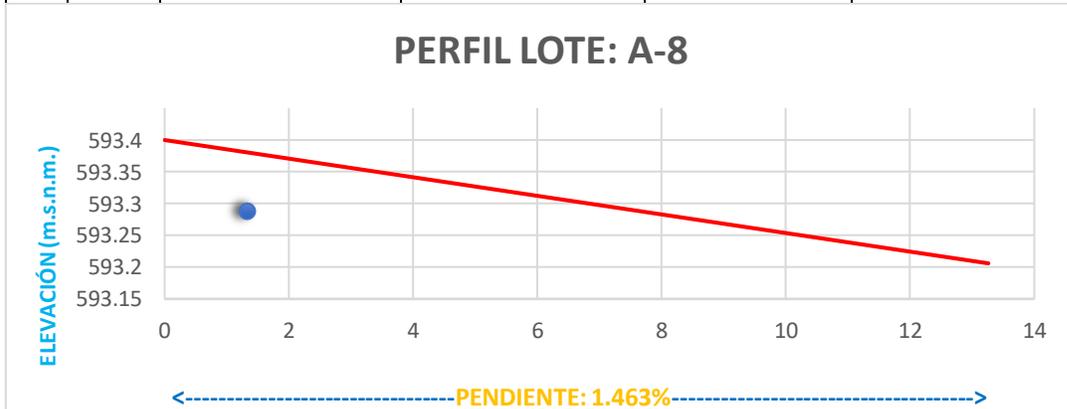
CÁLCULO DE LA PENDIENTE					
Mz	Lote	Cota mayor (m)	Cota menor (m)	Distancia (m)	Pendiente (%)
A	3A	593.87	592.794	12	8.967



CÁLCULO DE LA PENDIENTE					
Mz	Lote	Cota mayor (m)	Cota menor (m)	Distancia (m)	Pendiente (%)
A	6	593.267	592.040	15.93	7.702



CÁLCULO DE LA PENDIENTE					
Mz	Lote	Cota mayor (m)	Cota menor (m)	Distancia (m)	Pendiente (%)
A	8	593.400	593.206	13.26	1.463



CÁLCULO DE LA PENDIENTE					
Mz	Lote	Cota mayor (m)	Cota menor (m)	Distancia (m)	Pendiente (%)
A	16	594.570	594.353	14.265	1.521

PERFIL LOTE: A-16



CÁLCULO DE LA PENDIENTE					
Mz	Lote	Cota mayor (m)	Cota menor (m)	Distancia (m)	Pendiente (%)
A	25	594.050	593.896	10.935	1.408

PERFIL LOTE: A-25



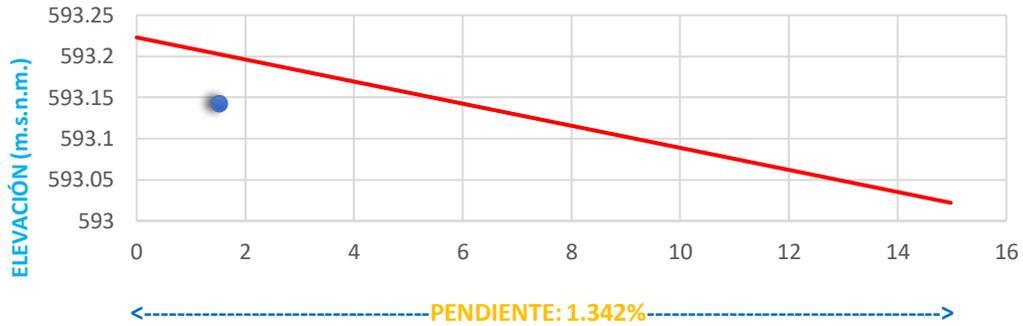
CÁLCULO DE LA PENDIENTE					
Mz	Lote	Cota mayor (m)	Cota menor (m)	Distancia (m)	Pendiente (%)
B	5	592.536	592.243	20.7	1.415

PERFIL LOTE: B-5



CÁLCULO DE LA PENDIENTE					
Mz	Lote	Cota mayor (m)	Cota menor (m)	Distancia (m)	Pendiente (%)
B	28	593.223	593.022	14.979	1.342

PERFIL LOTE: B-28



CÁLCULO DE LA PENDIENTE					
Mz	Lote	Cota mayor (m)	Cota menor (m)	Distancia (m)	Pendiente (%)
C	30	592.752	592.514	13.74	1.732

PERFIL LOTE: C-30

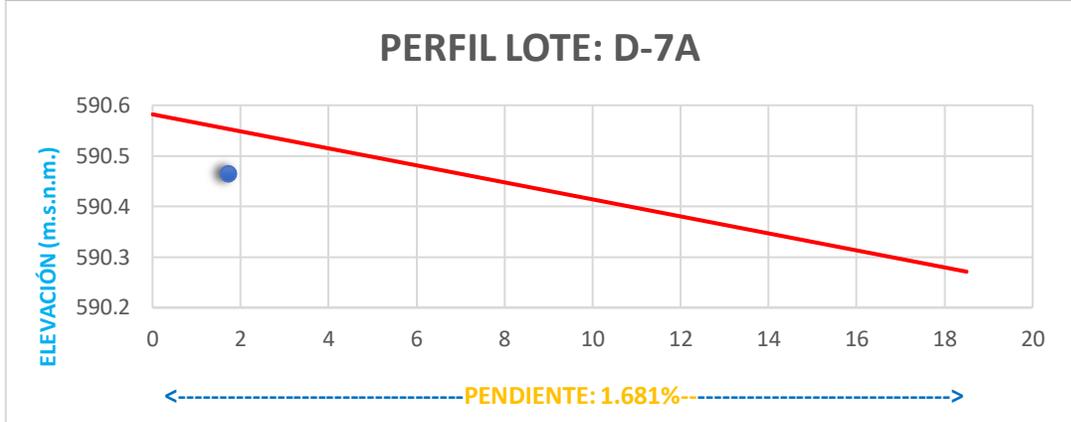


CÁLCULO DE LA PENDIENTE					
Mz	Lote	Cota mayor (m)	Cota menor (m)	Distancia (m)	Pendiente (%)
D	7	590.626	590.301	18.5	1.757

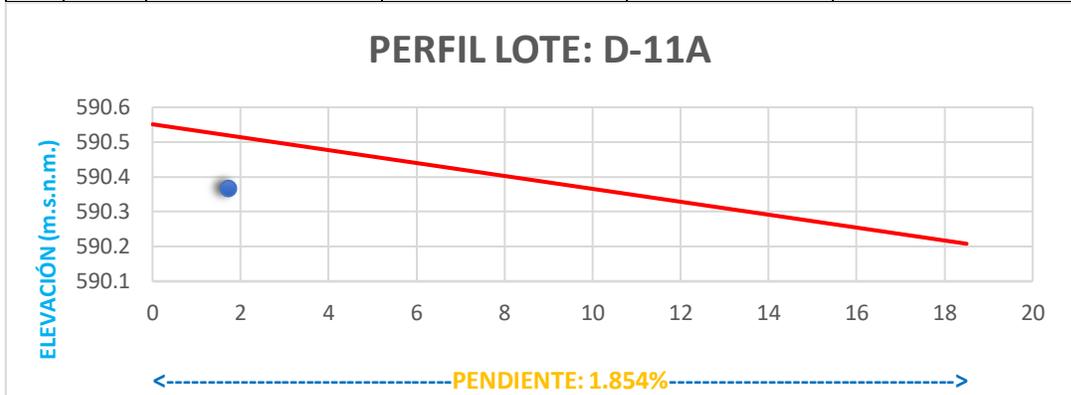
PERFIL LOTE: D-7



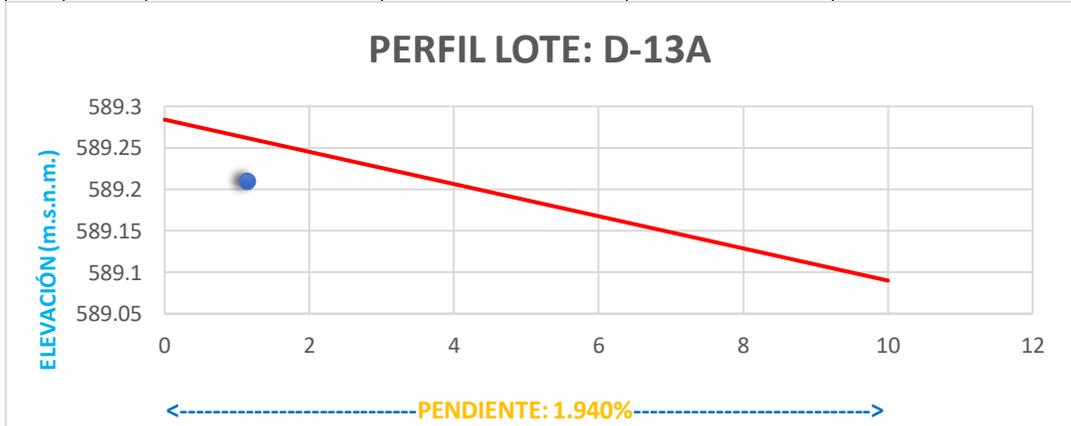
CÁLCULO DE LA PENDIENTE					
Mz	Lote	Cota mayor (m)	Cota menor (m)	Distancia (m)	Pendiente (%)
D	7A	590.582	590.271	18.5	1.681



CÁLCULO DE LA PENDIENTE					
Mz	Lote	Cota mayor (m)	Cota menor (m)	Distancia (m)	Pendiente (%)
D	11A	590.551	590.208	18.5	1.854



CÁLCULO DE LA PENDIENTE					
Mz	Lote	Cota mayor (m)	Cota menor (m)	Distancia (m)	Pendiente (%)
D	13A	589.284	589.090	10	1.940



CÁLCULO DE LA PENDIENTE					
Mz	Lote	Cota mayor (m)	Cota menor (m)	Distancia (m)	Pendiente (%)
E	9	590.296	590.159	12.264	1.117

PERFIL LOTE: E-9



CÁLCULO DE LA PENDIENTE					
Mz	Lote	Cota mayor (m)	Cota menor (m)	Distancia (m)	Pendiente (%)
F	16A	589.768	589.531	20.4	1.162

PERFIL LOTE: F-16A



CÁLCULO DE LA PENDIENTE					
Mz	Lote	Cota mayor (m)	Cota menor (m)	Distancia (m)	Pendiente (%)
F	23	589.697	589.473	21.86	1.025

PERFIL LOTE: F-23



Anexo 7: Ficha de recolección de datos



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FICHA TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería confinada en el Pueblo Joven Los Jardines, Distrito y Provincia de Nasca – Ica 2022

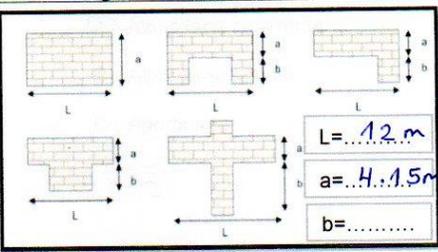
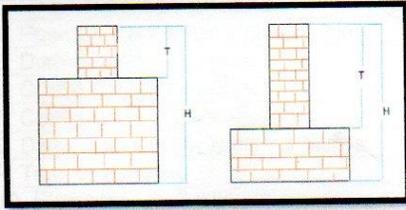
MANZANA: A N°LOTE: 3A FECHA: 18/07/22 N° VIVIENDA: 1

FAMILIA: Salguero Zuñiga

¿Recibió asesoría para construir su vivienda? SI NO
 ¿Cuenta con planos? SI NO ¿Cuenta con licencia? SI NO ¿Cuenta con título? SI NO
 Tiempo de residencia de la vivienda: 20 años N° personas: 4 N° pisos: 1
 Tipología de Vivienda: Unifamiliar Altura media de los pisos: 2.80 m
 Área techada 1° piso: 44.8 m² Área techada 2° piso: 44.8 m²
 Área techada 3° piso: 5 m² Área libre: 5 m²
 Sismos de gran magnitud percibidos en la vivienda por cercanías regionales:
 Nasca (1996): Arequipa (2001): Pisco (2007): Otros:
 La vivienda ha sufrido daños naturales:

PARÁMETROS DE VULNERABILIDAD

N°1: Organización del sistema resistente:	N°2: Calidad del sistema resistente
<p>A. Vivienda que cuenta con columnas y vigas de amarre según lo establecido en el RNE en la totalidad de sus niveles.</p> <p><input checked="" type="radio"/> B. Vivienda construida, aunque sea con conexiones mediante vigas de amarre en sus muros en la totalidad de sus niveles.</p> <p>C. Vivienda que no presentan vigas de amarre, esta constituidos por muros perpendiculares entre sí se encuentran bien ligados</p> <p>D. Vivienda carente de confinamiento alguno y no presentan muros perpendiculares entre sí bien ligados.</p>	<p>A. Muestra los siguientes criterios:</p> <ol style="list-style-type: none"> Disponer de unidades de albañilería de buena resistencia y calidad con uniformidad en sus medidas de manera constante en toda longitud del muro. Existe verticalidad y buen amarre en el muro de ladrillos El mortero existente de calidad excelente y con un espesor de 10 a 15 mm <p>B. Sin presencia en alguno de los puntos en A</p> <p>C. Sin presencia en dos de los puntos en A</p> <p><input checked="" type="radio"/> D. Sin presencia en ninguno de los puntos en A</p>
N°3: Resistencia convencional	N°4: Posición de la edificación y de la cimentación
<p><input checked="" type="radio"/> A. La edificación resulta una cantidad de $\alpha \geq 1$.</p> <p>B. La edificación resulta una cantidad de $0.6 \leq \alpha \leq 1$.</p> <p>C. La edificación resulta una cantidad de $0.4 \leq \alpha \leq 0.6$.</p> <p>D. La edificación resulta una cantidad de $\alpha \leq 0.4$</p>	<p>A. Suelo S1 o S2 encima de terreno de pendiente $\leq 10\%$.</p> <p>B. Suelo S1 o S2 y terreno de pendiente desde 10% a 30%.</p> <p><input checked="" type="radio"/> C. Suelo S3 o S4 y encima de un terreno con pendiente $\leq 10\%$.</p> <p>D. Suelo S3 o S4 y en terreno con pendiente desde 10% a 30%.</p>

<p>N°5: Diafragmas horizontales</p> <p>A. Edificación con diafragma que contemplan tres puntos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. No registra de planos a desnivel. 2. Deformidad de su diafragma es insignificante. 3. Presenta eficaz conexión entre los muros y diafragma. <p><input checked="" type="radio"/> B. Edificación con diafragmas que contemplan dos puntos en el indicador A</p> <p>C. Edificación con diafragmas que contemplan un punto en el indicador A</p> <p>D. Edificación con diafragmas que contemplan ningún punto en el indicador A</p>	<p>N°6: Configuración en planta</p>  <p>$\beta_1 = 0.3458$ $\beta_2 = \dots\dots\dots$</p> <p>A. $\beta_1 \geq 0.8$ o $\beta_2 \leq 0.1$.</p> <p>B. $0.8 > \beta_1 \geq 0.6$ o $0.1 < \beta_2 \leq 0.2$</p> <p>C. $0.6 > \beta_1 \geq 0.4$ o $0.2 < \beta_2 \leq 0.3$</p> <p><input checked="" type="radio"/> D. $0.4 > \beta_1$ o $0.3 < \beta_2$.</p>
<p>N°7: Configuración en elevación</p>  <p><input checked="" type="radio"/> A. $T/H > 0.75$ $T = 2.8 \text{ m}$</p> <p>B. $0.75 \geq T/H > 0.50$</p> <p>C. $0.50 \geq T/H > 0.25$ $H = 2.8 \text{ m}$</p> <p>D. $0.25 \geq T/H$</p>	<p>N°8: Distancia máxima entre los muros</p> <p>$L = 3.30 \text{ m}$</p> <p>$S = 0.13 \text{ m}$</p> <p>A. Rango dentro $L/S < 15$.</p> <p>B. Rango dentro $15 \leq L/S < 18$</p> <p>C. Rango dentro $18 \leq L/S < 25$</p> <p><input checked="" type="radio"/> D. Rango dentro $L/S \geq 25$</p>
<p>N°9: Tipo de cubierta</p> <p>A. Edificación con cubierta muy estable, plana, además amarrada excelentemente a los muros y la distancia de luz libre de viga a viga es inferior a 3.50 metros.</p> <p><input checked="" type="radio"/> B. Edificación con cubierta estable, plana, además amarrada correctamente a los muros y la distancia de luz libre de viga a viga es inferior a 3.50 metros.</p> <p>C. Edificación con cubierta inestable, plana, además amarrada parcialmente a los muros y la distancia de luz libre de viga a viga es superior a 3.50 metros.</p> <p>D. Edificación con cubierta inestable, inclinada, amarrada parcialmente a los muros y la distancia de luz libre de viga a viga es superior a 3.50 metros.</p>	<p>N°10: Elementos no estructurales</p> <p><input checked="" type="radio"/> A. Edificación con ausencia de parapetos, o con excelente estado y ninguna estructura para cisterna elevada.</p> <p>B. Edificación con presencia de parapetos, y/o estructura para cisterna elevada en excelente estado.</p> <p>C. Edificación con presencia de parapetos en deficiente conexión a la estructura, y/o estructura para cisterna elevada en aceptable estado.</p> <p>D. Edificación con presencia de parapetos en deficiente conexión a la estructura en deplorable estado, y/o estructura para cisterna elevada en deplorable estado</p>

N° 11: Estado de conservación	TIPOLOGIA ESTRUCTURAL
A. Edificaciones con muros en estado óptimo, sin visibilidad de daños.	<input type="radio"/> Albañilería confinada
B. Edificaciones con muros en estado aceptable, con fisuras mínimas.	B. Albañilería simple
<input checked="" type="radio"/> C. Edificaciones con muros estado poco aceptable, presencia agrietamientos de 2 mm a 3 mm de tamaño.	C. Aporticada
D. Edificaciones con muros en estado pésimo, que presencia agrietamientos	

Parámetros	Clase K _i				Peso W _i	K _i · W _i
	A	B	C	D		
1. Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1.00	5
2. Calidad del sistema resistente.	0	5	25	45	0.25	11.25
3. Resistencia convencional.	0	5	25	45	1.50	0
4. Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	18.75
5. Diafragma horizontales.	0	5	15	45	1.00	5
6. Configuración en planta.	0	5	25	45	0.50	22.5
7. Configuración en elevación.	0	5	25	45	1.00	0
8. Distancia máxima entre los muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9. Tipo de cubierta.	0	15	25	45	1.00	15
10. Elementos no estructurales.	0	0	25	45	0.25	0
11. Estado de conservación.	0	5	25	45	1.00	25
TOTAL						113.75
						%Iv = 29.74

$$\% Iv = \frac{Iv}{382.5} \times 100$$

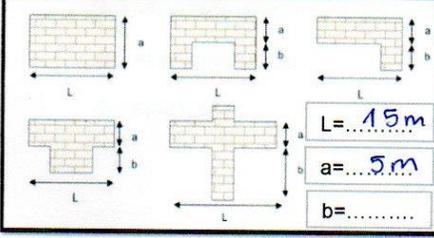
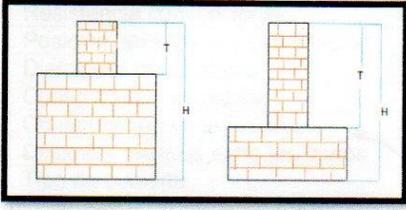
Iv (Índice de Vulnerabilidad)	Nivel de Vulnerabilidad	Calificación (x)
Iv < 15%	Baja	
15% ≤ Iv < 30%	Medio	X
30% ≤ Iv < 45%	Alta	
45% ≤ Iv	Muy Alta	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FICHA TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería confinada en el Pueblo Joven Los Jardines, Distrito y Provincia de Nasca – Ica 2022			
MANZANA: A	N°LOTE: 6	FECHA: 18/07/22	N° VIVIENDA: 2
FAMILIA: Pilco Corrales			
¿Recibió asesoría para construir su vivienda? <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO			
¿Cuenta con planos? <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO			
¿Cuenta con licencia? <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO			
¿Cuenta con título? <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO			
Tiempo de residencia de la vivienda: 27 años. N° personas: 2. N° pisos: 1			
Tipología de Vivienda: Unifamiliar. Altura media de los pisos: 2.80 m			
Área techada 1° piso: 85.83 m ² . Área techada 2° piso:			
Área techada 3° piso:			
Área libre: 19.17 m ²			
Sismos de gran magnitud percibidos en la vivienda por cercanías regionales:			
Nasca (1996): <input type="checkbox"/> Arequipa (2001): <input checked="" type="checkbox"/> Pisco (2007): <input checked="" type="checkbox"/> Otros: <input type="checkbox"/>			
La vivienda ha sufrido daños naturales: <input type="checkbox"/>			
PARÁMETROS DE VULNERABILIDAD			
N°1: Organización del sistema resistente:		N°2: Calidad del sistema resistente	
A. Vivienda que cuenta con columnas y vigas de amarre según lo establecido en el RNE en la totalidad de sus niveles.		A. Muestra los siguientes criterios: 1. Disponer de unidades de albañilería de buena resistencia y calidad con uniformidad en sus medidas de manera constante en toda longitud del muro. 2. Existe verticalidad y buen amarre en el muro de ladrillos 3. El mortero existente de calidad excelente y con un espesor de 10 a 15 mm	
<input checked="" type="radio"/> B. Vivienda construida, aunque sea con conexiones mediante vigas de amarre en sus muros en la totalidad de sus niveles.		<input checked="" type="radio"/> B. Sin presencia en alguno de los puntos en A	
C. Vivienda que no presentan vigas de amarre, esta constituidos por muros perpendiculares entre sí se encuentran bien ligados		C. Sin presencia en dos de los puntos en A	
D. Vivienda carente de confinamiento alguno y no presentan muros perpendiculares entre sí bien ligados.		D. Sin presencia en ninguno de los puntos en A	
N°3: Resistencia convencional		N°4: Posición de la edificación y de la cimentación	
<input checked="" type="radio"/> A. La edificación resulta una cantidad de $\alpha \geq 1$.		A. Suelo S1 o S2 encima de terreno de pendiente $\leq 10\%$.	
B. La edificación resulta una cantidad de $0.6 \leq \alpha \leq 1$.		B. Suelo S1 o S2 y terreno de pendiente desde 10% a 30%.	
C. La edificación resulta una cantidad de $0.4 \leq \alpha \leq 0.6$.		<input checked="" type="radio"/> C. Suelo S3 o S4 y encima de un terreno con pendiente $\leq 10\%$.	
D. La edificación resulta una cantidad de $\alpha \leq 0.4$		D. Suelo S3 o S4 y en terreno con pendiente desde 10% a 30%.	

<p>N°5: Diafragmas horizontales</p> <p>A. Edificación con diafragma que contemplan tres puntos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. No registra de planos a desnivel. 2. Deformidad de su diafragma es insignificante. 3. Presenta eficaz conexión entre los muros y diafragma. <p><input checked="" type="radio"/> B. Edificación con diafragmas que contemplan dos puntos en el indicador A</p> <p>C. Edificación con diafragmas que contemplan un punto en el indicador A</p> <p>D. Edificación con diafragmas que contemplan ningún punto en el indicador A</p>	<p>N°6: Configuración en planta</p>  <p>$\beta_1 = 0.333$ $\beta_2 =$ _____</p> <p>A. $\beta_1 \geq 0.8$ o $\beta_2 \leq 0.1$.</p> <p>B. $0.8 > \beta_1 \geq 0.6$ o $0.1 < \beta_2 \leq 0.2$</p> <p><input checked="" type="radio"/> C. $0.6 > \beta_1 \geq 0.4$ o $0.2 < \beta_2 \leq 0.3$</p> <p>D. $0.4 > \beta_1$ o $0.3 < \beta_2$.</p>
<p>N°7: Configuración en elevación</p>  <p>A. $T/H > 0.75$ $T = 2.8\text{ m}$</p> <p>B. $0.75 \geq T/H > 0.50$</p> <p>C. $0.50 \geq T/H > 0.25$ $H = 2.8\text{ m}$</p> <p>D. $0.25 \geq T/H$</p>	<p>N°8: Distancia máxima entre los muros</p> <p>$L = 3.17\text{ m}$</p> <p>$S = 0.13\text{ m}$</p> <p>A. Rango dentro $L/S < 15$.</p> <p>B. Rango dentro $15 \leq L/S < 18$</p> <p><input checked="" type="radio"/> C. Rango dentro $18 \leq L/S < 25$</p> <p>D. Rango dentro $L/S \geq 25$</p>
<p>N°9: Tipo de cubierta</p> <p><input checked="" type="radio"/> A. Edificación con cubierta muy estable, plana, además amarrada excelentemente a los muros y la distancia de luz libre de viga a viga es inferior a 3.50 metros.</p> <p>B. Edificación con cubierta estable, plana, además amarrada correctamente a los muros y la distancia de luz libre de viga a viga es inferior a 3.50 metros.</p> <p>C. Edificación con cubierta inestable, plana, además amarrada parcialmente a los muros y la distancia de luz libre de viga a viga es superior a 3.50 metros.</p> <p>D. Edificación con cubierta inestable, inclinada, amarrada parcialmente a los muros y la distancia de luz libre de viga a viga es superior a 3.50 metros.</p>	<p>N°10: Elementos no estructurales</p> <p>A. Edificación con ausencia de parapetos, o con excelente estado y ninguna estructura para cisterna elevada.</p> <p><input checked="" type="radio"/> B. Edificación con presencia de parapetos, y/o estructura para cisterna elevada en excelente estado.</p> <p>C. Edificación con presencia de parapetos en deficiente conexión a la estructura, y/o estructura para cisterna elevada en aceptable estado.</p> <p>D. Edificación con presencia de parapetos en deficiente conexión a la estructura en deplorable estado, y/o estructura para cisterna elevada en deplorable estado</p>

N° 11: Estado de conservación	TIPOLOGIA ESTRUCTURAL
A. Edificaciones con muros en estado óptimo, sin visibilidad de daños.	(A) Albañilería confinada
(B) Edificaciones con muros en estado aceptable, con fisuras mínimas.	B. Albañilería simple
C. Edificaciones con muros estado poco aceptable, presencia agrietamientos de 2 mm a 3 mm de tamaño.	C. Aporticada
D. Edificaciones con muros en estado pésimo, que presencia agrietamientos	

Parámetros	Clase K _i				Peso W _i	K _i · W _i
	A	B	C	D		
1. Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1.00	5
2. Calidad del sistema resistente.	0	5	25	45	0.25	1.25
3. Resistencia convencional.	0	5	25	45	1.50	0
4. Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	18.75
5. Diafragma horizontales.	0	5	15	45	1.00	5
6. Configuración en planta.	0	5	25	45	0.50	12.5
7. Configuración en elevación.	0	5	25	45	1.00	0
8. Distancia máxima entre los muros	0	5	25	45	0.25	6.25
9. Tipo de cubierta.	0	15	25	45	1.00	0
10. Elementos no estructurales.	0	0	25	45	0.25	0
11. Estado de conservación.	0	5	25	45	1.00	5
	TOTAL					53.75
	%Iv =					14.05

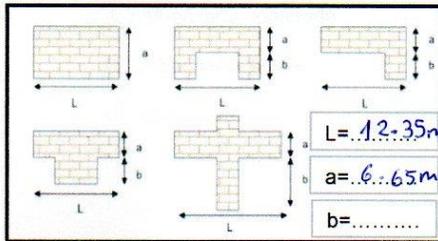
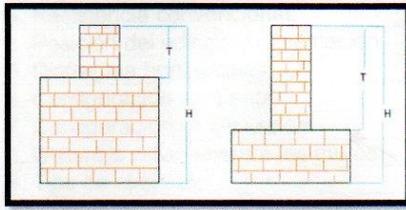
$$\%Iv = \frac{Iv}{382.5} \times 100$$

Iv (Índice de Vulnerabilidad)	Nivel de Vulnerabilidad	Calificación (x)
Iv < 15%	Baja	X
15% ≤ Iv < 30%	Medio	
30% ≤ Iv < 45%	Alta	
45% ≤ Iv	Muy Alta	



FICHA TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería confinada en el Pueblo Joven Los Jardines, Distrito y Provincia de Nasca – Ica 2022			
MANZANA: A	N°LOTE: 8	FECHA: 18/07/22	N° VIVIENDA: 3
FAMILIA: Segovia Rosas			
¿Recibió asesoría para construir su vivienda? <input type="checkbox"/> NO			
¿Cuenta con planos? <input type="checkbox"/> NO			
¿Cuenta con licencia? <input type="checkbox"/> NO			
¿Cuenta con título? <input type="checkbox"/> SI			
Tiempo de residencia de la vivienda: 2.8 años			
N° personas: 4			
N° pisos: 1			
Tipología de Vivienda: Unifamiliar			
Altura media de los pisos: 2.80m			
Área techada 1° piso: 7.6.6.9 m ²			
Área techada 2° piso:			
Área techada 3° piso:			
Área libre: 5.44 m ²			
Sismos de gran magnitud percibidos en la vivienda por cercanías regionales:			
Nasca (1996): <input type="checkbox"/>			
Arequipa (2001): <input checked="" type="checkbox"/>			
Pisco (2007): <input checked="" type="checkbox"/>			
Otros: <input type="checkbox"/>			
La vivienda ha sufrido daños naturales: <input type="checkbox"/>			
PARÁMETROS DE VULNERABILIDAD			
N°1: Organización del sistema resistente:		N°2: Calidad del sistema resistente	
A. Vivienda que cuenta con columnas y vigas de amarre según lo establecido en el RNE en la totalidad de sus niveles.		A. Muestra los siguientes criterios: 1. Disponer de unidades de albañilería de buena resistencia y calidad con uniformidad en sus medidas de manera constante en toda longitud del muro. 2. Existe verticalidad y buen amarre en el muro de ladrillos 3. El mortero existente de calidad excelente y con un espesor de 10 a 15 mm	
<input checked="" type="radio"/> B. Vivienda construida, aunque sea con conexiones mediante vigas de amarre en sus muros en la totalidad de sus niveles.		<input type="radio"/> B Sin presencia en alguno de los puntos en A	
C. Vivienda que no presentan vigas de amarre, esta constituidos por muros perpendiculares entre sí se encuentran bien ligados		<input checked="" type="radio"/> C Sin presencia en dos de los puntos en A	
D. Vivienda carente de confinamiento alguno y no presentan muros perpendiculares entre sí bien ligados.		D. Sin presencia en ninguno de los puntos en A	
N°3: Resistencia convencional		N°4: Posición de la edificación y de la cimentación	
<input checked="" type="radio"/> A. La edificación resulta una cantidad de $\alpha \geq 1$.		A. Suelo S1 o S2 encima de terreno de pendiente $\leq 10\%$.	
B. La edificación resulta una cantidad de $0.6 \leq \alpha \leq 1$.		B. Suelo S1 o S2 y terreno de pendiente desde 10% a 30%.	
C. La edificación resulta una cantidad de $0.4 \leq \alpha \leq 0.6$.		<input checked="" type="radio"/> C. Suelo S3 o S4 y encima de un terreno con pendiente $\leq 10\%$.	
D. La edificación resulta una cantidad de $\alpha \leq 0.4$		D. Suelo S3 o S4 y en terreno con pendiente desde 10% a 30%.	

<p>N°5: Diafragmas horizontales</p> <p>A. Edificación con diafragma que contemplan tres puntos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. No registra de planos a desnivel. 2. Deformidad de su diafragma es insignificante. 3. Presenta eficaz conexión entre los muros y diafragma. <p>B. Edificación con diafragmas que contemplan dos puntos en el indicador A</p> <p><input checked="" type="radio"/> C. Edificación con diafragmas que contemplan un punto en el indicador A</p> <p>D. Edificación con diafragmas que contemplan ningún punto en el indicador A</p>	<p>N°6: Configuración en planta</p>  <p>$\beta_1 = 0.538$ $\beta_2 = \dots\dots\dots$</p> <p>A. $\beta_1 \geq 0.8$ o $\beta_2 \leq 0.1$.</p> <p>B. $0.8 > \beta_1 \geq 0.6$ o $0.1 < \beta_2 \leq 0.2$</p> <p><input checked="" type="radio"/> C. $0.6 > \beta_1 \geq 0.4$ o $0.2 < \beta_2 \leq 0.3$</p> <p>D. $0.4 > \beta_1$ o $0.3 < \beta_2$.</p>
<p>N°7: Configuración en elevación</p>  <p><input checked="" type="radio"/> A. $T/H > 0.75$ $T = 2.8m$</p> <p>B. $0.75 \geq T/H > 0.50$</p> <p>C. $0.50 \geq T/H > 0.25$ $H = 2.8m$</p> <p>D. $0.25 \geq T/H$</p>	<p>N°8: Distancia máxima entre los muros</p> <p>$L = 3.19m$</p> <p>$S = 0.13m$</p> <p>A. Rango dentro $L/S < 15$.</p> <p>B. Rango dentro $15 \leq L/S < 18$</p> <p><input checked="" type="radio"/> C. Rango dentro $18 \leq L/S < 25$</p> <p>D. Rango dentro $L/S \geq 25$</p>
<p>N°9: Tipo de cubierta</p> <p>A. Edificación con cubierta muy estable, plana, además amarrada excelentemente a los muros y la distancia de luz libre de viga a viga es inferior a 3.50 metros.</p> <p><input checked="" type="radio"/> B. Edificación con cubierta estable, plana, además amarrada correctamente a los muros y la distancia de luz libre de viga a viga es inferior a 3.50 metros.</p> <p>C. Edificación con cubierta inestable, plana, además amarrada parcialmente a los muros y la distancia de luz libre de viga a viga es superior a 3.50 metros.</p> <p>D. Edificación con cubierta inestable, inclinada, amarrada parcialmente a los muros y la distancia de luz libre de viga a viga es superior a 3.50 metros.</p>	<p>N°10: Elementos no estructurales</p> <p>A. Edificación con ausencia de parapetos, o con excelente estado y ninguna estructura para cisterna elevada.</p> <p><input checked="" type="radio"/> B. Edificación con presencia de parapetos, y/o estructura para cisterna elevada en excelente estado.</p> <p>C. Edificación con presencia de parapetos en deficiente conexión a la estructura, y/o estructura para cisterna elevada en aceptable estado.</p> <p>D. Edificación con presencia de parapetos en deficiente conexión a la estructura en deplorable estado, y/o estructura para cisterna elevada en deplorable estado</p>

N° 11: Estado de conservación	TIPOLOGIA ESTRUCTURAL
A. Edificaciones con muros en estado óptimo, sin visibilidad de daños.	<input type="radio"/> A. Albañilería confinada
<input checked="" type="radio"/> B. Edificaciones con muros en estado aceptable, con fisuras mínimas.	<input type="radio"/> B. Albañilería simple
C. Edificaciones con muros estado poco aceptable, presencian agrietamientos de 2 mm a 3 mm de tamaño.	<input type="radio"/> C. Aporticada
D. Edificaciones con muros en estado pésimo, que presencian agrietamientos	

Parámetros	Clase K _i				Peso W _i	K _i · W _i
	A	B	C	D		
1. Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1.00	5
2. Calidad del sistema resistente.	0	5	25	45	0.25	6.25
3. Resistencia convencional.	0	5	25	45	1.50	0
4. Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	18.75
5. Diafragma horizontales.	0	5	15	45	1.00	15
6. Configuración en planta.	0	5	25	45	0.50	12.5
7. Configuración en elevación.	0	5	25	45	1.00	0
8. Distancia máxima entre los muros	0	5	25	45	0.25	6.25
9. Tipo de cubierta.	0	15	25	45	1.00	15
10. Elementos no estructurales.	0	0	25	45	0.25	0
11. Estado de conservación.	0	5	25	45	1.00	5
					TOTAL	83.50
					%lv =	21.90

$$\% Iv = \frac{Iv}{382.5} \times 100$$

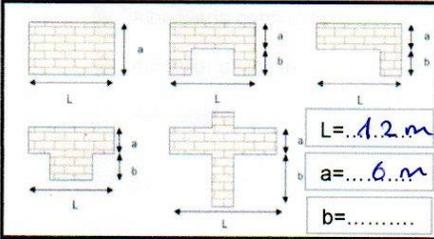
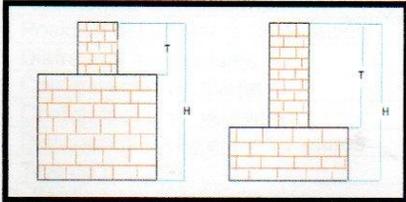
Iv (Índice de Vulnerabilidad)	Nivel de Vulnerabilidad	Calificación (x)
Iv < 15%	Baja	
15% ≤ Iv < 30%	Medio	X
30% ≤ Iv < 45%	Alta	
45% ≤ Iv	Muy Alta	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FICHA TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería confinada en el Pueblo Joven Los Jardines, Distrito y Provincia de Nasca – Ica 2022			
MANZANA: A	N°LOTE: 16	FECHA: 20/07/22	N° VIVIENDA: 4
FAMILIA: Escobar Tamayo			
¿Recibió asesoría para construir su vivienda? <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO			
¿Cuenta con planos? <input checked="" type="checkbox"/> NO ¿Cuenta con licencia? <input checked="" type="checkbox"/> NO ¿Cuenta con título? <input checked="" type="checkbox"/> SI			
Tiempo de residencia de la vivienda: 25 años. N° personas: 6. N° pisos: 3			
Tipología de Vivienda: Multifamiliar. Altura media de los pisos: 2.88m			
Área techada 1° piso: 63.35 m ² . Área techada 2° piso: 63.11 m ²			
Área techada 3° piso: 63.11 m ² . Área libre: 8.89 m ²			
Sismos de gran magnitud percibidos en la vivienda por cercanías regionales:			
Nasca (1996): <input type="checkbox"/> Arequipa (2001): <input checked="" type="checkbox"/> Pisco (2007): <input checked="" type="checkbox"/> Otros: <input type="checkbox"/>			
La vivienda ha sufrido daños naturales: <input type="checkbox"/>			
PARÁMETROS DE VULNERABILIDAD			
N°1: Organización del sistema resistente:		N°2: Calidad del sistema resistente	
A. Vivienda que cuenta con columnas y vigas de amarre según lo establecido en el RNE en la totalidad de sus niveles.		A. Muestra los siguientes criterios: 1. Disponer de unidades de albañilería de buena resistencia y calidad con uniformidad en sus medidas de manera constante en toda longitud del muro. 2. Existe verticalidad y buen amarre en el muro de ladrillos 3. El mortero existente de calidad excelente y con un espesor de 10 a 15 mm	
B. Vivienda construida, aunque sea con conexiones mediante vigas de amarre en sus muros en la totalidad de sus niveles.		B. Sin presencia en alguno de los puntos en A	
C. Vivienda que no presentan vigas de amarre, esta constituidos por muros perpendiculares entre sí se encuentran bien ligados		C. Sin presencia en dos de los puntos en A	
D. Vivienda carente de confinamiento alguno y no presentan muros perpendiculares entre sí bien ligados.		D. Sin presencia en ninguno de los puntos en A	
N°3: Resistencia convencional		N°4: Posición de la edificación y de la cimentación	
A. La edificación resulta una cantidad de $\alpha \geq 1$.		A. Suelo S1 o S2 encima de terreno de pendiente $\leq 10\%$.	
B. La edificación resulta una cantidad de $0.6 \leq \alpha \leq 1$.		B. Suelo S1 o S2 y terreno de pendiente desde 10% a 30%.	
C. La edificación resulta una cantidad de $0.4 \leq \alpha \leq 0.6$.		C. Suelo S3 o S4 y encima de un terreno con pendiente $\leq 10\%$.	
D. La edificación resulta una cantidad de $\alpha \leq 0.4$		D. Suelo S3 o S4 y en terreno con pendiente desde 10% a 30%.	

<p>N°5: Diafragmas horizontales</p> <p>A. Edificación con diafragma que contemplan tres puntos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. No registra de planos a desnivel. 2. Deformidad de su diafragma es insignificante. 3. Presenta eficaz conexión entre los muros y diafragma. <p>B. Edificación con diafragmas que contemplan dos puntos en el indicador A</p> <p><input checked="" type="radio"/> C. Edificación con diafragmas que contemplan un punto en el indicador A</p> <p>D. Edificación con diafragmas que contemplan ningún punto en el indicador A</p>	<p>N°6: Configuración en planta</p>  <p>$\beta_1 = 0.5$ $\beta_2 =$ _____</p> <p>A. $\beta_1 \geq 0.8$ o $\beta_2 \leq 0.1$.</p> <p>B. $0.8 > \beta_1 \geq 0.6$ o $0.1 < \beta_2 \leq 0.2$</p> <p><input checked="" type="radio"/> C. $0.6 > \beta_1 \geq 0.4$ o $0.2 < \beta_2 \leq 0.3$</p> <p>D. $0.4 > \beta_1$ o $0.3 < \beta_2$.</p>
<p>N°7: Configuración en elevación</p>  <p>A. $T/H > 0.75$</p> <p>B. $0.75 \geq T/H > 0.50$</p> <p><input checked="" type="radio"/> C. $0.50 \geq T/H > 0.25$</p> <p>D. $0.25 \geq T/H$</p> <p>$T = 2.88 \text{ m}$</p> <p>$H = 8.64 \text{ m}$</p>	<p>N°8: Distancia máxima entre los muros</p> <p>$L = 3.2 \text{ m}$</p> <p>$S = 0.13 \text{ m}$</p> <p>A. Rango dentro $L/S < 15$.</p> <p>B. Rango dentro $15 \leq L/S < 18$</p> <p><input checked="" type="radio"/> C. Rango dentro $18 \leq L/S < 25$</p> <p>D. Rango dentro $L/S \geq 25$</p>
<p>N°9: Tipo de cubierta</p> <p>A. Edificación con cubierta muy estable, plana, además amarrada excelentemente a los muros y la distancia de luz libre de viga a viga es inferior a 3.50 metros.</p> <p><input checked="" type="radio"/> B. Edificación con cubierta estable, plana, además amarrada correctamente a los muros y la distancia de luz libre de viga a viga es inferior a 3.50 metros.</p> <p>C. Edificación con cubierta inestable, plana, además amarrada parcialmente a los muros y la distancia de luz libre de viga a viga es superior a 3.50 metros.</p> <p>D. Edificación con cubierta inestable, inclinada, amarrada parcialmente a los muros y la distancia de luz libre de viga a viga es superior a 3.50 metros.</p>	<p>N°10: Elementos no estructurales</p> <p>A. Edificación con ausencia de parapetos, o con excelente estado y ninguna estructura para cisterna elevada.</p> <p>B. Edificación con presencia de parapetos, y/o estructura para cisterna elevada en excelente estado.</p> <p><input checked="" type="radio"/> C. Edificación con presencia de parapetos en deficiente conexión a la estructura, y/o estructura para cisterna elevada en aceptable estado.</p> <p>D. Edificación con presencia de parapetos en deficiente conexión a la estructura en deplorable estado, y/o estructura para cisterna elevada en deplorable estado</p>

N° 11: Estado de conservación	TIPOLOGIA ESTRUCTURAL
A. Edificaciones con muros en estado óptimo, sin visibilidad de daños.	<input checked="" type="radio"/> A. Albañilería confinada
<input checked="" type="radio"/> B. Edificaciones con muros en estado aceptable, con fisuras mínimas.	B. Albañilería simple
C. Edificaciones con muros en estado poco aceptable, presencia agrietamientos de 2 mm a 3 mm de tamaño.	C. Aporticada
D. Edificaciones con muros en estado pésimo, que presencia agrietamientos	

Parámetros	Clase K _i				Peso W _i	K _i · W _i
	A	B	C	D		
1. Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1.00	5
2. Calidad del sistema resistente.	0	5	25	45	0.25	11.25
3. Resistencia convencional.	0	5	25	45	1.50	0
4. Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	18.75
5. Diafragma horizontales.	0	5	15	45	1.00	15
6. Configuración en planta.	0	5	25	45	0.50	12.5
7. Configuración en elevación.	0	5	25	45	1.00	25
8. Distancia máxima entre los muros	0	5	25	45	0.25	6.25
9. Tipo de cubierta.	0	15	25	45	1.00	15
10. Elementos no estructurales.	0	0	25	45	0.25	6.25
11. Estado de conservación.	0	5	25	45	1.00	5
TOTAL						120
%Iv =						31.37

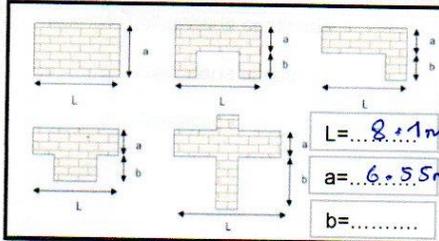
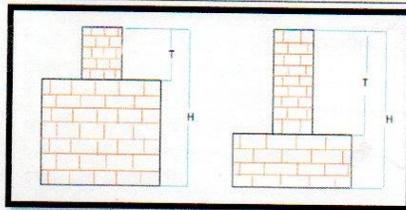
$$\% Iv = \frac{Iv}{382.5} \times 100$$

Iv (Índice de Vulnerabilidad)	Nivel de Vulnerabilidad	Calificación (x)
Iv < 15%	Baja	
15% ≤ Iv < 30%	Medio	
30% ≤ Iv < 45%	Alta	X
45% ≤ Iv	Muy Alta	



FICHA TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería confinada en el Pueblo Joven Los Jardines, Distrito y Provincia de Nasca – Ica 2022			
MANZANA: A	N°LOTE: 25	FECHA: 20/07/22	N° VIVIENDA: 5
FAMILIA: <u>Bautista Licas</u>			
¿Recibió asesoría para construir su vivienda? <input type="checkbox"/> NO			
¿Cuenta con planos? <input type="checkbox"/> NO			
¿Cuenta con licencia? <input type="checkbox"/> NO			
¿Cuenta con título? <input type="checkbox"/> SI			
Tiempo de residencia de la vivienda: <u>28 años</u> N° personas: <u>8</u> N° pisos: <u>3</u>			
Tipología de Vivienda: <u>Multifamiliar</u> Altura media de los pisos: <u>2.74 m</u>			
Área techada 1° piso: <u>53.055 m²</u> Área techada 2° piso: <u>53.055 m²</u>			
Área techada 3° piso: <u>53.055 m²</u> Área libre:			
Sismos de gran magnitud percibidos en la vivienda por cercanías regionales:			
Nasca (1996): <input type="checkbox"/> Arequipa (2001): <input checked="" type="checkbox"/> Pisco (2007): <input checked="" type="checkbox"/> Otros: <input type="checkbox"/>			
La vivienda ha sufrido daños naturales: <input type="checkbox"/> No			
PARÁMETROS DE VULNERABILIDAD			
N°1: Organización del sistema resistente:		N°2: Calidad del sistema resistente	
A. Vivienda que cuenta con columnas y vigas de amarre según lo establecido en el RNE en la totalidad de sus niveles.		A. Muestra los siguientes criterios: 1. Disponer de unidades de albañilería de buena resistencia y calidad con uniformidad en sus medidas de manera constante en toda longitud del muro. 2. Existe verticalidad y buen amarre en el muro de ladrillos 3. El mortero existente de calidad excelente y con un espesor de 10 a 15 mm	
B. Vivienda construida, aunque sea con conexiones mediante vigas de amarre en sus muros en la totalidad de sus niveles.		B. Sin presencia en alguno de los puntos en A	
C. Vivienda que no presentan vigas de amarre, esta constituidos por muros perpendiculares entre sí se encuentran bien ligados		C. Sin presencia en dos de los puntos en A	
D. Vivienda carente de confinamiento alguno y no presentan muros perpendiculares entre sí bien ligados.		D. Sin presencia en ninguno de los puntos en A	
N°3: Resistencia convencional		N°4: Posición de la edificación y de la cimentación	
A. La edificación resulta una cantidad de $\alpha \geq 1$.		A. Suelo S1 o S2 encima de terreno de pendiente $\leq 10\%$.	
B. La edificación resulta una cantidad de $0.6 \leq \alpha \leq 1$.		B. Suelo S1 o S2 y terreno de pendiente desde 10% a 30%.	
C. La edificación resulta una cantidad de $0.4 \leq \alpha \leq 0.6$.		C. Suelo S3 o S4 y encima de un terreno con pendiente $\leq 10\%$.	
D. La edificación resulta una cantidad de $\alpha \leq 0.4$		D. Suelo S3 o S4 y en terreno con pendiente desde 10% a 30%.	

<p>N°5: Diafragmas horizontales</p> <p>A. Edificación con diafragma que contemplan tres puntos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. No registra de planos a desnivel. 2. Deformidad de su diafragma es insignificante. 3. Presenta eficaz conexión entre los muros y diafragma. <p>B. Edificación con diafragmas que contemplan dos puntos en el indicador A</p> <p><input checked="" type="radio"/> C. Edificación con diafragmas que contemplan un punto en el indicador A</p> <p>D. Edificación con diafragmas que contemplan ningún punto en el indicador A</p>	<p>N°6: Configuración en planta</p>  <p>$\beta_1 = 0.808$ $\beta_2 = \dots$</p> <p><input checked="" type="radio"/> A. $\beta_1 \geq 0.8$ o $\beta_2 \leq 0.1$.</p> <p>B. $0.8 > \beta_1 \geq 0.6$ o $0.1 < \beta_2 \leq 0.2$</p> <p>C. $0.6 > \beta_1 \geq 0.4$ o $0.2 < \beta_2 \leq 0.3$</p> <p>D. $0.4 > \beta_1$ o $0.3 < \beta_2$.</p>
<p>N°7: Configuración en elevación</p>  <p>A. $T/H > 0.75$</p> <p>B. $0.75 \geq T/H > 0.50$</p> <p><input checked="" type="radio"/> C. $0.50 \geq T/H > 0.25$</p> <p>D. $0.25 \geq T/H$</p> <p>$T = 2.74 \text{ m}$</p> <p>$H = 8.22 \text{ m}$</p>	<p>N°8: Distancia máxima entre los muros</p> <p>$L = 3.37 \text{ m}$</p> <p>$S = 0.13 \text{ m}$</p> <p>A. Rango dentro $L/S < 15$.</p> <p>B. Rango dentro $15 \leq L/S < 18$</p> <p>C. Rango dentro $18 \leq L/S < 25$</p> <p><input checked="" type="radio"/> D. Rango dentro $L/S \geq 25$</p>
<p>N°9: Tipo de cubierta</p> <p>A. Edificación con cubierta muy estable, plana, además amarrada excelentemente a los muros y la distancia de luz libre de viga a viga es inferior a 3.50 metros.</p> <p><input checked="" type="radio"/> B. Edificación con cubierta estable, plana, además amarrada correctamente a los muros y la distancia de luz libre de viga a viga es inferior a 3.50 metros.</p> <p>C. Edificación con cubierta inestable, plana, además amarrada parcialmente a los muros y la distancia de luz libre de viga a viga es superior a 3.50 metros.</p> <p>D. Edificación con cubierta inestable, inclinada, amarrada parcialmente a los muros y la distancia de luz libre de viga a viga es superior a 3.50 metros.</p>	<p>N°10: Elementos no estructurales</p> <p>A. Edificación con ausencia de parapetos, o con excelente estado y ninguna estructura para cisterna elevada.</p> <p>B. Edificación con presencia de parapetos, y/o estructura para cisterna elevada en excelente estado.</p> <p><input checked="" type="radio"/> C. Edificación con presencia de parapetos en deficiente conexión a la estructura, y/o estructura para cisterna elevada en aceptable estado.</p> <p>D. Edificación con presencia de parapetos en deficiente conexión a la estructura en deplorable estado, y/o estructura para cisterna elevada en deplorable estado</p>

N° 11: Estado de conservación	TIPOLOGIA ESTRUCTURAL
A. Edificaciones con muros en estado óptimo, sin visibilidad de daños.	(A) Albañilería confinada
B. Edificaciones con muros en estado aceptable, con fisuras mínimas.	B. Albañilería simple
(C) Edificaciones con muros estado poco aceptable, presencian agrietamientos de 2 mm a 3 mm de tamaño.	C. Aporticada
D. Edificaciones con muros en estado pésimo, que presencian agrietamientos	

Parámetros	Clase K _i				Peso W _i	K _i · W _i
	A	B	C	D		
1. Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1.00	5
2. Calidad del sistema resistente.	0	5	25	45	0.25	11.25
3. Resistencia convencional.	0	5	25	45	1.50	0
4. Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	18.75
5. Diafragma horizontales.	0	5	15	45	1.00	15
6. Configuración en planta.	0	5	25	45	0.50	0
7. Configuración en elevación.	0	5	25	45	1.00	2.5
8. Distancia máxima entre los muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9. Tipo de cubierta.	0	15	25	45	1.00	1.5
10. Elementos no estructurales.	0	0	25	45	0.25	6.25
11. Estado de conservación.	0	5	25	45	1.00	2.5
TOTAL						132.5
%lv =						34.64

$$\%lv = \frac{lv}{382.5} \times 100$$

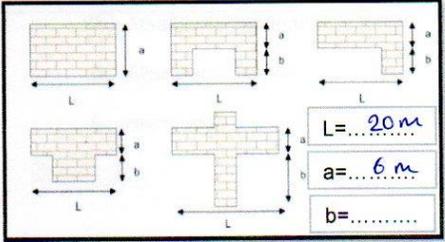
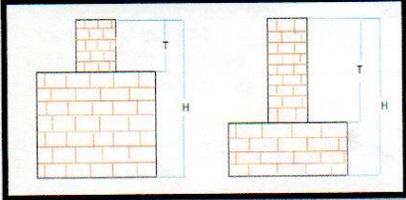
lv (Índice de Vulnerabilidad)	Nivel de Vulnerabilidad	Calificación (x)
lv < 15%	Baja	
15% ≤ lv < 30%	Medio	
30% ≤ lv < 45%	Alta	X
45% ≤ lv	Muy Alta	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FICHA TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería confinada en el Pueblo Joven Los Jardines, Distrito y Provincia de Nasca – Ica 2022			
MANZANA: 8	N°LOTE: 5	FECHA: 20/07/22	N° VIVIENDA: 6
FAMILIA: Luque y Ilacoga			
¿Recibió asesoría para construir su vivienda? <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> SI			
¿Cuenta con planos? <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> SI			
¿Cuenta con licencia? <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> SI			
¿Cuenta con título? <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO			
Tiempo de residencia de la vivienda: 29 años N° personas: 5 N° pisos: 1			
Tipología de Vivienda: Unifamiliar Altura media de los pisos: 2.65 m			
Área techada 1° piso: 103.89 m ² Área techada 2° piso:			
Área techada 3° piso:			
Área libre: 16.11 m ²			
Sismos de gran magnitud percibidos en la vivienda por cercanías regionales:			
Nasca (1996): <input type="checkbox"/> Arequipa (2001): <input checked="" type="checkbox"/> Pisco (2007): <input checked="" type="checkbox"/> Otros: <input type="checkbox"/>			
La vivienda ha sufrido daños naturales: <input type="checkbox"/>			
PARÁMETROS DE VULNERABILIDAD			
N°1: Organización del sistema resistente:		N°2: Calidad del sistema resistente	
A. Vivienda que cuenta con columnas y vigas de amarre según lo establecido en el RNE en la totalidad de sus niveles.		A. Muestra los siguientes criterios: 1. Disponer de unidades de albañilería de buena resistencia y calidad con uniformidad en sus medidas de manera constante en toda longitud del muro. 2. Existe verticalidad y buen amarre en el muro de ladrillos 3. El mortero existente de calidad excelente y con un espesor de 10 a 15 mm	
<input checked="" type="radio"/> B. Vivienda construida, aunque sea con conexiones mediante vigas de amarre en sus muros en la totalidad de sus niveles.		B. Sin presencia en alguno de los puntos en A	
C. Vivienda que no presentan vigas de amarre, esta constituidos por muros perpendiculares entre sí se encuentran bien ligados		<input checked="" type="radio"/> C. Sin presencia en dos de los puntos en A	
D. Vivienda carente de confinamiento alguno y no presentan muros perpendiculares entre sí bien ligados.		D. Sin presencia en ninguno de los puntos en A	
N°3: Resistencia convencional		N°4: Posición de la edificación y de la cimentación	
<input checked="" type="radio"/> A. La edificación resulta una cantidad de $\alpha \geq 1$.		A. Suelo S1 o S2 encima de terreno de pendiente $\leq 10\%$.	
B. La edificación resulta una cantidad de $0.6 \leq \alpha \leq 1$.		B. Suelo S1 o S2 y terreno de pendiente desde 10% a 30%.	
C. La edificación resulta una cantidad de $0.4 \leq \alpha \leq 0.6$.		<input checked="" type="radio"/> C. Suelo S3 o S4 y encima de un terreno con pendiente $\leq 10\%$.	
D. La edificación resulta una cantidad de $\alpha \leq 0.4$		D. Suelo S3 o S4 y en terreno con pendiente desde 10% a 30%.	

<p>N°5: Diafragmas horizontales</p> <p>A. Edificación con diafragma que contemplan tres puntos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. No registra de planos a desnivel. 2. Deformidad de su diafragma es insignificante. 3. Presenta eficaz conexión entre los muros y diafragma. <p><input checked="" type="radio"/> B. Edificación con diafragmas que contemplan dos puntos en el indicador A</p> <p>C. Edificación con diafragmas que contemplan un punto en el indicador A</p> <p>D. Edificación con diafragmas que contemplan ningún punto en el indicador A</p>	<p>N°6: Configuración en planta</p>  <p>$\beta_1 = 0.30$ $\beta_2 =$ _____</p> <p>A. $\beta_1 \geq 0.8$ o $\beta_2 \leq 0.1$.</p> <p>B. $0.8 > \beta_1 \geq 0.6$ o $0.1 < \beta_2 \leq 0.2$</p> <p>C. $0.6 > \beta_1 \geq 0.4$ o $0.2 < \beta_2 \leq 0.3$</p> <p><input checked="" type="radio"/> D. $0.4 > \beta_1$ o $0.3 < \beta_2$.</p>
<p>N°7: Configuración en elevación</p>  <p><input checked="" type="radio"/> A. $T/H > 0.75$ $T = 2.65 \text{ m}$</p> <p>B. $0.75 \geq T/H > 0.50$</p> <p>C. $0.50 \geq T/H > 0.25$ $H = 2.65 \text{ m}$</p> <p>D. $0.25 \geq T/H$</p>	<p>N°8: Distancia máxima entre los muros</p> <p>$L = 3.40 \text{ m}$</p> <p>$S = 0.13 \text{ m}$</p> <p>A. Rango dentro $L/S < 15$.</p> <p>B. Rango dentro $15 \leq L/S < 18$</p> <p>C. Rango dentro $18 \leq L/S < 25$</p> <p><input checked="" type="radio"/> D. Rango dentro $L/S \geq 25$</p>
<p>N°9: Tipo de cubierta</p> <p>A. Edificación con cubierta muy estable, plana, además amarrada excelentemente a los muros y la distancia de luz libre de viga a viga es inferior a 3.50 metros.</p> <p><input checked="" type="radio"/> B. Edificación con cubierta estable, plana, además amarrada correctamente a los muros y la distancia de luz libre de viga a viga es inferior a 3.50 metros.</p> <p>C. Edificación con cubierta inestable, plana, además amarrada parcialmente a los muros y la distancia de luz libre de viga a viga es superior a 3.50 metros.</p> <p>D. Edificación con cubierta inestable, inclinada, amarrada parcialmente a los muros y la distancia de luz libre de viga a viga es superior a 3.50 metros.</p>	<p>N°10: Elementos no estructurales</p> <p><input checked="" type="radio"/> A. Edificación con ausencia de parapetos, o con excelente estado y ninguna estructura para cisterna elevada.</p> <p>B. Edificación con presencia de parapetos, y/o estructura para cisterna elevada en excelente estado.</p> <p>C. Edificación con presencia de parapetos en deficiente conexión a la estructura, y/o estructura para cisterna elevada en aceptable estado.</p> <p>D. Edificación con presencia de parapetos en deficiente conexión a la estructura en deplorable estado, y/o estructura para cisterna elevada en deplorable estado</p>

N° 11: Estado de conservación	TIPOLOGIA ESTRUCTURAL
<p>(A) Edificaciones con muros en estado óptimo, sin visibilidad de daños.</p> <p>B. Edificaciones con muros en estado aceptable, con fisuras mínimas.</p> <p>C. Edificaciones con muros estado poco aceptable, presencian agrietamientos de 2 mm a 3 mm de tamaño.</p> <p>D. Edificaciones con muros en estado pésimo, que presencian agrietamientos</p>	<p>(A) Albañilería confinada</p> <p>B. Albañilería simple</p> <p>C. Aporticada</p>

Parámetros	Clase K _i				Peso W _i	K _i · W _i
	A	B	C	D		
1. Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1.00	5
2. Calidad del sistema resistente.	0	5	25	45	0.25	6.25
3. Resistencia convencional.	0	5	25	45	1.50	0
4. Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	18.75
5. Diafragma horizontales.	0	5	15	45	1.00	5
6. Configuración en planta.	0	5	25	45	0.50	22.5
7. Configuración en elevación.	0	5	25	45	1.00	0
8. Distancia máxima entre los muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9. Tipo de cubierta.	0	15	25	45	1.00	15
10. Elementos no estructurales.	0	0	25	45	0.25	0
11. Estado de conservación.	0	5	25	45	1.00	0
TOTAL						83.5
%Iv =						21.9

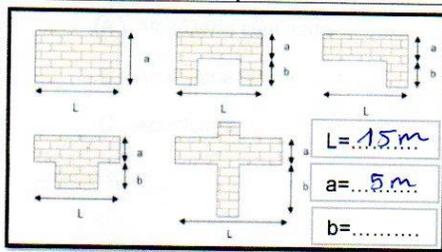
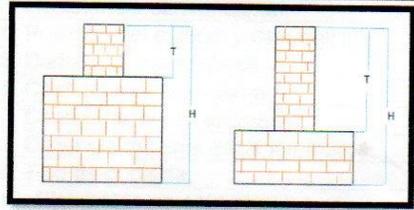
$$\%Iv = \frac{Iv}{382.5} \times 100$$

Iv (Índice de Vulnerabilidad)	Nivel de Vulnerabilidad	Calificación (x)
Iv < 15%	Baja	
15% ≤ Iv < 30%	Medio	X
30% ≤ Iv < 45%	Alta	
45% ≤ Iv	Muy Alta	



FICHA TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

<p>Vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería confinada en el Pueblo Joven Los Jardines, Distrito y Provincia de Nasca – Ica 2022</p>	
MANZANA: B	N°LOTE: 28 FECHA: 22/07/22 N° VIVIENDA: 7
FAMILIA: Pareja Salinas	
<p>¿Recibió asesoría para construir su vivienda? <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO</p> <p>¿Cuenta con planos? <input checked="" type="checkbox"/> NO ¿Cuenta con licencia? <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO ¿Cuenta con título? <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO</p> <p>Tiempo de residencia de la vivienda: 28 años N° personas: 7 N° pisos: 1</p> <p>Tipología de Vivienda: Multifamiliar Altura media de los pisos: 2.22 m</p> <p>Área techada 1° piso: 66.96 m² Área techada 2° piso:</p> <p>Área techada 3° piso: Área libre: 2.04 m²</p> <p>Sismos de gran magnitud percibidos en la vivienda por cercanías regionales: Nasca (1996): <input type="checkbox"/> Arequipa (2001): <input checked="" type="checkbox"/> Pisco (2007): <input checked="" type="checkbox"/> Otros: <input type="checkbox"/></p> <p>La vivienda ha sufrido daños naturales: <input type="checkbox"/></p>	
PARÁMETROS DE VULNERABILIDAD	
<p>N°1: Organización del sistema resistente:</p> <p>A. Vivienda que cuenta con columnas y vigas de amarre según lo establecido en el RNE en la totalidad de sus niveles.</p> <p>(B) Vivienda construida, aunque sea con conexiones mediante vigas de amarre en sus muros en la totalidad de sus niveles.</p> <p>C. Vivienda que no presentan vigas de amarre, esta constituidos por muros perpendiculares entre sí se encuentran bien ligados</p> <p>D. Vivienda carente de confinamiento alguno y no presentan muros perpendiculares entre sí bien ligados.</p>	<p>N°2: Calidad del sistema resistente</p> <p>A. Muestra los siguientes criterios:</p> <ol style="list-style-type: none"> Disponer de unidades de albañilería de buena resistencia y calidad con uniformidad en sus medidas de manera constante en toda longitud del muro. Existe verticalidad y buen amarre en el muro de ladrillos El mortero existente de calidad excelente y con un espesor de 10 a 15 mm <p>B. Sin presencia en alguno de los puntos en A</p> <p>C. Sin presencia en dos de los puntos en A</p> <p>(D) Sin presencia en ninguno de los puntos en A</p>
<p>N°3: Resistencia convencional</p> <p>(A) La edificación resulta una cantidad de $\alpha \geq 1$.</p> <p>B. La edificación resulta una cantidad de $0.6 \leq \alpha \leq 1$.</p> <p>C. La edificación resulta una cantidad de $0.4 \leq \alpha \leq 0.6$.</p> <p>D. La edificación resulta una cantidad de $\alpha \leq 0.4$</p>	<p>N°4: Posición de la edificación y de la cimentación</p> <p>A. Suelo S1 o S2 encima de terreno de pendiente $\leq 10\%$.</p> <p>B. Suelo S1 o S2 y terreno de pendiente desde 10% a 30%.</p> <p>(C) Suelo S3 o S4 y encima de un terreno con pendiente $\leq 10\%$.</p> <p>D. Suelo S3 o S4 y en terreno con pendiente desde 10% a 30%.</p>

<p>N°5: Diafragmas horizontales</p> <p>A. Edificación con diafragma que contemplan tres puntos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. No registra de planos a desnivel. 2. Deformidad de su diafragma es insignificante. 3. Presenta eficaz conexión entre los muros y diafragma. <p><input checked="" type="radio"/> B. Edificación con diafragmas que contemplan dos puntos en el indicador A</p> <p>C. Edificación con diafragmas que contemplan un punto en el indicador A</p> <p>D. Edificación con diafragmas que contemplan ningún punto en el indicador A</p>	<p>N°6: Configuración en planta</p>  <p>$\beta_1 = 0.333$ $\beta_2 = \underline{\hspace{2cm}}$</p> <p>A. $\beta_1 \geq 0.8$ o $\beta_2 \leq 0.1$.</p> <p>B. $0.8 > \beta_1 \geq 0.6$ o $0.1 < \beta_2 \leq 0.2$</p> <p>C. $0.6 > \beta_1 \geq 0.4$ o $0.2 < \beta_2 \leq 0.3$</p> <p><input checked="" type="radio"/> D. $0.4 > \beta_1$ o $0.3 < \beta_2$.</p>
<p>N°7: Configuración en elevación</p>  <p><input checked="" type="radio"/> A. $T/H > 0.75$ $T = 2.82m$</p> <p>B. $0.75 \geq T/H > 0.50$</p> <p>C. $0.50 \geq T/H > 0.25$ $H = 2.82m$</p> <p>D. $0.25 \geq T/H$</p>	<p>N°8: Distancia máxima entre los muros</p> <p>$L = 3.45m$</p> <p>$S = 0.13m$</p> <p>A. Rango dentro $L/S < 15$.</p> <p>B. Rango dentro $15 \leq L/S < 18$</p> <p>C. Rango dentro $18 \leq L/S < 25$</p> <p><input checked="" type="radio"/> D. Rango dentro $L/S \geq 25$</p>
<p>N°9: Tipo de cubierta</p> <p>A. Edificación con cubierta muy estable, plana, además amarrada excelentemente a los muros y la distancia de luz libre de viga a viga es inferior a 3.50 metros.</p> <p><input checked="" type="radio"/> B. Edificación con cubierta estable, plana, además amarrada correctamente a los muros y la distancia de luz libre de viga a viga es inferior a 3.50 metros.</p> <p>C. Edificación con cubierta inestable, plana, además amarrada parcialmente a los muros y la distancia de luz libre de viga a viga es superior a 3.50 metros.</p> <p>D. Edificación con cubierta inestable, inclinada, amarrada parcialmente a los muros y la distancia de luz libre de viga a viga es superior a 3.50 metros.</p>	<p>N°10: Elementos no estructurales</p> <p><input checked="" type="radio"/> A. Edificación con ausencia de parapetos, o con excelente estado y ninguna estructura para cisterna elevada.</p> <p>B. Edificación con presencia de parapetos, y/o estructura para cisterna elevada en excelente estado.</p> <p>C. Edificación con presencia de parapetos en deficiente conexión a la estructura, y/o estructura para cisterna elevada en aceptable estado.</p> <p>D. Edificación con presencia de parapetos en deficiente conexión a la estructura en deplorable estado, y/o estructura para cisterna elevada en deplorable estado</p>

N° 11: Estado de conservación	TIPOLOGIA ESTRUCTURAL
A. Edificaciones con muros en estado óptimo, sin visibilidad de daños.	<input type="radio"/> A. Albañilería confinada
B. Edificaciones con muros en estado aceptable, con fisuras mínimas.	<input type="radio"/> B. Albañilería simple
<input checked="" type="radio"/> C. Edificaciones con muros estado poco aceptable, presencia agrietamientos de 2 mm a 3 mm de tamaño.	<input type="radio"/> C. Aporticada
D. Edificaciones con muros en estado pésimo, que presencia agrietamientos	

Parámetros	Clase K _i				Peso W _i	K _i · W _i
	A	B	C	D		
1. Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1.00	5
2. Calidad del sistema resistente.	0	5	25	45	0.25	11.25
3. Resistencia convencional.	0	5	25	45	1.50	0
4. Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	18.75
5. Diafragma horizontales.	0	5	15	45	1.00	5
6. Configuración en planta.	0	5	25	45	0.50	22.5
7. Configuración en elevación.	0	5	25	45	1.00	0
8. Distancia máxima entre los muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9. Tipo de cubierta.	0	15	25	45	1.00	15
10. Elementos no estructurales.	0	0	25	45	0.25	0
11. Estado de conservación.	0	5	25	45	1.00	25
TOTAL						113.75
					%Iv =	29.74

$$\% Iv = \frac{Iv}{382.5} \times 100$$

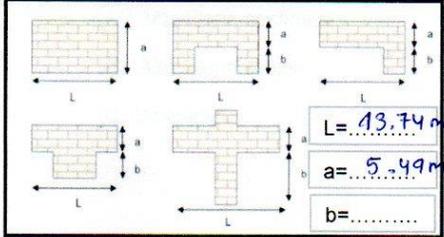
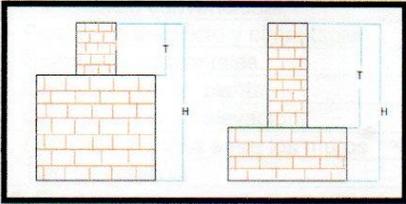
Iv (Índice de Vulnerabilidad)	Nivel de Vulnerabilidad	Calificación (x)
Iv < 15%	Baja	
15% ≤ Iv < 30%	Medio	X
30% ≤ Iv < 45%	Alta	
45% ≤ Iv	Muy Alta	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FICHA TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería confinada en el Pueblo Joven Los Jardines, Distrito y Provincia de Nasca – Ica 2022			
MANZANA: C	N°LOTE: 30	FECHA: 22/07/22	N° VIVIENDA: 8
FAMILIA: Cabezas Huamán			
¿Recibió asesoría para construir su vivienda? <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO			
¿Cuenta con planos? <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> SI ¿Cuenta con licencia? <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> SI ¿Cuenta con título? <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO			
Tiempo de residencia de la vivienda: 2.9 años N° personas: 7 N° pisos: 2			
Tipología de Vivienda: Multifamiliar Altura media de los pisos: 2.88 m			
Área techada 1° piso: 73.94 m ² Área techada 2° piso: 73.94 m ²			
Área techada 3° piso: Área libre: 1.49 m ²			
Sismos de gran magnitud percibidos en la vivienda por cercanías regionales:			
Nasca (1996): <input type="checkbox"/> Arequipa (2001): <input checked="" type="checkbox"/> Pisco (2007): <input checked="" type="checkbox"/> Otros: <input type="checkbox"/>			
La vivienda ha sufrido daños naturales: <input type="checkbox"/>			
PARÁMETROS DE VULNERABILIDAD			
N°1: Organización del sistema resistente:		N°2: Calidad del sistema resistente	
A. Vivienda que cuenta con columnas y vigas de amarre según lo establecido en el RNE en la totalidad de sus niveles.		A. Muestra los siguientes criterios: 1. Disponer de unidades de albañilería de buena resistencia y calidad con uniformidad en sus medidas de manera constante en toda longitud del muro. 2. Existe verticalidad y buen amarre en el muro de ladrillos 3. El mortero existente de calidad excelente y con un espesor de 10 a 15 mm	
<input checked="" type="checkbox"/> B. Vivienda construida, aunque sea con conexiones mediante vigas de amarre en sus muros en la totalidad de sus niveles.		B. Sin presencia en alguno de los puntos en A	
C. Vivienda que no presentan vigas de amarre, esta constituidos por muros perpendiculares entre sí se encuentran bien ligados		<input checked="" type="checkbox"/> C. Sin presencia en dos de los puntos en A	
D. Vivienda carente de confinamiento alguno y no presentan muros perpendiculares entre sí bien ligados.		D. Sin presencia en ninguno de los puntos en A	
N°3: Resistencia convencional		N°4: Posición de la edificación y de la cimentación	
<input checked="" type="checkbox"/> A. La edificación resulta una cantidad de $\alpha \geq 1$.		A. Suelo S1 o S2 encima de terreno de pendiente $\leq 10\%$.	
B. La edificación resulta una cantidad de $0.6 \leq \alpha \leq 1$.		B. Suelo S1 o S2 y terreno de pendiente desde 10% a 30%.	
C. La edificación resulta una cantidad de $0.4 \leq \alpha \leq 0.6$.		<input checked="" type="checkbox"/> C. Suelo S3 o S4 y encima de un terreno con pendiente $\leq 10\%$.	
D. La edificación resulta una cantidad de $\alpha \leq 0.4$		D. Suelo S3 o S4 y en terreno con pendiente desde 10% a 30%.	

<p>N°5: Diafragmas horizontales</p> <p>A. Edificación con diafragma que contemplan tres puntos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. No registra de planos a desnivel. 2. Deformidad de su diafragma es insignificante. 3. Presenta eficaz conexión entre los muros y diafragma. <p>B. Edificación con diafragmas que contemplan dos puntos en el indicador A</p> <p><input checked="" type="radio"/> C. Edificación con diafragmas que contemplan un punto en el indicador A</p> <p>D. Edificación con diafragmas que contemplan ningún punto en el indicador A</p>	<p>N°6: Configuración en planta</p>  <p>$\beta_1 = 0.399$ $\beta_2 = \dots\dots\dots$</p> <p>A. $\beta_1 \geq 0.8$ o $\beta_2 \leq 0.1$.</p> <p>B. $0.8 > \beta_1 \geq 0.6$ o $0.1 < \beta_2 \leq 0.2$</p> <p>C. $0.6 > \beta_1 \geq 0.4$ o $0.2 < \beta_2 \leq 0.3$</p> <p><input checked="" type="radio"/> D. $0.4 > \beta_1$ o $0.3 < \beta_2$.</p>
<p>N°7: Configuración en elevación</p>  <p>A. $T/H > 0.75$ $T = 2.88 \text{ m}$</p> <p>B. $0.75 \geq T/H > 0.50$</p> <p><input checked="" type="radio"/> C. $0.50 \geq T/H > 0.25$ $H = 5.76 \text{ m}$</p> <p>D. $0.25 \geq T/H$</p>	<p>N°8: Distancia máxima entre los muros</p> <p>$L = 3.76 \text{ m}$</p> <p>$S = 0.13 \text{ m}$</p> <p>A. Rango dentro $L/S < 15$.</p> <p>B. Rango dentro $15 \leq L/S < 18$</p> <p>C. Rango dentro $18 \leq L/S < 25$</p> <p><input checked="" type="radio"/> D. Rango dentro $L/S \geq 25$</p>
<p>N°9: Tipo de cubierta</p> <p><input checked="" type="radio"/> A. Edificación con cubierta muy estable, plana, además amarrada excelentemente a los muros y la distancia de luz libre de viga a viga es inferior a 3.50 metros.</p> <p>B. Edificación con cubierta estable, plana, además amarrada correctamente a los muros y la distancia de luz libre de viga a viga es inferior a 3.50 metros.</p> <p>C. Edificación con cubierta inestable, plana, además amarrada parcialmente a los muros y la distancia de luz libre de viga a viga es superior a 3.50 metros.</p> <p>D. Edificación con cubierta inestable, inclinada, amarrada parcialmente a los muros y la distancia de luz libre de viga a viga es superior a 3.50 metros.</p>	<p>N°10: Elementos no estructurales</p> <p>A. Edificación con ausencia de parapetos, o con excelente estado y ninguna estructura para cisterna elevada.</p> <p><input checked="" type="radio"/> B. Edificación con presencia de parapetos, y/o estructura para cisterna elevada en excelente estado.</p> <p>C. Edificación con presencia de parapetos en deficiente conexión a la estructura, y/o estructura para cisterna elevada en aceptable estado.</p> <p>D. Edificación con presencia de parapetos en deficiente conexión a la estructura en deplorable estado, y/o estructura para cisterna elevada en deplorable estado</p>

N° 11: Estado de conservación	TIPOLOGIA ESTRUCTURAL
A. Edificaciones con muros en estado óptimo, sin visibilidad de daños.	(A) Albañilería confinada
(B) Edificaciones con muros en estado aceptable, con fisuras mínimas.	B. Albañilería simple
C. Edificaciones con muros estado poco aceptable, presencian agrietamientos de 2 mm a 3 mm de tamaño.	C. Aporticada
D. Edificaciones con muros en estado pésimo, que presencian agrietamientos	

Parámetros	Clase K _i				Peso W _i	K _i · W _i
	A	B	C	D		
1. Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1.00	5
2. Calidad del sistema resistente.	0	5	25	45	0.25	6.25
3. Resistencia convencional.	0	5	25	45	1.50	0
4. Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	18.75
5. Diafragma horizontales.	0	5	15	45	1.00	15
6. Configuración en planta.	0	5	25	45	0.50	22.5
7. Configuración en elevación.	0	5	25	45	1.00	25
8. Distancia máxima entre los muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9. Tipo de cubierta.	0	15	25	45	1.00	0
10. Elementos no estructurales.	0	0	25	45	0.25	0
11. Estado de conservación.	0	5	25	45	1.00	5
TOTAL						108.5
					%Iv =	28.43

$$\% Iv = \frac{Iv}{382.5} \times 100$$

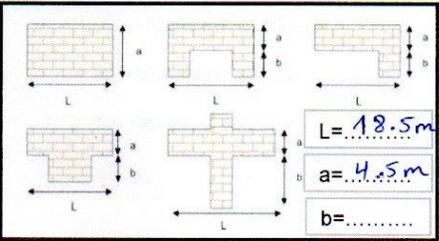
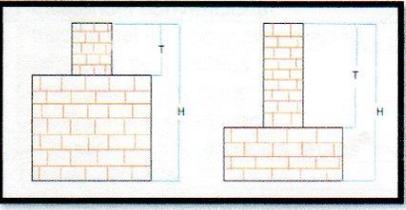
Iv (Índice de Vulnerabilidad)	Nivel de Vulnerabilidad	Calificación (x)
Iv < 15%	Baja	
15% ≤ Iv < 30%	Medio	X
30% ≤ Iv < 45%	Alta	
45% ≤ Iv	Muy Alta	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FICHA TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería confinada en el Pueblo Joven Los Jardines, Distrito y Provincia de Nasca – Ica 2022			
MANZANA: D	N°LOTE: 7	FECHA: 22/07/22	N° VIVIENDA: 9
FAMILIA: Avendaño Quispe			
¿Recibió asesoría para construir su vivienda? <input type="checkbox"/> NO			
¿Cuenta con planos? <input type="checkbox"/> NO			
¿Cuenta con licencia? <input type="checkbox"/> NO			
¿Cuenta con título? <input type="checkbox"/> SI			
Tiempo de residencia de la vivienda: 27 años N° personas: 9 N° pisos: 3			
Tipología de Vivienda: Multifamiliar Altura media de los pisos: 2.9m			
Área techada 1° piso: 77.91 m² Área techada 2° piso: 77.91 m²			
Área techada 3° piso: 77.91 m² Área libre: 5.34 m²			
Sismos de gran magnitud percibidos en la vivienda por cercanías regionales:			
Nasca (1996): <input type="checkbox"/> Arequipa (2001): <input checked="" type="checkbox"/> Pisco (2007): <input checked="" type="checkbox"/> Otros: <input type="checkbox"/>			
La vivienda ha sufrido daños naturales: <input type="checkbox"/> NO			
PARÁMETROS DE VULNERABILIDAD			
N°1: Organización del sistema resistente:		N°2: Calidad del sistema resistente	
A. Vivienda que cuenta con columnas y vigas de amarre según lo establecido en el RNE en la totalidad de sus niveles.		A. Muestra los siguientes criterios: 1. Disponer de unidades de albañilería de buena resistencia y calidad con uniformidad en sus medidas de manera constante en toda longitud del muro. 2. Existe verticalidad y buen amarre en el muro de ladrillos 3. El mortero existente de calidad excelente y con un espesor de 10 a 15 mm	
B . Vivienda construida, aunque sea con conexiones mediante vigas de amarre en sus muros en la totalidad de sus niveles.		B. Sin presencia en alguno de los puntos en A	
C. Vivienda que no presentan vigas de amarre, esta constituidos por muros perpendiculares entre sí se encuentran bien ligados		C . Sin presencia en dos de los puntos en A	
D. Vivienda carente de confinamiento alguno y no presentan muros perpendiculares entre sí bien ligados.		D. Sin presencia en ninguno de los puntos en A	
N°3: Resistencia convencional		N°4: Posición de la edificación y de la cimentación	
A . La edificación resulta una cantidad de $\alpha \geq 1$.		A. Suelo S1 o S2 encima de terreno de pendiente $\leq 10\%$.	
B. La edificación resulta una cantidad de $0.6 \leq \alpha \leq 1$.		B. Suelo S1 o S2 y terreno de pendiente desde 10% a 30%.	
C. La edificación resulta una cantidad de $0.4 \leq \alpha \leq 0.6$.		C . Suelo S3 o S4 y encima de un terreno con pendiente $\leq 10\%$.	
D. La edificación resulta una cantidad de $\alpha \leq 0.4$		D. Suelo S3 o S4 y en terreno con pendiente desde 10% a 30%.	

<p>N°5: Diafragmas horizontales</p> <p>A. Edificación con diafragma que contemplan tres puntos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. No registra de planos a desnivel. 2. Deformidad de su diafragma es insignificante. 3. Presenta eficaz conexión entre los muros y diafragma. <p><input checked="" type="radio"/> B. Edificación con diafragmas que contemplan dos puntos en el indicador A</p> <p>C. Edificación con diafragmas que contemplan un punto en el indicador A</p> <p>D. Edificación con diafragmas que contemplan ningún punto en el indicador A</p>	<p>N°6: Configuración en planta</p>  <p>$\beta_1 = 0.2432$ $\beta_2 = \underline{\hspace{2cm}}$</p> <p>A. $\beta_1 \geq 0.8$ o $\beta_2 \leq 0.1$.</p> <p>B. $0.8 > \beta_1 \geq 0.6$ o $0.1 < \beta_2 \leq 0.2$</p> <p>C. $0.6 > \beta_1 \geq 0.4$ o $0.2 < \beta_2 \leq 0.3$</p> <p><input checked="" type="radio"/> D. $0.4 > \beta_1$ o $0.3 < \beta_2$.</p>
<p>N°7: Configuración en elevación</p>  <p>A. $T/H > 0.75$</p> <p>B. $0.75 \geq T/H > 0.50$</p> <p><input checked="" type="radio"/> C. $0.50 \geq T/H > 0.25$</p> <p>D. $0.25 \geq T/H$</p> <p>$T = 2.9m$</p> <p>$H = 8.7m$</p>	<p>N°8: Distancia máxima entre los muros</p> <p>$L = 3.20$</p> <p>$S = 0.13$</p> <p>A. Rango dentro $L/S < 15$.</p> <p>B. Rango dentro $15 \leq L/S < 18$</p> <p><input checked="" type="radio"/> C. Rango dentro $18 \leq L/S < 25$</p> <p>D. Rango dentro $L/S \geq 25$</p>
<p>N°9: Tipo de cubierta</p> <p>A. Edificación con cubierta muy estable, plana, además amarrada excelentemente a los muros y la distancia de luz libre de viga a viga es inferior a 3.50 metros.</p> <p><input checked="" type="radio"/> B. Edificación con cubierta estable, plana, además amarrada correctamente a los muros y la distancia de luz libre de viga a viga es inferior a 3.50 metros.</p> <p>C. Edificación con cubierta inestable, plana, además amarrada parcialmente a los muros y la distancia de luz libre de viga a viga es superior a 3.50 metros.</p> <p>D. Edificación con cubierta inestable, inclinada, amarrada parcialmente a los muros y la distancia de luz libre de viga a viga es superior a 3.50 metros.</p>	<p>N°10: Elementos no estructurales</p> <p>A. Edificación con ausencia de parapetos, o con excelente estado y ninguna estructura para cisterna elevada.</p> <p>B. Edificación con presencia de parapetos, y/o estructura para cisterna elevada en excelente estado.</p> <p><input checked="" type="radio"/> C. Edificación con presencia de parapetos en deficiente conexión a la estructura, y/o estructura para cisterna elevada en aceptable estado.</p> <p>D. Edificación con presencia de parapetos en deficiente conexión a la estructura en deplorable estado, y/o estructura para cisterna elevada en deplorable estado</p>

N° 11: Estado de conservación	TIPOLOGIA ESTRUCTURAL
A. Edificaciones con muros en estado óptimo, sin visibilidad de daños.	(A) Albañilería confinada
(B) Edificaciones con muros en estado aceptable, con fisuras mínimas.	B. Albañilería simple
C. Edificaciones con muros estado poco aceptable, presencian agrietamientos de 2 mm a 3 mm de tamaño.	C. Aportada
D. Edificaciones con muros en estado pésimo, que presencian agrietamientos	

Parámetros	Clase K _i				Peso W _i	K _i · W _i	
	A	B	C	D			
1. Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1.00	5	
2. Calidad del sistema resistente.	0	5	25	45	0.25	6.25	
3. Resistencia convencional.	0	5	25	45	1.50	0	
4. Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	18.75	
5. Diafragma horizontales.	0	5	15	45	1.00	5	
6. Configuración en planta.	0	5	25	45	0.50	22.5	
7. Configuración en elevación.	0	5	25	45	1.00	2.5	
8. Distancia máxima entre los muros	0	5	25	45	0.25	6.25	
9. Tipo de cubierta.	0	15	25	45	1.00	15	
10. Elementos no estructurales.	0	0	25	45	0.25	6.25	
11. Estado de conservación.	0	5	25	45	1.00	5	
	TOTAL						115
	%lv =						30.07

$$\% Iv = \frac{Iv}{382.5} \times 100$$

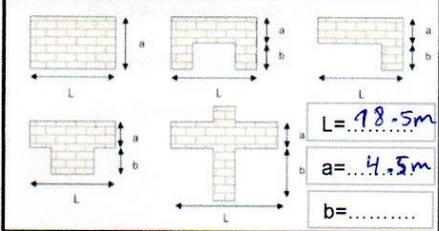
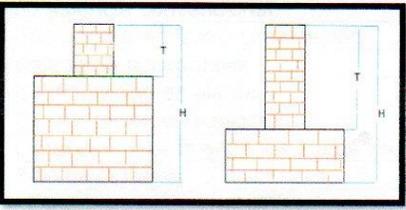
Iv (Índice de Vulnerabilidad)	Nivel de Vulnerabilidad	Calificación (x)
Iv < 15%	Baja	
15% ≤ Iv < 30%	Medio	
30% ≤ Iv < 45%	Alta	X
45% ≤ Iv	Muy Alta	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FICHA TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería confinada en el Pueblo Joven Los Jardines. Distrito y Provincia de Nasca – Ica 2022			
MANZANA: D	N°LOTE: 7 A	FECHA: 25/07/22	N° VIVIENDA: 10
FAMILIA: <u>Onton Avendaño</u>			
¿Recibió asesoría para construir su vivienda? <input type="checkbox"/> NO			
¿Cuenta con planos? <input type="checkbox"/> NO			
¿Cuenta con licencia? <input type="checkbox"/> NO			
¿Cuenta con título? <input type="checkbox"/> SI			
Tiempo de residencia de la vivienda: <u>2.6 años</u> N° personas: <u>10</u> N° pisos: <u>3</u>			
Tipología de Vivienda: <u>Multifamiliar</u> Altura media de los pisos: <u>2.90m</u>			
Área techada 1° piso: <u>80.36m²</u> Área techada 2° piso: <u>80.36m²</u>			
Área techada 3° piso: <u>80.36m²</u> Área libre: <u>2.89m²</u>			
Sismos de gran magnitud percibidos en la vivienda por cercanías regionales:			
Nasca (1996): <input type="checkbox"/> Arequipa (2001): <input checked="" type="checkbox"/> Pisco (2007): <input checked="" type="checkbox"/> Otros: <input type="checkbox"/>			
La vivienda ha sufrido daños naturales: <input type="checkbox"/> NO			
PARÁMETROS DE VULNERABILIDAD			
N°1: Organización del sistema resistente:		N°2: Calidad del sistema resistente	
A. Vivienda que cuenta con columnas y vigas de amarre según lo establecido en el RNE en la totalidad de sus niveles.		A. Muestra los siguientes criterios: 1. Disponer de unidades de albañilería de buena resistencia y calidad con uniformidad en sus medidas de manera constante en toda longitud del muro. 2. Existe verticalidad y buen amarre en el muro de ladrillos 3. El mortero existente de calidad excelente y con un espesor de 10 a 15 mm	
<input checked="" type="radio"/> B. Vivienda construida, aunque sea con conexiones mediante vigas de amarre en sus muros en la totalidad de sus niveles.		B. Sin presencia en alguno de los puntos en A	
C. Vivienda que no presentan vigas de amarre, esta constituidos por muros perpendiculares entre sí se encuentran bien ligados		<input checked="" type="radio"/> C. Sin presencia en dos de los puntos en A	
D. Vivienda carente de confinamiento alguno y no presentan muros perpendiculares entre sí bien ligados.		D. Sin presencia en ninguno de los puntos en A	
N°3: Resistencia convencional		N°4: Posición de la edificación y de la cimentación	
A. La edificación resulta una cantidad de $\alpha \geq 1$.		A. Suelo S1 o S2 encima de terreno de pendiente $\leq 10\%$.	
<input checked="" type="radio"/> B. La edificación resulta una cantidad de $0.6 \leq \alpha \leq 1$.		B. Suelo S1 o S2 y terreno de pendiente desde 10% a 30%.	
C. La edificación resulta una cantidad de $0.4 \leq \alpha \leq 0.6$.		<input checked="" type="radio"/> C. Suelo S3 o S4 y encima de un terreno con pendiente $\leq 10\%$.	
D. La edificación resulta una cantidad de $\alpha \leq 0.4$		D. Suelo S3 o S4 y en terreno con pendiente desde 10% a 30%.	

<p>N°5: Diafragmas horizontales</p> <p>A. Edificación con diafragma que contemplan tres puntos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. No registra de planos a desnivel. 2. Deformidad de su diafragma es insignificante. 3. Presenta eficaz conexión entre los muros y diafragma. <p>B. Edificación con diafragmas que contemplan dos puntos en el indicador A</p> <p><input checked="" type="radio"/> C. Edificación con diafragmas que contemplan un punto en el indicador A</p> <p>D. Edificación con diafragmas que contemplan ningún punto en el indicador A</p>	<p>N°6: Configuración en planta</p>  <p>$\beta_1 = 0.2432$ $\beta_2 = \underline{\hspace{2cm}}$</p> <p>A. $\beta_1 \geq 0.8$ o $\beta_2 \leq 0.1$.</p> <p>B. $0.8 > \beta_1 \geq 0.6$ o $0.1 < \beta_2 \leq 0.2$</p> <p>C. $0.6 > \beta_1 \geq 0.4$ o $0.2 < \beta_2 \leq 0.3$</p> <p><input checked="" type="radio"/> D. $0.4 > \beta_1$ o $0.3 < \beta_2$.</p>
<p>N°7: Configuración en elevación</p>  <p>A. $T/H > 0.75$ $T = \underline{2.9\text{ m}}$</p> <p>B. $0.75 \geq T/H > 0.50$</p> <p><input checked="" type="radio"/> C. $0.50 \geq T/H > 0.25$ $H = \underline{8.7\text{ m}}$</p> <p>D. $0.25 \geq T/H$</p>	<p>N°8: Distancia máxima entre los muros</p> <p>$L = \underline{3.60\text{ m}}$</p> <p>$S = \underline{0.13\text{ m}}$</p> <p>A. Rango dentro $L/S < 15$.</p> <p>B. Rango dentro $15 \leq L/S < 18$</p> <p>C. Rango dentro $18 \leq L/S < 25$</p> <p><input checked="" type="radio"/> D. Rango dentro $L/S \geq 25$</p>
<p>N°9: Tipo de cubierta</p> <p>A. Edificación con cubierta muy estable, plana, además amarrada excelentemente a los muros y la distancia de luz libre de viga a viga es inferior a 3.50 metros.</p> <p>B. Edificación con cubierta estable, plana, además amarrada correctamente a los muros y la distancia de luz libre de viga a viga es inferior a 3.50 metros.</p> <p><input checked="" type="radio"/> C. Edificación con cubierta inestable, plana, además amarrada parcialmente a los muros y la distancia de luz libre de viga a viga es superior a 3.50 metros.</p> <p>D. Edificación con cubierta inestable, inclinada, amarrada parcialmente a los muros y la distancia de luz libre de viga a viga es superior a 3.50 metros.</p>	<p>N°10: Elementos no estructurales</p> <p>A. Edificación con ausencia de parapetos, o con excelente estado y ninguna estructura para cisterna elevada.</p> <p>B. Edificación con presencia de parapetos, y/o estructura para cisterna elevada en excelente estado.</p> <p><input checked="" type="radio"/> C. Edificación con presencia de parapetos en deficiente conexión a la estructura, y/o estructura para cisterna elevada en aceptable estado.</p> <p>D. Edificación con presencia de parapetos en deficiente conexión a la estructura en deplorable estado, y/o estructura para cisterna elevada en deplorable estado</p>

N° 11: Estado de conservación	TIPOLOGIA ESTRUCTURAL
A. Edificaciones con muros en estado óptimo, sin visibilidad de daños.	<input type="radio"/> A. Albañilería confinada
<input checked="" type="radio"/> B. Edificaciones con muros en estado aceptable, con fisuras mínimas.	<input type="radio"/> B. Albañilería simple
C. Edificaciones con muros estado poco aceptable, presencian agrietamientos de 2 mm a 3 mm de tamaño.	<input type="radio"/> C. Aporticada
D. Edificaciones con muros en estado pésimo, que presencian agrietamientos	

Parámetros	Clase K _i				Peso W _i	K _i · W _i
	A	B	C	D		
1. Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1.00	5
2. Calidad del sistema resistente.	0	5	25	45	0.25	6.25
3. Resistencia convencional.	0	5	25	45	1.50	7.5
4. Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	18.75
5. Diafragma horizontales.	0	5	15	45	1.00	15
6. Configuración en planta.	0	5	25	45	0.50	22.5
7. Configuración en elevación.	0	5	25	45	1.00	25
8. Distancia máxima entre los muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9. Tipo de cubierta.	0	15	25	45	1.00	25
10. Elementos no estructurales.	0	0	25	45	0.25	6.25
11. Estado de conservación.	0	5	25	45	1.00	5
TOTAL						147.5
%lv =						38.56

$$\%lv = \frac{lv}{382.5} \times 100$$

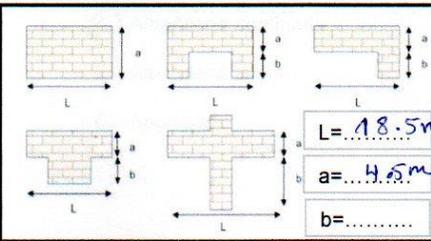
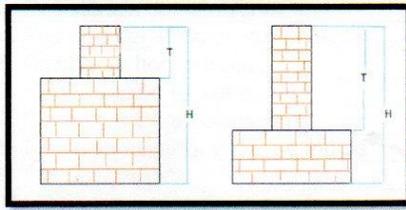
lv (Índice de Vulnerabilidad)	Nivel de Vulnerabilidad	Calificación (x)
lv < 15%	Baja	
15% ≤ lv < 30%	Medio	
30% ≤ lv < 45%	Alta	X
45% ≤ lv	Muy Alta	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FICHA TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería confinada en el Pueblo Joven Los Jardines, Distrito y Provincia de Nasca – Ica 2022			
MANZANA: D	N°LOTE: 11 A	FECHA: 25/07/22	N° VIVIENDA: 11
FAMILIA: Gutierrez Sanchez			
¿Recibió asesoría para construir su vivienda? NO			
¿Cuenta con planos? NO ¿Cuenta con licencia? NO ¿Cuenta con título? SI			
Tiempo de residencia de la vivienda: 18 años N° personas: 5 N° pisos: 2			
Tipología de Vivienda: Multifamiliar Altura media de los pisos: 2.60 m			
Área techada 1° piso: 78.52 m² Área techada 2° piso: 78.52 m²			
Área techada 3° piso: 4.73 m² Área libre: 4.73 m²			
Sismos de gran magnitud percibidos en la vivienda por cercanías regionales:			
Nasca (1996): <input type="checkbox"/> Arequipa (2001): <input type="checkbox"/> Pisco (2007): <input checked="" type="checkbox"/> Otros: <input type="checkbox"/>			
La vivienda ha sufrido daños naturales: NO			
PARÁMETROS DE VULNERABILIDAD			
N°1: Organización del sistema resistente:		N°2: Calidad del sistema resistente	
A. Vivienda que cuenta con columnas y vigas de amarre según lo establecido en el RNE en la totalidad de sus niveles.		A. Muestra los siguientes criterios: 1. Disponer de unidades de albañilería de buena resistencia y calidad con uniformidad en sus medidas de manera constante en toda longitud del muro. 2. Existe verticalidad y buen amarre en el muro de ladrillos 3. El mortero existente de calidad excelente y con un espesor de 10 a 15 mm	
B Vivienda construida, aunque sea con conexiones mediante vigas de amarre en sus muros en la totalidad de sus niveles.		B. Sin presencia en alguno de los puntos en A	
C. Vivienda que no presentan vigas de amarre, esta constituidos por muros perpendiculares entre sí se encuentran bien ligados		C Sin presencia en dos de los puntos en A	
D. Vivienda carente de confinamiento alguno y no presentan muros perpendiculares entre sí bien ligados.		D. Sin presencia en ninguno de los puntos en A	
N°3: Resistencia convencional		N°4: Posición de la edificación y de la cimentación	
A La edificación resulta una cantidad de $\alpha \geq 1$.		A. Suelo S1 o S2 encima de terreno de pendiente $\leq 10\%$.	
B. La edificación resulta una cantidad de $0.6 \leq \alpha \leq 1$.		B. Suelo S1 o S2 y terreno de pendiente desde 10% a 30%.	
C. La edificación resulta una cantidad de $0.4 \leq \alpha \leq 0.6$.		C Suelo S3 o S4 y encima de un terreno con pendiente $\leq 10\%$.	
D. La edificación resulta una cantidad de $\alpha \leq 0.4$		D. Suelo S3 o S4 y en terreno con pendiente desde 10% a 30%.	

<p>N°5: Diafragmas horizontales</p> <p><input checked="" type="radio"/> A. Edificación con diafragma que contemplan tres puntos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. No registra de planos a desnivel. 2. Deformidad de su diafragma es insignificante. 3. Presenta eficaz conexión entre los muros y diafragma. <p>B. Edificación con diafragmas que contemplan dos puntos en el indicador A</p> <p>C. Edificación con diafragmas que contemplan un punto en el indicador A</p> <p>D. Edificación con diafragmas que contemplan ningún punto en el indicador A</p>	<p>N°6: Configuración en planta</p>  <p>$\beta_1 = 0.2432$ $\beta_2 = \underline{\hspace{2cm}}$</p> <p>A. $\beta_1 \geq 0.8$ o $\beta_2 \leq 0.1$.</p> <p>B. $0.8 > \beta_1 \geq 0.6$ o $0.1 < \beta_2 \leq 0.2$</p> <p>C. $0.6 > \beta_1 \geq 0.4$ o $0.2 < \beta_2 \leq 0.3$</p> <p><input checked="" type="radio"/> D. $0.4 > \beta_1$ o $0.3 < \beta_2$.</p>
<p>N°7: Configuración en elevación</p>  <p>A. $T/H > 0.75$ $T = \underline{2.6\text{ m}}$</p> <p>B. $0.75 \geq T/H > 0.50$</p> <p><input checked="" type="radio"/> C. $0.50 \geq T/H > 0.25$ $H = \underline{5.2\text{ m}}$</p> <p>D. $0.25 \geq T/H$</p>	<p>N°8: Distancia máxima entre los muros</p> <p>$L = \underline{2.95\text{ m}}$</p> <p>$S = \underline{0.13\text{ m}}$</p> <p>A. Rango dentro $L/S < 15$.</p> <p>B. Rango dentro $15 \leq L/S < 18$</p> <p><input checked="" type="radio"/> C. Rango dentro $18 \leq L/S < 25$</p> <p>D. Rango dentro $L/S \geq 25$</p>
<p>N°9: Tipo de cubierta</p> <p>A. Edificación con cubierta muy estable, plana, además amarrada excelentemente a los muros y la distancia de luz libre de viga a viga es inferior a 3.50 metros.</p> <p><input checked="" type="radio"/> B. Edificación con cubierta estable, plana, además amarrada correctamente a los muros y la distancia de luz libre de viga a viga es inferior a 3.50 metros.</p> <p>C. Edificación con cubierta inestable, plana, además amarrada parcialmente a los muros y la distancia de luz libre de viga a viga es superior a 3.50 metros.</p> <p>D. Edificación con cubierta inestable, inclinada, amarrada parcialmente a los muros y la distancia de luz libre de viga a viga es superior a 3.50 metros.</p>	<p>N°10: Elementos no estructurales</p> <p><input checked="" type="radio"/> A. Edificación con ausencia de parapetos, o con excelente estado y ninguna estructura para cisterna elevada.</p> <p>B. Edificación con presencia de parapetos, y/o estructura para cisterna elevada en excelente estado.</p> <p>C. Edificación con presencia de parapetos en deficiente conexión a la estructura, y/o estructura para cisterna elevada en aceptable estado.</p> <p>D. Edificación con presencia de parapetos en deficiente conexión a la estructura en deplorable estado, y/o estructura para cisterna elevada en deplorable estado</p>

N° 11: Estado de conservación	TIPOLOGIA ESTRUCTURAL
A. Edificaciones con muros en estado óptimo, sin visibilidad de daños.	<input type="radio"/> A. Albañilería confinada
<input checked="" type="radio"/> B. Edificaciones con muros en estado aceptable, con fisuras mínimas.	B. Albañilería simple
C. Edificaciones con muros estado poco aceptable, presencian agrietamientos de 2 mm a 3 mm de tamaño.	C. Aporticada
D. Edificaciones con muros en estado pésimo, que presencian agrietamientos	

Parámetros	Clase K _i				Peso W _i	K _i · W _i
	A	B	C	D		
1. Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1.00	5
2. Calidad del sistema resistente.	0	5	25	45	0.25	6.25
3. Resistencia convencional.	0	5	25	45	1.50	0
4. Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	18.75
5. Diafragma horizontales.	0	5	15	45	1.00	0
6. Configuración en planta.	0	5	25	45	0.50	22.5
7. Configuración en elevación.	0	5	25	45	1.00	2.5
8. Distancia máxima entre los muros	0	5	25	45	0.25	6.25
9. Tipo de cubierta.	0	15	25	45	1.00	1.5
10. Elementos no estructurales.	0	0	25	45	0.25	0
11. Estado de conservación.	0	5	25	45	1.00	5
TOTAL						103.75
%Iv =						27.12

$$\% Iv = \frac{Iv}{382.5} \times 100$$

Iv (Índice de Vulnerabilidad)	Nivel de Vulnerabilidad	Calificación (x)
Iv < 15%	Baja	
15% ≤ Iv < 30%	Medio	X
30% ≤ Iv < 45%	Alta	
45% ≤ Iv	Muy Alta	



FICHA TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería confinada en el Pueblo Joven Los Jardines, Distrito y Provincia de Nasca – Ica 2022			
MANZANA: D	N°LOTE: 13 A	FECHA: 26/07/22	N° VIVIENDA: 12
FAMILIA: Huamani Ayala			
¿Recibió asesoría para construir su vivienda? <input type="checkbox"/> NO			
¿Cuenta con planos? <input type="checkbox"/> NO			
¿Cuenta con licencia? <input type="checkbox"/> NO			
¿Cuenta con título? <input checked="" type="checkbox"/> SI			
Tiempo de residencia de la vivienda: 19 años			
N° personas: 5			
N° pisos: 3			
Tipología de Vivienda: Unifamiliar			
Altura media de los pisos: 2.25 m			
Área techada 1° piso: 40.277 m ²			
Área techada 2° piso: 40.277 m ²			
Área techada 3° piso: 3.223 m ²			
Área libre: 3.223 m ²			
Sismos de gran magnitud percibidos en la vivienda por cercanías regionales:			
Nasca (1996): <input type="checkbox"/>			
Arequipa (2001): <input type="checkbox"/>			
Pisco (2007): <input checked="" type="checkbox"/>			
Otros: <input type="checkbox"/>			
La vivienda ha sufrido daños naturales: <input type="checkbox"/> NO			
PARÁMETROS DE VULNERABILIDAD			
N°1: Organización del sistema resistente:		N°2: Calidad del sistema resistente	
A. Vivienda que cuenta con columnas y vigas de amarre según lo establecido en el RNE en la totalidad de sus niveles.		A. Muestra los siguientes criterios:	
B. Vivienda construida, aunque sea con conexiones mediante vigas de amarre en sus muros en la totalidad de sus niveles.		1. Disponer de unidades de albañilería de buena resistencia y calidad con uniformidad en sus medidas de manera constante en toda longitud del muro.	
C. Vivienda que no presentan vigas de amarre, esta constituidos por muros perpendiculares entre sí se encuentran bien ligados		2. Existe verticalidad y buen amarre en el muro de ladrillos	
D. Vivienda carente de confinamiento alguno y no presentan muros perpendiculares entre sí bien ligados.		3. El mortero existente de calidad excelente y con un espesor de 10 a 15 mm	
		B. Sin presencia en alguno de los puntos en A	
		C. Sin presencia en dos de los puntos en A	
		D. Sin presencia en ninguno de los puntos en A	
N°3: Resistencia convencional		N°4: Posición de la edificación y de la cimentación	
A. La edificación resulta una cantidad de $\alpha \geq 1$.		A. Suelo S1 o S2 encima de terreno de pendiente $\leq 10\%$.	
B. La edificación resulta una cantidad de $0.6 \leq \alpha \leq 1$.		B. Suelo S1 o S2 y terreno de pendiente desde 10% a 30%.	
C. La edificación resulta una cantidad de $0.4 \leq \alpha \leq 0.6$.		C. Suelo S3 o S4 y encima de un terreno con pendiente $\leq 10\%$.	
D. La edificación resulta una cantidad de $\alpha \leq 0.4$.		D. Suelo S3 o S4 y en terreno con pendiente desde 10% a 30%.	

<p>N°5: Diafragmas horizontales</p> <p>A. Edificación con diafragma que contemplan tres puntos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. No registra de planos a desnivel. 2. Deformidad de su diafragma es insignificante. 3. Presenta eficaz conexión entre los muros y diafragma. <p><input checked="" type="radio"/> B. Edificación con diafragmas que contemplan dos puntos en el indicador A</p> <p>C. Edificación con diafragmas que contemplan un punto en el indicador A</p> <p>D. Edificación con diafragmas que contemplan ningún punto en el indicador A</p>	<p>N°6: Configuración en planta</p> <p>$\beta_1 = 0.4470$ $\beta_2 =$ _____</p> <p>A. $\beta_1 \geq 0.8$ o $\beta_2 \leq 0.1$.</p> <p>B. $0.8 > \beta_1 \geq 0.6$ o $0.1 < \beta_2 \leq 0.2$</p> <p><input checked="" type="radio"/> C. $0.6 > \beta_1 \geq 0.4$ o $0.2 < \beta_2 \leq 0.3$</p> <p>D. $0.4 > \beta_1$ o $0.3 < \beta_2$.</p>
<p>N°7: Configuración en elevación</p> <p>A. $T/H > 0.75$ $T = 2.85 \text{ m}$</p> <p>B. $0.75 \geq T/H > 0.50$</p> <p><input checked="" type="radio"/> C. $0.50 \geq T/H > 0.25$ $H = 8.55 \text{ m}$</p> <p>D. $0.25 \geq T/H$</p>	<p>N°8: Distancia máxima entre los muros</p> <p>$L = 3.97 \text{ m}$</p> <p>$S = 0.13 \text{ m}$</p> <p>A. Rango dentro $L/S < 15$.</p> <p>B. Rango dentro $15 \leq L/S < 18$</p> <p>C. Rango dentro $18 \leq L/S < 25$</p> <p><input checked="" type="radio"/> D. Rango dentro $L/S \geq 25$</p>
<p>N°9: Tipo de cubierta</p> <p>A. Edificación con cubierta muy estable, plana, además amarrada excelentemente a los muros y la distancia de luz libre de viga a viga es inferior a 3.50 metros.</p> <p><input checked="" type="radio"/> B. Edificación con cubierta estable, plana, además amarrada correctamente a los muros y la distancia de luz libre de viga a viga es inferior a 3.50 metros.</p> <p>C. Edificación con cubierta inestable, plana, además amarrada parcialmente a los muros y la distancia de luz libre de viga a viga es superior a 3.50 metros.</p> <p>D. Edificación con cubierta inestable, inclinada, amarrada parcialmente a los muros y la distancia de luz libre de viga a viga es superior a 3.50 metros.</p>	<p>N°10: Elementos no estructurales</p> <p>A. Edificación con ausencia de parapetos, o con excelente estado y ninguna estructura para cisterna elevada.</p> <p>B. Edificación con presencia de parapetos, y/o estructura para cisterna elevada en excelente estado.</p> <p><input checked="" type="radio"/> C. Edificación con presencia de parapetos en deficiente conexión a la estructura, y/o estructura para cisterna elevada en aceptable estado.</p> <p>D. Edificación con presencia de parapetos en deficiente conexión a la estructura en deplorable estado, y/o estructura para cisterna elevada en deplorable estado</p>

N° 11: Estado de conservación	TIPOLOGIA ESTRUCTURAL
A. Edificaciones con muros en estado óptimo, sin visibilidad de daños.	A. Albañilería confinada
B. Edificaciones con muros en estado aceptable, con fisuras mínimas.	B. Albañilería simple
C. Edificaciones con muros estado poco aceptable, presencian agrietamientos de 2 mm a 3 mm de tamaño.	C. Aporticada
D. Edificaciones con muros en estado pésimo, que presencian agrietamientos	

Parámetros	Clase K_i				Peso W_i	$K_i \cdot W_i$
	A	B	C	D		
1. Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1.00	5
2. Calidad del sistema resistente.	0	5	25	45	0.25	11.25
3. Resistencia convencional.	0	5	25	45	1.50	7.5
4. Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	18.75
5. Diafragma horizontales.	0	5	15	45	1.00	5
6. Configuración en planta.	0	5	25	45	0.50	12.5
7. Configuración en elevación.	0	5	25	45	1.00	25
8. Distancia máxima entre los muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9. Tipo de cubierta.	0	15	25	45	1.00	15
10. Elementos no estructurales.	0	0	25	45	0.25	6.25
11. Estado de conservación.	0	5	25	45	1.00	5
TOTAL						122.5
					%lv =	32.03

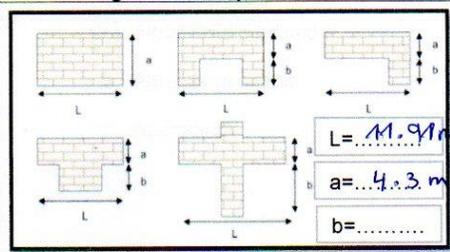
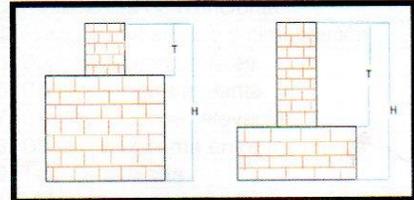
$$\% Iv = \frac{Iv}{382.5} \times 100$$

Iv (Índice de Vulnerabilidad)	Nivel de Vulnerabilidad	Calificación (x)
$Iv < 15\%$	Baja	
$15\% \leq Iv < 30\%$	Medio	
$30\% \leq Iv < 45\%$	Alta	X
$45\% \leq Iv$	Muy Alta	



FICHA TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería confinada en el Pueblo Joven Los Jardines, Distrito y Provincia de Nasca – Ica 2022			
MANZANA: E	N°LOTE: 9	FECHA: 26/07/22	N° VIVIENDA: 13
FAMILIA: Mendoza Jara			
¿Recibió asesoría para construir su vivienda? <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> SI			
¿Cuenta con planos? <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> SI			
¿Cuenta con licencia? <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> SI			
¿Cuenta con título? <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> SI			
Tiempo de residencia de la vivienda: 16 años N° personas: 4 N° pisos: 2			
Tipología de Vivienda: Unifamiliar Altura media de los pisos: 2.95 m			
Área techada 1° piso: 51.213 m² Área techada 2° piso: 51.213 m²			
Área techada 3° piso: Área libre:			
Sismos de gran magnitud percibidos en la vivienda por cercanías regionales:			
Nasca (1996): <input type="checkbox"/> Arequipa (2001): <input type="checkbox"/> Pisco (2007): <input checked="" type="checkbox"/> Otros: <input type="checkbox"/>			
La vivienda ha sufrido daños naturales: <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO			
PARÁMETROS DE VULNERABILIDAD			
N°1: Organización del sistema resistente:		N°2: Calidad del sistema resistente	
A. Vivienda que cuenta con columnas y vigas de amarre según lo establecido en el RNE en la totalidad de sus niveles.		A. Muestra los siguientes criterios: 1. Disponer de unidades de albañilería de buena resistencia y calidad con uniformidad en sus medidas de manera constante en toda longitud del muro. 2. Existe verticalidad y buen amarre en el muro de ladrillos 3. El mortero existente de calidad excelente y con un espesor de 10 a 15 mm	
B. Vivienda construida, aunque sea con conexiones mediante vigas de amarre en sus muros en la totalidad de sus niveles.		B. Sin presencia en alguno de los puntos en A	
C. Vivienda que no presentan vigas de amarre, esta constituidos por muros perpendiculares entre sí se encuentran bien ligados		C. Sin presencia en dos de los puntos en A	
D. Vivienda carente de confinamiento alguno y no presentan muros perpendiculares entre sí bien ligados.		D. Sin presencia en ninguno de los puntos en A	
N°3: Resistencia convencional		N°4: Posición de la edificación y de la cimentación	
A. La edificación resulta una cantidad de $\alpha \geq 1$.		A. Suelo S1 o S2 encima de terreno de pendiente $\leq 10\%$.	
B. La edificación resulta una cantidad de $0.6 \leq \alpha \leq 1$.		B. Suelo S1 o S2 y terreno de pendiente desde 10% a 30%.	
C. La edificación resulta una cantidad de $0.4 \leq \alpha \leq 0.6$.		C. Suelo S3 o S4 y encima de un terreno con pendiente $\leq 10\%$.	
D. La edificación resulta una cantidad de $\alpha \leq 0.4$		D. Suelo S3 o S4 y en terreno con pendiente desde 10% a 30%.	

<p>N°5: Diafragmas horizontales</p> <p>A. Edificación con diafragma que contemplan tres puntos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. No registra de planos a desnivel. 2. Deformidad de su diafragma es insignificante. 3. Presenta eficaz conexión entre los muros y diafragma. <p><input checked="" type="radio"/> B. Edificación con diafragmas que contemplan dos puntos en el indicador A</p> <p>C. Edificación con diafragmas que contemplan un punto en el indicador A</p> <p>D. Edificación con diafragmas que contemplan ningún punto en el indicador A</p>	<p>N°6: Configuración en planta</p>  <p>$\beta_1 = 0.3610$ $\beta_2 = \underline{\hspace{2cm}}$</p> <p>A. $\beta_1 \geq 0.8$ o $\beta_2 \leq 0.1$.</p> <p>B. $0.8 > \beta_1 \geq 0.6$ o $0.1 < \beta_2 \leq 0.2$</p> <p>C. $0.6 > \beta_1 \geq 0.4$ o $0.2 < \beta_2 \leq 0.3$</p> <p><input checked="" type="radio"/> D. $0.4 > \beta_1$ o $0.3 < \beta_2$.</p>
<p>N°7: Configuración en elevación</p>  <p>A. $T/H > 0.75$</p> <p>B. $0.75 \geq T/H > 0.50$</p> <p><input checked="" type="radio"/> C. $0.50 \geq T/H > 0.25$</p> <p>D. $0.25 \geq T/H$</p> <p>$T = 2.95m$</p> <p>$H = 5.9m$</p>	<p>N°8: Distancia máxima entre los muros</p> <p>$L = 3.70m$</p> <p>$S = 0.13m$</p> <p>A. Rango dentro $L/S < 15$.</p> <p>B. Rango dentro $15 \leq L/S < 18$</p> <p>C. Rango dentro $18 \leq L/S < 25$</p> <p><input checked="" type="radio"/> D. Rango dentro $L/S \geq 25$</p>
<p>N°9: Tipo de cubierta</p> <p>A. Edificación con cubierta muy estable, plana, además amarrada excelentemente a los muros y la distancia de luz libre de viga a viga es inferior a 3.50 metros.</p> <p>B. Edificación con cubierta estable, plana, además amarrada correctamente a los muros y la distancia de luz libre de viga a viga es inferior a 3.50 metros.</p> <p><input checked="" type="radio"/> C. Edificación con cubierta inestable, plana, además amarrada parcialmente a los muros y la distancia de luz libre de viga a viga es superior a 3.50 metros.</p> <p>D. Edificación con cubierta inestable, inclinada, amarrada parcialmente a los muros y la distancia de luz libre de viga a viga es superior a 3.50 metros.</p>	<p>N°10: Elementos no estructurales</p> <p>A. Edificación con ausencia de parapetos, o con excelente estado y ninguna estructura para cisterna elevada.</p> <p>B. Edificación con presencia de parapetos, y/o estructura para cisterna elevada en excelente estado.</p> <p><input checked="" type="radio"/> C. Edificación con presencia de parapetos en deficiente conexión a la estructura, y/o estructura para cisterna elevada en aceptable estado.</p> <p>D. Edificación con presencia de parapetos en deficiente conexión a la estructura en deplorable estado, y/o estructura para cisterna elevada en deplorable estado</p>

N° 11: Estado de conservación	TIPOLOGIA ESTRUCTURAL
A. Edificaciones con muros en estado óptimo, sin visibilidad de daños.	<input type="radio"/> A. Albañilería confinada
B. Edificaciones con muros en estado aceptable, con fisuras mínimas.	<input type="radio"/> B. Albañilería simple
<input checked="" type="radio"/> C. Edificaciones con muros estado poco aceptable, presencian agrietamientos de 2 mm a 3 mm de tamaño.	<input type="radio"/> C. Aporticada
D. Edificaciones con muros en estado pésimo, que presencian agrietamientos	

Parámetros	Clase K _i				Peso W _i	K _i · W _i
	A	B	C	D		
1. Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1.00	5
2. Calidad del sistema resistente.	0	5	25	45	0.25	6.25
3. Resistencia convencional.	0	5	25	45	1.50	0
4. Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	18.75
5. Diafragma horizontales.	0	5	15	45	1.00	5
6. Configuración en planta.	0	5	25	45	0.50	22.5
7. Configuración en elevación.	0	5	25	45	1.00	2.5
8. Distancia máxima entre los muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9. Tipo de cubierta.	0	15	25	45	1.00	2.5
10. Elementos no estructurales.	0	0	25	45	0.25	6.25
11. Estado de conservación.	0	5	25	45	1.00	2.5
TOTAL						150
%lv =						39.22

$$\%lv = \frac{lv}{382.5} \times 100$$

lv (Índice de Vulnerabilidad)	Nivel de Vulnerabilidad	Calificación (x)
lv < 15%	Baja	
15% ≤ lv < 30%	Medio	
30% ≤ lv < 45%	Alta	X
45% ≤ lv	Muy Alta	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FICHA TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería confinada en el Pueblo Joven Los Jardines, Distrito y Provincia de Nasca – Ica 2022	
MANZANA: F	N°LOTE: 16 A
FECHA: 27/07/22	N° VIVIENDA: 14
FAMILIA: Macotela Polomino	
¿Recibió asesoría para construir su vivienda? <input type="checkbox"/> NO	
¿Cuenta con planos? <input type="checkbox"/> NO	
¿Cuenta con licencia? <input type="checkbox"/> NO	
¿Cuenta con título? <input type="checkbox"/> SI	
Tiempo de residencia de la vivienda: 29 años N° personas: 5 N° pisos: 2	
Tipología de Vivienda: Unifamiliar Altura media de los pisos: 2.7m	
Área techada 1° piso: 90.12 m² Área techada 2° piso: 90.12 m²	
Área techada 3° piso: 90.12 m² Área libre: 9.63 m²	
Sismos de gran magnitud percibidos en la vivienda por cercanías regionales:	
Nasca (1996): <input type="checkbox"/> Arequipa (2001): <input checked="" type="checkbox"/>	
Pisco (2007): <input checked="" type="checkbox"/> Otros: <input type="checkbox"/>	
La vivienda ha sufrido daños naturales: <input type="checkbox"/>	
PARÁMETROS DE VULNERABILIDAD	
N°1: Organización del sistema resistente:	N°2: Calidad del sistema resistente
A. Vivienda que cuenta con columnas y vigas de amarre según lo establecido en el RNE en la totalidad de sus niveles.	A. Muestra los siguientes criterios:
B. Vivienda construida, aunque sea con conexiones mediante vigas de amarre en sus muros en la totalidad de sus niveles.	1. Disponer de unidades de albañilería de buena resistencia y calidad con uniformidad en sus medidas de manera constante en toda longitud del muro.
C. Vivienda que no presentan vigas de amarre, esta constituidos por muros perpendiculares entre sí se encuentran bien ligados	2. Existe verticalidad y buen amarre en el muro de ladrillos
D. Vivienda carente de confinamiento alguno y no presentan muros perpendiculares entre sí bien ligados.	3. El mortero existente de calidad excelente y con un espesor de 10 a 15 mm
	B Sin presencia en alguno de los puntos en A
	C. Sin presencia en dos de los puntos en A
	D. Sin presencia en ninguno de los puntos en A
N°3: Resistencia convencional	N°4: Posición de la edificación y de la cimentación
A. La edificación resulta una cantidad de $\alpha \geq 1$.	A. Suelo S1 o S2 encima de terreno de pendiente $\leq 10\%$.
B. La edificación resulta una cantidad de $0.6 \leq \alpha \leq 1$.	B. Suelo S1 o S2 y terreno de pendiente desde 10% a 30%.
C. La edificación resulta una cantidad de $0.4 \leq \alpha \leq 0.6$.	C. Suelo S3 o S4 y encima de un terreno con pendiente $\leq 10\%$.
D. La edificación resulta una cantidad de $\alpha \leq 0.4$	D. Suelo S3 o S4 y en terreno con pendiente desde 10% a 30%.

<p>N°5: Diafragmas horizontales</p> <p>A. Edificación con diafragma que contemplan tres puntos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. No registra de planos a desnivel. 2. Deformidad de su diafragma es insignificante. 3. Presenta eficaz conexión entre los muros y diafragma. <p><input checked="" type="radio"/> B. Edificación con diafragmas que contemplan dos puntos en el indicador A</p> <p>C. Edificación con diafragmas que contemplan un punto en el indicador A</p> <p>D. Edificación con diafragmas que contemplan ningún punto en el indicador A</p>	<p>N°6: Configuración en planta</p> <p>$\beta_1 = 0.2763$ $\beta_2 = \dots\dots\dots$</p> <p>A. $\beta_1 \geq 0.8$ o $\beta_2 \leq 0.1$.</p> <p>B. $0.8 > \beta_1 \geq 0.6$ o $0.1 < \beta_2 \leq 0.2$</p> <p>C. $0.6 > \beta_1 \geq 0.4$ o $0.2 < \beta_2 \leq 0.3$</p> <p><input checked="" type="radio"/> D. $0.4 > \beta_1$ o $0.3 < \beta_2$.</p>
<p>N°7: Configuración en elevación</p> <p>A. $T/H > 0.75$</p> <p>B. $0.75 \geq T/H > 0.50$</p> <p><input checked="" type="radio"/> C. $0.50 \geq T/H > 0.25$</p> <p>D. $0.25 \geq T/H$</p> <p>$T = 2.7m$</p> <p>$H = 5.4m$</p>	<p>N°8: Distancia máxima entre los muros</p> <p>$L = 3.70m$</p> <p>$S = 0.13m$</p> <p>A. Rango dentro $L/S < 15$.</p> <p>B. Rango dentro $15 \leq L/S < 18$</p> <p>C. Rango dentro $18 \leq L/S < 25$</p> <p><input checked="" type="radio"/> D. Rango dentro $L/S \geq 25$</p>
<p>N°9: Tipo de cubierta</p> <p>A. Edificación con cubierta muy estable, plana, además amarrada excelentemente a los muros y la distancia de luz libre de viga a viga es inferior a 3.50 metros.</p> <p><input checked="" type="radio"/> B. Edificación con cubierta estable, plana, además amarrada correctamente a los muros y la distancia de luz libre de viga a viga es inferior a 3.50 metros.</p> <p>C. Edificación con cubierta inestable, plana, además amarrada parcialmente a los muros y la distancia de luz libre de viga a viga es superior a 3.50 metros.</p> <p>D. Edificación con cubierta inestable, inclinada, amarrada parcialmente a los muros y la distancia de luz libre de viga a viga es superior a 3.50 metros.</p>	<p>N°10: Elementos no estructurales</p> <p>A. Edificación con ausencia de parapetos, o con excelente estado y ninguna estructura para cisterna elevada.</p> <p><input checked="" type="radio"/> B. Edificación con presencia de parapetos, y/o estructura para cisterna elevada en excelente estado.</p> <p>C. Edificación con presencia de parapetos en deficiente conexión a la estructura, y/o estructura para cisterna elevada en aceptable estado.</p> <p>D. Edificación con presencia de parapetos en deficiente conexión a la estructura en deplorable estado, y/o estructura para cisterna elevada en deplorable estado</p>

N° 11: Estado de conservación	TIPOLOGIA ESTRUCTURAL
A. Edificaciones con muros en estado óptimo, sin visibilidad de daños.	(A) Albañilería confinada
(B) Edificaciones con muros en estado aceptable, con fisuras mínimas.	B. Albañilería simple
C. Edificaciones con muros estado poco aceptable, presencia agrietamientos de 2 mm a 3 mm de tamaño.	C. Aporticada
D. Edificaciones con muros en estado pésimo, que presencian agrietamientos	

Parámetros	Clase K _i				Peso W _i	K _i · W _i
	A	B	C	D		
1. Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1.00	5
2. Calidad del sistema resistente.	0	5	25	45	0.25	1.25
3. Resistencia convencional.	0	5	25	45	1.50	0
4. Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	18.75
5. Diafragma horizontales.	0	5	15	45	1.00	5
6. Configuración en planta.	0	5	25	45	0.50	22.5
7. Configuración en elevación.	0	5	25	45	1.00	2.5
8. Distancia máxima entre los muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9. Tipo de cubierta.	0	15	25	45	1.00	15
10. Elementos no estructurales.	0	0	25	45	0.25	0
11. Estado de conservación.	0	5	25	45	1.00	5
TOTAL						108.75
%Iv =						28.43

$$\% Iv = \frac{Iv}{382.5} \times 100$$

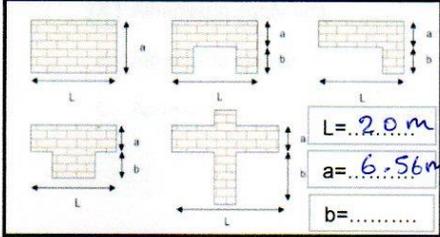
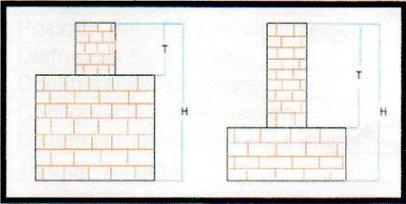
Iv (Índice de Vulnerabilidad)	Nivel de Vulnerabilidad	Calificación (x)
Iv < 15%	Baja	
15% ≤ Iv < 30%	Medio	X
30% ≤ Iv < 45%	Alta	
45% ≤ Iv	Muy Alta	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FICHA TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería confinada en el Pueblo Joven Los Jardines, Distrito y Provincia de Nasca – Ica 2022			
MANZANA: F	N°LOTE: 23	FECHA: 27/07/22	N° VIVIENDA: 15
FAMILIA: Palomino Torovisco			
¿Recibió asesoría para construir su vivienda? <input type="checkbox"/> NO			
¿Cuenta con planos? <input type="checkbox"/> NO			
¿Cuenta con licencia? <input type="checkbox"/> NO			
¿Cuenta con título? <input type="checkbox"/> NO			
Tiempo de residencia de la vivienda: 28 años			
N° personas: 7			
N° pisos: 2			
Tipología de Vivienda: Multifamiliar			
Altura media de los pisos: 2.83 m			
Área techada 1° piso: 112.81 m ²			
Área techada 2° piso: 103.57 m ²			
Área techada 3° piso: 27.63 m ²			
Área libre: 27.63 m ²			
Sismos de gran magnitud percibidos en la vivienda por cercanías regionales:			
Nasca (1996): <input type="checkbox"/>			
Arequipa (2001): <input checked="" type="checkbox"/>			
Pisco (2007): <input checked="" type="checkbox"/>			
Otros: <input type="checkbox"/>			
La vivienda ha sufrido daños naturales: <input type="checkbox"/>			
PARÁMETROS DE VULNERABILIDAD			
N°1: Organización del sistema resistente:		N°2: Calidad del sistema resistente	
A. Vivienda que cuenta con columnas y vigas de amarre según lo establecido en el RNE en la totalidad de sus niveles.		A. Muestra los siguientes criterios: 1. Disponer de unidades de albañilería de buena resistencia y calidad con uniformidad en sus medidas de manera constante en toda longitud del muro. 2. Existe verticalidad y buen amarre en el muro de ladrillos 3. El mortero existente de calidad excelente y con un espesor de 10 a 15 mm	
B. Vivienda construida, aunque sea con conexiones mediante vigas de amarre en sus muros en la totalidad de sus niveles.		B. Sin presencia en alguno de los puntos en A	
C. Vivienda que no presentan vigas de amarre, esta constituidos por muros perpendiculares entre sí se encuentran bien ligados		C. Sin presencia en dos de los puntos en A	
D. Vivienda carente de confinamiento alguno y no presentan muros perpendiculares entre sí bien ligados.		D. Sin presencia en ninguno de los puntos en A	
N°3: Resistencia convencional		N°4: Posición de la edificación y de la cimentación	
A. La edificación resulta una cantidad de $\alpha \geq 1$.		A. Suelo S1 o S2 encima de terreno de pendiente $\leq 10\%$.	
B. La edificación resulta una cantidad de $0.6 \leq \alpha \leq 1$.		B. Suelo S1 o S2 y terreno de pendiente desde 10% a 30%.	
C. La edificación resulta una cantidad de $0.4 \leq \alpha \leq 0.6$.		C. Suelo S3 o S4 y encima de un terreno con pendiente $\leq 10\%$.	
D. La edificación resulta una cantidad de $\alpha \leq 0.4$.		D. Suelo S3 o S4 y en terreno con pendiente desde 10% a 30%.	

<p>N°5: Diafragmas horizontales</p> <p>A. Edificación con diafragma que contemplan tres puntos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. No registra de planos a desnivel. 2. Deformidad de su diafragma es insignificante. 3. Presenta eficaz conexión entre los muros y diafragma. <p><input checked="" type="radio"/> B. Edificación con diafragmas que contemplan dos puntos en el indicador A</p> <p>C. Edificación con diafragmas que contemplan un punto en el indicador A</p> <p>D. Edificación con diafragmas que contemplan ningún punto en el indicador A</p>	<p>N°6: Configuración en planta</p>  <p>$\beta_1 = 0.3280$ $\beta_2 =$ _____</p> <p>A. $\beta_1 \geq 0.8$ o $\beta_2 \leq 0.1$.</p> <p>B. $0.8 > \beta_1 \geq 0.6$ o $0.1 < \beta_2 \leq 0.2$</p> <p>C. $0.6 > \beta_1 \geq 0.4$ o $0.2 < \beta_2 \leq 0.3$</p> <p><input checked="" type="radio"/> D. $0.4 > \beta_1$ o $0.3 < \beta_2$.</p>
<p>N°7: Configuración en elevación</p>  <p>A. $T/H > 0.75$ $T = 2.83m$</p> <p>B. $0.75 \geq T/H > 0.50$</p> <p><input checked="" type="radio"/> C. $0.50 \geq T/H > 0.25$ $H = 5.66m$</p> <p>D. $0.25 \geq T/H$</p>	<p>N°8: Distancia máxima entre los muros</p> <p>$L = 3.67m$</p> <p>$S = 0.13m$</p> <p>A. Rango dentro $L/S < 15$.</p> <p>B. Rango dentro $15 \leq L/S < 18$</p> <p>C. Rango dentro $18 \leq L/S < 25$</p> <p><input checked="" type="radio"/> D. Rango dentro $L/S \geq 25$</p>
<p>N°9: Tipo de cubierta</p> <p>A. Edificación con cubierta muy estable, plana, además amarrada excelentemente a los muros y la distancia de luz libre de viga a viga es inferior a 3.50 metros.</p> <p><input checked="" type="radio"/> B. Edificación con cubierta estable, plana, además amarrada correctamente a los muros y la distancia de luz libre de viga a viga es inferior a 3.50 metros.</p> <p>C. Edificación con cubierta inestable, plana, además amarrada parcialmente a los muros y la distancia de luz libre de viga a viga es superior a 3.50 metros.</p> <p>D. Edificación con cubierta inestable, inclinada, amarrada parcialmente a los muros y la distancia de luz libre de viga a viga es superior a 3.50 metros.</p>	<p>N°10: Elementos no estructurales</p> <p>A. Edificación con ausencia de parapetos, o con excelente estado y ninguna estructura para cisterna elevada.</p> <p><input checked="" type="radio"/> B. Edificación con presencia de parapetos, y/o estructura para cisterna elevada en excelente estado.</p> <p>C. Edificación con presencia de parapetos en deficiente conexión a la estructura, y/o estructura para cisterna elevada en aceptable estado.</p> <p>D. Edificación con presencia de parapetos en deficiente conexión a la estructura en deplorable estado, y/o estructura para cisterna elevada en deplorable estado</p>

N° 11: Estado de conservación	TIPOLOGIA ESTRUCTURAL
A. Edificaciones con muros en estado óptimo, sin visibilidad de daños.	<input checked="" type="radio"/> A. Albañilería confinada
<input checked="" type="radio"/> B. Edificaciones con muros en estado aceptable, con fisuras mínimas.	B. Albañilería simple
C. Edificaciones con muros estado poco aceptable, presencian agrietamientos de 2 mm a 3 mm de tamaño.	C. Aporticada
D. Edificaciones con muros en estado pésimo, que presencian agrietamientos	

Parámetros	Clase K _i				Peso W _i	K _i · W _i
	A	B	C	D		
1. Organización del sistema resistente	0	5	20	45	1.00	5
2. Calidad del sistema resistente.	0	5	25	45	0.25	6.25
3. Resistencia convencional.	0	5	25	45	1.50	0
4. Posición del edificio y cimentación	0	5	25	45	0.75	18.75
5. Diafragma horizontales.	0	5	15	45	1.00	5
6. Configuración en planta.	0	5	25	45	0.50	22.5
7. Configuración en elevación.	0	5	25	45	1.00	25
8. Distancia máxima entre los muros	0	5	25	45	0.25	11.25
9. Tipo de cubierta.	0	15	25	45	1.00	15
10. Elementos no estructurales.	0	0	25	45	0.25	0
11. Estado de conservación.	0	5	25	45	1.00	5
TOTAL						113.75
%Iv =						29.74

$$\% Iv = \frac{Iv}{382.5} \times 100$$

Iv (Índice de Vulnerabilidad)	Nivel de Vulnerabilidad	Calificación (x)
Iv < 15%	Baja	
15% ≤ Iv < 30%	Medio	X
30% ≤ Iv < 45%	Alta	
45% ≤ Iv	Muy Alta	

Anexo 8: Calculamos el valor resistencia convencional perteneciente al parámetro 3

Datos obtenidos

N =	1	N.º de pisos
tk=	18	ton/m ²
At=	49.8	m ²
h=	2.6	m
Pm=	1.8	ton/m ³
Ps=	0.38	ton/m ²
C' =	0.45	Factor de zona sísmica

Nº de Vivienda	Mz	Lote
1	A	3

1) Hallamos el área total de los muros

EJE X	Cantidad Total de Muros	4	EJE Y	Cantidad Total de Muros	8
-------	-------------------------	---	-------	-------------------------	---

CÓDIGO	CANTIDAD	L (m)	t(m)	Lxt (m ²)
1X	1	2.55	0.13	0.3315
2X	2	1.4	0.13	0.364
3X	1	1.5	0.13	0.195
4X	1	1.65	0.13	0.2145

CÓDIGO	CANTIDAD	L (m)	t(m)	Lxt (m ²)
1Y	2	2.5	0.13	0.65
2Y	2	2.6	0.13	0.676
3Y	1	1.85	0.13	0.2405
4Y	2	2.6	0.13	0.676
5Y	2	1.95	0.13	0.507
6Y	2	3.3	0.13	0.858
7Y	1	1.25	0.13	0.1625
8Y	1	1.5	0.13	0.195

$$\sum L \times t = 1.1050$$

$$\sum L \times t = 3.9650$$

2) Reemplazamos valores en A y B

$$A = 1.1050 \quad B = 3.9650$$

3) Calculamos "q" en la siguiente fórmula de la ecuación 1

$$q = [((1.1050 \text{ m}^2 + 3.9650 \text{ m}^2) \times 2.60 \text{ m}) / 49.8 \text{ m}^2] \times 1.8 \text{ ton/m}^3 + 0.38 \text{ ton/m}^2$$

$$q = 0.8565 \text{ ton/m}^2$$

4) Calculamos "α0" en la siguiente relación

$$\alpha_0 = (2.8425 \text{ m}^2 / 49.8 \text{ m}^2)$$

$$\alpha_0 = 0.0222$$

5) Calculamos "γ" en la siguiente relación

$$\gamma = (1.1050 \text{ m}^2 / 3.9650 \text{ m}^2)$$

$$\gamma = 0.2787$$

6) Calculamos "C" en la siguiente fórmula de la ecuación 2

$$C = [(0.0222 \times 18 \text{ ton/m}^2) / (0.8565 \text{ ton/m}^2 \times 1)] \times \sqrt{1 + (0.8565 \text{ ton/m}^2 \times 1) / (1.5 \times 0.0222 \times 18 \text{ ton/m}^2 \times (1 + 0.2787))}$$

$$C = 0.6787$$

7) Calculamos "α" en la siguiente fórmula de la ecuación 3 y lo clasificamos

$$\alpha = (0.6787 / 0.45)$$

$$\alpha = 1.5082$$

➔ Pertenece a clase **A**

Datos obtenidos

N =	1	N.º de pisos
t_k=	18	ton/m ²
At=	105	m ²
h=	2.6	m
P_m	1.8	ton/m ³
P_s	0.38	ton/m ²
C' =	0.45	Factor de zona sísmica

Nº de Vivienda	Mz	Lote
2	A	6

1) Hallamos el área total de los muros

EJE X	Cantidad Total de Muros	5	EJE Y	Cantidad Total de Muros	7
--------------	-------------------------	---	--------------	-------------------------	---

CÓDIGO	CANTIDAD	L (m)	t(m)	Lxt (m ²)
1X	1	1.82	0.13	0.2366
2X	2	2.37	0.13	0.6162
3X	1	1.67	0.13	0.2171
4X	1	3.08	0.13	0.4004
5X	1	3.17	0.13	0.4121

CÓDIGO	CANTIDAD	L (m)	t(m)	Lxt (m ²)
1Y	3	1.3	0.13	0.507
2Y	2	2.5	0.13	0.65
3Y	2	2.95	0.13	0.767
4Y	2	1.8	0.13	0.468
5Y	3	2.75	0.13	1.0725
6Y	2	2.3	0.13	0.598
7Y	1	1.55	0.13	0.2015

$\sum L \times t =$	1.8824
---------------------	--------

$\sum L \times t =$	4.2640
---------------------	--------

2) Reemplazamos valores en A y B

A= 1.8824 **B=** 4.2640

3) Calculamos "q" en la siguiente fórmula de la ecuación 1

$$q = [((1.8824 \text{ m}^2 + 4.2640 \text{ m}^2) \times 2.60 \text{ m}) / 105 \text{ m}^2] \times 1.8 \text{ ton/m}^3 + 0.38 \text{ ton/m}^2$$

q= 0.6540 ton/m²

4) Calculamos "α₀" en la siguiente relación

$$\alpha_0 = (1.8824 \text{ m}^2 / 105 \text{ m}^2)$$

α₀= 0.0179

5) Calculamos "γ" en la siguiente relación

$$\gamma = (1.8824 \text{ m}^2 / 4.2640 \text{ m}^2)$$

γ = 0.4415

6) Calculamos "C" en la siguiente fórmula de la ecuación 2

$$C = [(0.0179 \times 18 \text{ ton/m}^2) / (0.6540 \text{ ton/m}^2 \times 1)] \times \sqrt{[1 + (0.6540 \text{ ton/m}^2 \times 1) / (1.5 \times 0.0179 \times 18 \text{ ton/m}^2 \times (1 + 0.4415))]}$$

C= 0.6868

7) Calculamos "α" en la siguiente fórmula de la ecuación 3 y lo clasificamos

$$\alpha = (0.6868 / 0.45)$$

α = 1.5263 → Pertenece a clase **A**

Datos obtenidos

N =	1	N.º de pisos
t_k=	18	ton/m ²
At=	82.13	m ²
h=	2.6	m
P_m	1.8	ton/m ³
P_s	0.38	ton/m ²
C' =	0.45	Factor de zona sísmica

Nº de Vivienda	Mz	Lote
3	A	8

1) Hallamos el área total de los muros

EJE X	Cantidad Total de Muros	5
EJE Y	Cantidad Total de Muros	6

CÓDIGO	CANTIDAD	L (m)	t(m)	Lxt (m ²)
1X	2	2.71	0.13	0.7046
2X	1	1.58	0.13	0.2054
3X	1	2.03	0.13	0.2639
4X	1	3.19	0.13	0.4147
5X	1	2.81	0.13	0.3653

CÓDIGO	CANTIDAD	L (m)	t(m)	Lxt (m ²)
1Y	3	1.95	0.13	0.7605
2Y	2	2.67	0.13	0.6942
3Y	2	2.95	0.13	0.767
4Y	2	2.24	0.13	0.5824
5Y	2	1.81	0.13	0.4706
6Y	2	2.18	0.13	0.5668

$\sum L \times t =$	1.9539
---------------------	--------

$\sum L \times t =$	3.8415
---------------------	--------

2) Reemplazamos valores en A y B

A= 1.9539 **B=** 3.8415

3) Calculamos "q" en la siguiente fórmula de la ecuación 1

q= $(((1.9539 \text{ m}^2 + 3.8415 \text{ m}^2) * 2.60 \text{ m}) / 82.13 \text{ m}^2) * 1.8 \text{ ton/m}^3 + 0.38 \text{ ton/m}^2$
q= 0.7102 ton/m²

4) Calculamos "α0" en la siguiente relación

α0= (1.9539 m² / 82.13 m²)
α0= 0.0238

5) Calculamos "γ" en la siguiente relación

γ = (1.9539 m² / 3.8415 m²)
γ = 0.5086

6) Calculamos "C" en la siguiente fórmula de la ecuación 2

C= $[(0.0238 * 18 \text{ ton/m}^2) / (0.7102 \text{ ton/m}^2 * 1)] * \sqrt{1 + (0.7102 \text{ ton/m}^2 * 1) / (1.5 * 0.0238 * 18 \text{ tn/m}^2 * (1 + 0.5086))}$
C= 0.7937

7) Calculamos "α" en la siguiente fórmula de la ecuación 3 y lo clasificamos

α = (0.7937 / 0.45)
α = 1.7638 ➔ Pertenece a clase **A**

Datos obtenidos

N =	3	N.º de pisos
tk=	18	ton/m ²
At=	72	m ²
h=	2.68	m
Pm	1.8	ton/m ³
Ps	0.38	ton/m ²
C' =	0.45	Factor de zona sísmica

Nº de Vivienda	Mz	Lote
4	A	16

1) Hallamos el área total de los muros

EJE X	Cantidad Total de Muros	9	EJE Y	Cantidad Total de Muros	10
--------------	-------------------------	---	--------------	-------------------------	----

CÓDIGO	CANTIDAD	L (m)	t(m)	Lxt (m ²)
1X	3	2.5	0.13	0.975
2X	1	2.16	0.13	0.2808
3X	1	1.43	0.13	0.1859
4X	1	1.65	0.13	0.2145
5X	3	2.45	0.13	0.9555
6X	3	2.95	0.13	1.1505
7X	2	1.4	0.13	0.364
8X	2	2.15	0.13	0.559
9X	2	1.65	0.13	0.429

CÓDIGO	CANTIDAD	L (m)	t(m)	Lxt (m ²)
1Y	2	3.05	0.13	0.793
2Y	1	1.95	0.13	0.2535
3Y	6	2.55	0.13	1.989
4Y	6	1.9	0.13	1.482
5Y	1	1.25	0.13	0.1625
6Y	10	3.2	0.13	4.16
7Y	2	1.7	0.13	0.442
8Y	3	1.75	0.13	0.6825
9Y	2	2.3	0.13	0.598
10Y	2	1.55	0.13	0.403

$\sum L \times t =$	5.1142
---------------------	--------

$\sum L \times t =$	10.9655
---------------------	---------

2) Reemplazamos valores en A y B

A= 5.1142 **B=** 10.9655

3) Calculamos "q" en la siguiente fórmula de la ecuación 1

q= $(((5.1142 \text{ m}^2 + 10.9655 \text{ m}^2) * 2.60 \text{ m}) / 72 \text{ m}^2) * 1.8 \text{ ton/m}^3 + 0.38 \text{ ton/m}^2$
 q= 1.4573 ton/m²

4) Calculamos "α0" en la siguiente relación

α0= (5.1142 m² / 72 m²)
 α0= 0.0710

5) Calculamos "γ" en la siguiente relación

γ = (5.1142 m² / 10.9655 m²)
 γ = 0.4664

6) Calculamos "C" en la siguiente fórmula de la ecuación 2

C= $[(0.0710 * 18 \text{ ton/m}^2) / (1.4573 \text{ ton/m}^2 * 3)] * \sqrt{1 + (1.4573 \text{ ton/m}^2 * 3) / (1.5 * 0.0710 * 18 \text{ tn/m}^2 * (1 + 0.4664))}$
 C= 0.4674

7) Calculamos "α" en la siguiente fórmula de la ecuación 3 y lo clasificamos

α = (0.4674 / 0.45)

α = 1.0387 ➔ Pertenece a clase **A**

Datos obtenidos

N =	3	N.º de pisos
tk=	18	ton/m ²
At=	53.055	m ²
h=	2.54	m
Pm	1.8	ton/m ³
Ps	0.38	ton/m ²
C' =	0.45	Factor de zona sísmica

Nº de Vivienda	Mz	Lote
5	A	25

1) Hallamos el área total de los muros

EJE X	Cantidad Total de Muros	4
--------------	-------------------------	---

EJE Y	Cantidad Total de Muros	4
--------------	-------------------------	---

CÓDIGO	CANTIDAD	L (m)	t(m)	Lxt (m ²)
1X	7	2.95	0.13	2.6845
2X	1	2.08	0.13	0.2704
3X	4	2.03	0.13	1.0556
4X	4	3	0.13	1.56

CÓDIGO	CANTIDAD	L (m)	t(m)	Lxt (m ²)
1Y	6	3.03	0.13	2.3634
2Y	3	2.22	0.13	0.8658
3Y	6	2.95	0.13	2.301
4Y	2	3.37	0.13	0.8762

$\sum L \times t =$	5.5705
---------------------	--------

$\sum L \times t =$	6.4064
---------------------	--------

2) Reemplazamos valores en A y B

A= 5.5705 **B=** 6.4064

3) Calculamos "q" en la siguiente fórmula de la ecuación 1

$$q = \frac{[(5.5705 \text{ m}^2 + 6.4064 \text{ m}^2) \times 2.60 \text{ m}] / 53.055 \text{ m}^2 \times 1.8 \text{ ton/m}^3 + 0.38 \text{ ton/m}^2}{1}$$

$$q = 1.4121 \text{ ton/m}^2$$

4) Calculamos "α0" en la siguiente relación

$$\alpha_0 = \frac{5.5705 \text{ m}^2 / 53.055 \text{ m}^2}{1}$$

$$\alpha_0 = 0.1050$$

5) Calculamos "γ" en la siguiente relación

$$\gamma = \frac{5.5705 \text{ m}^2 / 6.4064 \text{ m}^2}{1}$$

$$\gamma = 0.8695$$

6) Calculamos "C" en la siguiente fórmula de la ecuación 2

$$C = \frac{[(0.1050 \times 18 \text{ ton/m}^2) / (1.4121 \text{ ton/m}^2 \times 3)] \times \sqrt{1 + (1.4121 \text{ ton/m}^2 \times 3) / (1.5 \times 0.1050 \times 18 \text{ tn/m}^2 \times (1 + 0.8695))}}{1}$$

$$C = 0.5984$$

7) Calculamos "α" en la siguiente fórmula de la ecuación 3 y lo clasificamos

$$\alpha = (0.5984 / 0.45)$$

$$\alpha = 1.3298 \quad \equiv \equiv \equiv \equiv \quad \text{Pertenece a clase} \quad \mathbf{A}$$

Datos obtenidos

N =	1	N.º de pisos
tk=	18	ton/m ²
At=	120	m ²
h=	2.65	m
Pm	1.8	ton/m ³
Ps	0.38	ton/m ²
C' =	0.45	Factor de zona sísmica

Nº de Vivienda	Mz	Lote
6	B	5

1) Hallamos el área total de los muros

EJE X	Cantidad Total de Muros	5	EJE Y	Cantidad Total de Muros	7
--------------	-------------------------	---	--------------	-------------------------	---

CÓDIGO	CANTIDAD	L (m)	t(m)	Lxt (m ²)
1X	4	2.51	0.13	1.3052
2X	1	1.91	0.13	0.2483
3X	1	2.75	0.13	0.3575
4X	1	1.25	0.13	0.1625
5X	1	1.3	0.13	0.169

CÓDIGO	CANTIDAD	L (m)	t(m)	Lxt (m ²)
1Y	2	3.25	0.13	0.845
2Y	2	3.4	0.13	0.884
3Y	2	3	0.13	0.78
4Y	2	3.1	0.13	0.806
5Y	2	1.32	0.13	0.3432
6Y	2	1.2	0.13	0.312
7Y	2	2.73	0.13	0.7098

$\sum L \times t =$	2.2425
---------------------	--------

$\sum L \times t =$	4.6800
---------------------	--------

2) Reemplazamos valores en A y B

A= 2.2425 **B=** 4.6800

3) Calculamos "q" en la siguiente fórmula de la ecuación 1

q= $(((2.2425 \text{ m}^2 + 4.6800 \text{ m}^2) * 2.65 \text{ m}) / 120 \text{ m}^2) * 1.8 \text{ ton/m}^3 + 0.38 \text{ ton/m}^2$

q= 0.6552 ton/m²

4) Calculamos "α0" en la siguiente relación

α0= (2.2425 m² / 120 m²)

α0= 0.0187

5) Calculamos "γ" en la siguiente relación

γ = (2.2425 m² / 4.6800 m²)

γ = 0.4792

6) Calculamos "C" en la siguiente fórmula de la ecuación 2

C= $[(0.0187 * 18 \text{ ton/m}^2) / (0.6552 \text{ ton/m}^2 * 1)] * \sqrt{[1 + (0.6552 \text{ ton/m}^2 * 1) / (1.5 * 0.0187 * 18 \text{ ton/m}^2 * (1 + 0.4792))]}$

C= 0.7036

7) Calculamos "α" en la siguiente fórmula de la ecuación 3 y lo clasificamos

α = (0.7036 / 0.45)

α = 1.5635 ➔ **Pertenece a clase** **A**

Datos obtenidos

N =	1	N.º de pisos
t_k=	18	ton/m ²
At=	75	m ²
h=	2.62	m
P_m	1.8	ton/m ³
P_s	0.38	ton/m ²
C' =	0.45	Factor de zona sísmica

Nº de Vivienda	Mz	Lote
7	B	28

1) Hallamos el área total de los muros

EJE X	Cantidad Total de Muros	5
EJE Y	Cantidad Total de Muros	5

CÓDIGO	CANTIDAD	L (m)	t(m)	Lxt (m ²)
1X	1	1.65	0.13	0.2145
2X	1	1.7	0.13	0.221
3X	2	2.4	0.13	0.624
4X	1	2	0.13	0.26
5X	1	2.2	0.13	0.286

CÓDIGO	CANTIDAD	L (m)	t(m)	Lxt (m ²)
1Y	3	3.45	0.13	1.3455
2Y	2	3.3	0.13	0.858
3Y	2	2.15	0.13	0.559
4Y	2	2.4	0.13	0.624
5Y	2	2.5	0.13	0.65

$\sum L \times t =$	1.6055
---------------------	--------

$\sum L \times t =$	4.0365
---------------------	--------

2) Reemplazamos valores en A y B

A= 1.6055 **B=** 4.0365

3) Calculamos "q" en la siguiente fórmula de la ecuación 1

q= $(((1.6055 \text{ m}^2 + 4.0365 \text{ m}^2) * 2.62 \text{ m}) / 75 \text{ m}^2) * 1.8 \text{ ton/m}^3 + 0.38 \text{ ton/m}^2$
q= 0.7348 ton/m²

4) Calculamos "α0" en la siguiente relación

α0= (1.6055m²/ 75m²)
α0= 0.0214

5) Calculamos "γ" en la siguiente relación

γ = (1.6055 m²/ 4.0365 m²)
γ = 0.3977

6) Calculamos "C" en la siguiente fórmula de la ecuación 2

C= $(((0.0214 * 18 \text{ ton/m}^2) / (0.7348 \text{ ton/m}^2 * 1)) * \sqrt{1 + (0.7348 \text{ ton/m}^2 * 1) / (1.5 * 0.0214 * 18 \text{ ton/m}^2 * (1 + 0.3977))})$
C= 0.7247

7) Calculamos "α" en la siguiente fórmula de la ecuación 3 y lo clasificamos

α = (0.7247 / 0.45)
α = 1.6103 ➔ Pertenece a clase **A**

Datos obtenidos		
N =	2	N.º de pisos
t _k =	18	ton/m ²
At=	75.4326	m ²
h=	2.68	m
P _m	1.8	ton/m ³
P _s	0.38	ton/m ²
C' =	0.45	Factor de zona sísmica

Nº de Vivienda	Mz	Lote
8	C	30

1) Hallamos el área total de los muros

EJE X	Cantidad Total de Muros	5
-------	-------------------------	---

EJE Y	Cantidad Total de Muros	8
-------	-------------------------	---

CÓDIGO	CANTIDAD	L (m)	t(m)	Lxt (m ²)
1X	7	2.82	0.13	2.5662
2X	2	2.07	0.13	0.5382
3X	1	1.27	0.13	0.1651
4X	1	2.02	0.13	0.2626
5X	1	1.22	0.13	0.1586

CÓDIGO	CANTIDAD	L (m)	t(m)	Lxt (m ²)
1Y	5	3.19	0.13	2.0735
2Y	5	1.36	0.13	0.884
3Y	1	1.6	0.13	0.208
4Y	2	3.3	0.13	0.858
5Y	1	3.76	0.13	0.4888
6Y	1	3.6	0.13	0.468
7Y	1	1.56	0.13	0.2028
8Y	3	2.53	0.13	0.9867

$\sum L \times t =$	3.6907
---------------------	--------

$\sum L \times t =$	6.1698
---------------------	--------

2) Reemplazamos valores en A y B

A= 3.6907 B= 6.1698

3) Calculamos "q" en la siguiente fórmula de la ecuación 1

$$q = \frac{[(3.6907 \text{ m}^2 + 6.1698 \text{ m}^2) \cdot 2.68 \text{ m}] / 75.43 \text{ m}^2 \cdot 1.8 \text{ ton/m}^3 + 0.38 \text{ ton/m}^2}{1}$$

q= 1.0106 ton/m²

4) Calculamos "α₀" en la siguiente relación

$$\alpha_0 = (3.6907 \text{ m}^2 / 75.4326 \text{ m}^2)$$

α₀= 0.0489

5) Calculamos "γ" en la siguiente relación

$$\gamma = (3.6907 \text{ m}^2 / 6.1698 \text{ m}^2)$$

γ = 0.5982

6) Calculamos "C" en la siguiente fórmula de la ecuación 2

$$C = \frac{[(0.0489 \cdot 18 \text{ ton/m}^2) / (1.0106 \text{ ton/m}^2 \cdot 2)] \cdot \sqrt{1 + (1.0106 \text{ ton/m}^2 \cdot 2) / (1.5 \cdot 0.0489 \cdot 18 \text{ ton/m}^2 \cdot (1 + 0.5982))}}{1}$$

C= 0.6096

7) Calculamos "α" en la siguiente fórmula de la ecuación 3 y lo clasificamos

$$\alpha = (0.6096 / 0.45)$$

α = 1.3547

➔ Pertenece a clase **A**

Datos obtenidos

N =	3	N.º de pisos
t_k=	18	ton/m ²
At=	83.25	m ²
h=	2.7	m
P_m=	1.8	ton/m ³
P_s=	0.38	ton/m ²
C' =	0.45	Factor de zona sísmica

Nº de Vivienda	Mz	Lote
9	D	7

1) Hallamos el área total de los muros

EJE X	Cantidad Total de Muros	7
--------------	-------------------------	---

EJE Y	Cantidad Total de Muros	4
--------------	-------------------------	---

CÓDIGO	CANTIDAD	L (m)	t(m)	Lxt (m ²)
1X	2	1.75	0.13	0.455
2X	6	1.85	0.13	1.443
3X	2	2	0.13	0.52
4X	5	2.6	0.13	1.69
5X	2	1.9	0.13	0.494
6X	1	2.15	0.13	0.2795
7X	4	1.7	0.13	0.884

CÓDIGO	CANTIDAD	L (m)	t(m)	Lxt (m ²)
1Y	6	3.2	0.13	2.496
2Y	16	2.8	0.13	5.824
3Y	6	2.7	0.13	2.106
4Y	1	1.9	0.13	0.247

$\sum L \times t =$	5.7655
---------------------	--------

$\sum L \times t =$	10.6730
---------------------	---------

2) Reemplazamos valores en A y B

A=	5.7655	B=	10.6730
-----------	--------	-----------	---------

3) Calculamos "q" en la siguiente fórmula de la ecuación 1

$$q = \frac{[(5.7655 \text{ m}^2 + 10.6730 \text{ m}^2) \times 2.70 \text{ m}] / 83.25 \text{ m}^2}{1.8 \text{ ton/m}^3 + 0.38 \text{ ton/m}^2}$$

$$q = 1.3397 \text{ ton/m}^2$$

4) Calculamos "α0" en la siguiente relación

$$\alpha_0 = \frac{5.7655 \text{ m}^2}{83.25 \text{ m}^2}$$

$$\alpha_0 = 0.0693$$

5) Calculamos "γ" en la siguiente relación

$$\gamma = \frac{5.7655 \text{ m}^2}{10.6730 \text{ m}^2}$$

$$\gamma = 0.5402$$

6) Calculamos "C" en la siguiente fórmula de la ecuación 2

$$C = \frac{[(0.0693 \times 18 \text{ ton/m}^2) / (1.3397 \text{ ton/m}^2 \times 3)] \times \sqrt{1 + (1.3397 \text{ ton/m}^2 \times 2) / (1.5 \times 0.0693 \times 18 \text{ ton/m}^2 \times (1 + 0.5402))}}{1.5}$$

$$C = 0.4801$$

7) Calculamos "α" en la siguiente fórmula de la ecuación 3 y lo clasificamos

$$\alpha = \frac{0.3791}{0.45}$$

$$\alpha = 1.0668$$

➔ **Pertenece a clase A**

Datos obtenidos

N =	3	N.º de pisos
t_k=	18	ton/m ²
At=	83.25	m ²
h=	2.7	m
Pm=	1.8	ton/m ³
Ps=	0.38	ton/m ²
C' =	0.45	Factor de zona sísmica

Nº de Vivienda	Mz	Lote
10	D	7A

1) Hallamos el área total de los muros

EJE X	Cantidad Total de Muros	6
--------------	-------------------------	---

EJE Y	Cantidad Total de Muros	9
--------------	-------------------------	---

CÓDIGO	CANTIDAD	L (m)	t(m)	Lxt (m ²)
1X	6	2.5	0.13	1.95
2X	4	1.6	0.13	0.832
3X	1	1.35	0.13	0.1755
4X	1	2.35	0.13	0.3055
5X	2	1.75	0.13	0.455
6X	2	1.2	0.13	0.312

CÓDIGO	CANTIDAD	L (m)	t(m)	Lxt (m ²)
1Y	6	3.6	0.13	2.808
2Y	7	1.5	0.13	1.365
3Y	3	2.9	0.13	1.131
4Y	6	3.3	0.13	2.574
5Y	3	2.5	0.13	0.975
6Y	6	2.95	0.13	2.301
7Y	2	1.55	0.13	0.403
8Y	6	2.85	0.13	2.223
9Y	3	1.6	0.13	0.624

$\sum L \times t =$	4.0300
---------------------	--------

$\sum L \times t =$	14.4040
---------------------	---------

2) Reemplazamos valores en A y B

A= 4.0300 **B=** 14.4040

3) Calculamos "q" en la siguiente fórmula de la ecuación 1

q= $(((4.0300\text{m}^2 + 14.4040\text{ m}^2) * 2.70\text{ m}) / 83.25\text{ m}^2) * 1.8\text{ ton/m}^3 + 0.38\text{ ton/m}^2$
q= 1.4561 ton/m²

4) Calculamos "α0" en la siguiente relación

α0= (4.0300 m² / 83.25m²)
α0= 0.0484

5) Calculamos "γ" en la siguiente relación

γ = (4.0300 m² / 14.4040m²)
γ = 0.2798

6) Calculamos "C" en la siguiente fórmula de la ecuación 2

C= $(((0.0484 * 18\text{ ton/m}^2) / (1.4561\text{ ton/m}^2 * 3)) * \sqrt{1 + (1.4561\text{ ton/m}^2 * 3) / (1.5 * 0.0484 * 18\text{ ton/m}^2 * (1 + 0.2798))})$
C= 0.3791

7) Calculamos "α" en la siguiente fórmula de la ecuación 3 y lo clasificamos

α = (0.3791 / 0.45)
α = 0.8424 ➔ Pertenece a clase **B**

Datos obtenidos

N =	2	N.º de pisos
tk=	18	ton/m ²
At=	83.25	m ²
h=	2.4	m
Pm	1.8	ton/m ³
Ps	0.38	ton/m ²
C' =	0.45	Factor de zona sísmica

Nº de Vivienda	Mz	Lote
11	D	11A

1) Hallamos el área total de los muros

EJE X	Cantidad Total de Muros	4	EJE Y	Cantidad Total de Muros	7
--------------	-------------------------	---	--------------	-------------------------	---

CÓDIGO	CANTIDAD	L (m)	t(m)	Lxt (m ²)
1X	6	2.75	0.13	2.145
2X	4	2.05	0.13	1.066
3X	2	2.15	0.13	0.559
4X	2	2.75	0.13	0.715

CÓDIGO	CANTIDAD	L (m)	t(m)	Lxt (m ²)
1Y	6	2.9	0.13	2.262
2Y	4	2.75	0.13	1.43
3Y	12	2.8	0.13	4.368
4Y	4	2.95	0.13	1.534
5Y	2	2	0.13	0.52
6Y	2	1.95	0.13	0.507
7Y	2	2.15	0.13	0.559

$\sum L \times t =$	4.4850
---------------------	--------

$\sum L \times t =$	11.1800
---------------------	---------

2) Reemplazamos valores en A y B

A= 4.4850 **B=** 11.1800

3) Calculamos "q" en la siguiente fórmula de la ecuación 1

$q = \frac{[(4.4850 \text{ m}^2 + 11.1800 \text{ m}^2) \cdot 2.40 \text{ m} / 83.25 \text{ m}^2] \cdot 1.8 \text{ ton/m}^3 + 0.38 \text{ ton/m}^2}{1}$

q= 1.1929 ton/m²

4) Calculamos "α0" en la siguiente relación

$\alpha_0 = \frac{4.4850 \text{ m}^2}{11.1800 \text{ m}^2}$

α0= 0.0539

5) Calculamos "γ" en la siguiente relación

$\gamma = \frac{4.4850 \text{ m}^2}{10.6730 \text{ m}^2}$

γ = 0.4012

6) Calculamos "C" en la siguiente fórmula de la ecuación 2

$C = \frac{[(0.0539 \cdot 18 \text{ ton/m}^2) / (1.1929 \text{ ton/m}^2 \cdot 2)] \cdot \sqrt{1 + (1.1929 \text{ ton/m}^2 \cdot 2) / (1.5 \cdot 0.0539 \cdot 18 \text{ ton/m}^2 \cdot (1 + 0.4012))}}{1}$

C= 0.5988

7) Calculamos "α" en la siguiente fórmula de la ecuación 3 y lo clasificamos

$\alpha = \frac{0.5988}{0.45}$

α = 1.3307 ➔ **Pertenece a clase** **A**

Datos obtenidos

N =	3	N.º de pisos
tk=	18	ton/m ²
At=	44.70	m ²
h=	2.69	m
Pm	1.8	ton/m ³
Ps	0.38	ton/m ²
C' =	0.45	Factor de zona sísmica

Nº de Vivienda	Mz	Lote
12	D	13A

1) Hallamos el área total de los muros

EJE X	Cantidad Total de Muros	5	EJE Y	Cantidad Total de Muros	5
--------------	-------------------------	---	--------------	-------------------------	---

CÓDIGO	CANTIDAD	L (m)	t(m)	Lxt (m ²)
1X	1	2.97	0.13	0.3861
2X	1	1.2	0.13	0.156
3X	2	3.97	0.13	1.0322
4X	1	3.17	0.13	0.4121
5X	1	4.17	0.13	0.5421

CÓDIGO	CANTIDAD	L (m)	t(m)	Lxt (m ²)
1Y	4	2.85	0.13	1.482
2Y	4	3	0.13	1.56
3Y	4	2.95	0.13	1.534
4Y	1	2.4	0.13	0.312
5Y	1	2.65	0.13	0.3445

$\sum L \times t =$	2.5285
---------------------	--------

$\sum L \times t =$	5.2325
---------------------	--------

2) Reemplazamos valores en A y B

A= 2.5285 **B=** 5.2325

3) Calculamos "q" en la siguiente fórmula de la ecuación 1

q= $(((2.5285 \text{ m}^2 + 5.2325 \text{ m}^2) * 2.40 \text{ m}) / 83.25 \text{ m}^2) * 1.8 \text{ ton/m}^3 + 0.38 \text{ ton/m}^2$
q= 1.2207 ton/m²

4) Calculamos "α0" en la siguiente relación

α0= $(2.5285 \text{ m}^2 / 44.70 \text{ m}^2)$
α0= 0.0566

5) Calculamos "γ" en la siguiente relación

γ = $(2.5285 \text{ m}^2 / 5.2325 \text{ m}^2)$
γ = 0.4832

6) Calculamos "C" en la siguiente fórmula de la ecuación 2

C= $(((0.0566 * 18 \text{ ton/m}^2) / (1.2207 \text{ ton/m}^2 * 3)) * \sqrt{1 + (1.2207 \text{ ton/m}^2 * 3) / (1.5 * 0.0566 * 18 \text{ ton/m}^2 * (1 + 0.4832))})$
C= 0.4497

7) Calculamos "α" en la siguiente fórmula de la ecuación 3 y lo clasificamos

α = (0.4497 / 0.45)

α = 0.9994 ➔ **Pertenece a clase** **B**

Datos obtenidos

N =	2	N.º de pisos
t _k =	18	ton/m ²
At=	51.213	m ²
h=	2.75	m
P _m	1.8	ton/m ³
P _s	0.38	ton/m ²
C' =	0.45	Factor de zona sísmica

Nº de Vivienda	Mz	Lote
13	E	9

1) Hallamos el área total de los muros

EJE X	Cantidad Total de Muros	12	EJE Y	Cantidad Total de Muros	8
-------	-------------------------	----	-------	-------------------------	---

CÓDIGO	CANTIDAD	L (m)	t(m)	Lxt (m ²)
1X	2	3.11	0.13	0.8086
2X	2	2.05	0.13	0.533
3X	2	3.52	0.13	0.9152
4X	1	1.74	0.13	0.2262
5X	1	1.32	0.13	0.1716
6X	2	1.44	0.13	0.3744
7X	1	1.93	0.13	0.2509
8X	1	1.87	0.13	0.2431
9X	1	2.5	0.13	0.325
10X	1	3.27	0.13	0.4251
11X	1	2.6	0.13	0.338
12X	1	1.92	0.13	0.2496

CÓDIGO	CANTIDAD	L (m)	t(m)	Lxt (m ²)
1Y	2	3.7	0.13	0.962
2Y	2	2.85	0.13	0.741
3Y	1	2.7	0.13	0.351
4Y	4	2.55	0.13	1.326
5Y	2	2.85	0.13	0.741
6Y	2	3.6	0.13	0.936
7Y	1	1.85	0.13	0.2405
8Y	1	1.96	0.13	0.2548

$\sum L \times t =$	4.8607
---------------------	--------

$\sum L \times t =$	5.5523
---------------------	--------

2) Reemplazamos valores en A y B

A= 4.8607 B= 5.5523

3) Calculamos "q" en la siguiente fórmula de la ecuación 1

q= $(((4.8607 \text{ m}^2 + 5.5523 \text{ m}^2) * 2.75 \text{ m}) / 51.213 \text{ m}^2) * 1.8 \text{ ton/m}^3 + 0.38 \text{ ton/m}^2$
 q= 1.3865 ton/m²

4) Calculamos "α0" en la siguiente relación

α0= (4.8607 m² / 51.213 m²)
 α0= 0.0949

5) Calculamos "γ" en la siguiente relación

γ = (4.8607 m² / 5.5523 m²)
 γ = 0.8754

6) Calculamos "C" en la siguiente fórmula de la ecuación 2

C= $(((0.0949 * 18 \text{ ton/m}^2) / (1.3865 \text{ ton/m}^2 * 2)) * \sqrt{1 + (1.3865 \text{ ton/m}^2 * 2) / (1.5 * 0.0949 * 18 \text{ ton/m}^2 * (1 + 0.0949))})$
 C= 0.7737

7) Calculamos "α" en la siguiente fórmula de la ecuación 3 y lo clasificamos

α = (0.7737 / 0.45)
 α = 1.7193 → Pertenece a clase A

Datos obtenidos

N =	2	N.º de pisos
t_k=	18	ton/m ²
At=	99.75	m ²
h=	2.5	m
P_m	1.8	ton/m ³
P_s	0.38	ton/m ²
C' =	0.45	Factor de zona sísmica

Nº de Vivienda	Mz	Lote
14	F	16A

1) Hallamos el área total de los muros

EJE X	Cantidad Total de Muros	5	EJE Y	Cantidad Total de Muros	5
--------------	-------------------------	---	--------------	-------------------------	---

CÓDIGO	CANTIDAD	L (m)	t(m)	Lxt (m ²)
1X	9	3.13	0.13	3.6621
2X	2	1.63	0.13	0.4238
3X	2	1.75	0.13	0.455
4X	2	1.37	0.13	0.3562
5X	1	3.7	0.13	0.481
6X	1	2.03	0.13	0.2639

CÓDIGO	CANTIDAD	L (m)	t(m)	Lxt (m ²)
1Y	4	3.7	0.13	1.924
2Y	4	3.2	0.13	1.664
3Y	4	2.9	0.13	1.508
4Y	8	2.95	0.13	3.068
5Y	4	2.1	0.13	1.092
6Y	2	1.5	0.13	0.39

$\sum L \times t =$	5.6420
---------------------	--------

$\sum L \times t =$	9.6460
---------------------	--------

2) Reemplazamos valores en A y B

A= 5.6420 **B=** 9.6460

3) Calculamos "q" en la siguiente fórmula de la ecuación 1

q= $(((5.6420 \text{ m}^2 + 9.6460 \text{ m}^2) * 2.50 \text{ m}) / 99.75 \text{ m}^2) * 1.8 \text{ ton/m}^3 + 0.38 \text{ ton/m}^2$
q= 1.0697 ton/m²

4) Calculamos "α0" en la siguiente relación

α0= (5.6420 m² / 99.75 m²)
α0= 0.0566

5) Calculamos "γ" en la siguiente relación

γ = (5.6420 m² / 9.6460 m²)
γ = 0.5849

6) Calculamos "C" en la siguiente fórmula de la ecuación 2

C= $[(0.0566 * 18 \text{ ton/m}^2) / (1.0697 \text{ ton/m}^2 * 2)] * \sqrt{1 + (1.0697 \text{ ton/m}^2 * 2) / (1.5 * 0.0566 * 18 \text{ ton/m}^2 * (1 + 0.5849))}$
C= 0.6532

7) Calculamos "α" en la siguiente fórmula de la ecuación 3 y lo clasificamos

α = (0.6532 / 0.45)
α = 1.4515 ➔ Pertenece a clase **A**

Datos obtenidos

N =	2	N.º de pisos
tk=	18	ton/m ²
At=	131.20	m ²
h=	2.63	m
Pm	1.8	ton/m ³
Ps	0.38	ton/m ²
C' =	0.45	Factor de zona sísmica

Nº de Vivienda	Mz	Lote
15	F	23

1) Hallamos el área total de los muros

EJE X	Cantidad Total de Muros	14	EJE Y	Cantidad Total de Muros	9
--------------	-------------------------	----	--------------	-------------------------	---

CÓDIGO	CANTIDAD	L (m)	t(m)	Lxt (m ²)
1X	5	2.6	0.13	1.69
2X	2	2.34	0.13	0.6084
3X	1	1.65	0.13	0.2145
4X	1	2.3	0.13	0.299
5X	2	1.9	0.13	0.494
6X	2	1.64	0.13	0.4264
7X	2	3.31	0.13	0.8606
8X	2	2.6	0.13	0.676
9X	1	2.06	0.13	0.2678
10X	1	1.54	0.13	0.2002
11X	1	1.24	0.13	0.1612
12X	1	1.5	0.13	0.195
13X	1	1.93	0.13	0.2509
14X	1	2.15	0.13	0.2795

CÓDIGO	CANTIDAD	L (m)	t(m)	Lxt (m ²)
1Y	8	2.13	0.13	2.2152
2Y	2	1.23	0.13	0.3198
3Y	21	2.75	0.13	7.5075
4Y	1	1.88	0.13	0.2444
5Y	1	2.05	0.13	0.2665
6Y	2	1.95	0.13	0.507
7Y	1	3.67	0.13	0.4771
8Y	2	1.5	0.13	0.39
9Y	1	1.85	0.13	0.2405

$\sum L \times t =$	6.6235
---------------------	--------

$\sum L \times t =$	12.1680
---------------------	---------

2) Reemplazamos valores en A y B

A= 6.6235 **B=** 12.1680

3) Calculamos "q" en la siguiente fórmula de la ecuación 1

$q = \frac{[(6.6235 \text{ m}^2 + 12.1680 \text{ m}^2) \cdot 2.63 \text{ m}]/131.20 \text{ m}^2}{1.8 \text{ ton/m}^3 + 0.38 \text{ ton/m}^2}$
 $q = 1.0580 \text{ ton/m}^2$

4) Calculamos "α0" en la siguiente relación

$\alpha_0 = \frac{6.6235 \text{ m}^2}{131.20 \text{ m}^2}$
 $\alpha_0 = 0.0505$

5) Calculamos "γ" en la siguiente relación

$\gamma = \frac{6.6235 \text{ m}^2}{12.1680 \text{ m}^2}$
 $\gamma = 0.5443$

6) Calculamos "C" en la siguiente fórmula de la ecuación 2

$C = \frac{[(0.0505 \cdot 18 \text{ ton/m}^2) / (1.0528 \text{ ton/m}^2 \cdot 2)] \cdot \sqrt{1 + (1.0528 \text{ ton/m}^2 \cdot 2) / (1.5 \cdot 0.0505 \cdot 18 \text{ ton/m}^2 \cdot (1 + 0.5443))}}{0.6081}$
 $C = 0.6081$

7) Calculamos "α" en la siguiente fórmula de la ecuación 3 y lo clasificamos

$\alpha = \frac{0.6081}{0.45}$
 $\alpha = 1.3513$ ➔ **Pertenece a clase A**

Anexo 9: Calculamos el valor de configuración en planta (parámetro 6)

N° de Vivienda	Manzana	Lote
1	A	3A
a=	4.15	m
L =	12	m
$B_1 = a / L$		
B1=	4.15 m / 12 m	
B1=	0.3458	
Calificación:	D	

N° de Vivienda	Manzana	Lote
2	A	6
a=	5	m
L =	15	m
$B_1 = a / L$		
B1=	5 m / 15 m	
B1=	0.3333	
Calificación:	D	

N° de Vivienda	Manzana	Lote
3	A	8
a=	6.65	m
L =	12.35	m
$B_1 = a / L$		
B1=	4.15 m / 12 m	
B1=	0.5385	
Calificación:	C	

N° de Vivienda	Manzana	Lote
4	A	16
a=	6	m
L =	12	m
$B_1 = a / L$		
B1=	4.15 m / 12 m	
B1=	0.5000	
Calificación:	C	

N° de Vivienda	Manzana	Lote
5	A	25
a=	6.55	m
L =	8.1	m
$B_1 = a / L$		
B1=	6.55 m / 8.1 m	
B1=	0.8086	
Calificación:	A	

N° de Vivienda	Manzana	Lote
6	B	5
a=	6	m
L =	20	m
$B_1 = a / L$		
B1=	6 m / 20 m	
B1=	0.3000	
Calificación:	D	

N° de Vivienda	Manzana	Lote
7	B	28
a=	5	m
L =	15	m
$B_1 = a / L$		
B1=	5m / 15 m	
B1=	0.3333	
Calificación:	D	

N° de Vivienda	Manzana	Lote
8	C	30
a=	5.49	m
L =	13.74	m
$B_1 = a / L$		
B1=	5.49 m / 13.74 m	
B1=	0.3996	
Calificación:	D	

N° de Vivienda	Manzana	Lote
9	D	7
a=	4.5	m
L =	18.5	m
B₁ = a / L		
B1=	4.5 m / 18.5 m	
B1=	0.2432	
Calificación:	D	

N° de Vivienda	Manzana	Lote
10	D	7A
a=	4.5	m
L =	18.5	m
B₁ = a / L		
B1=	4.5 m / 18.5 m	
B1=	0.2432	
Calificación:	D	

N° de Vivienda	Manzana	Lote
11	D	11A
a=	4.5	m
L =	18.5	m
B₁ = a / L		
B1=	4.5 m / 18.5 m	
B1=	0.2432	
Calificación:	D	

N° de Vivienda	Manzana	Lote
12	D	13A
a=	4.47	m
L =	10	m
B₁ = a / L		
B1=	4.47m / 10 m	
B1=	0.4470	
Calificación:	C	

N° de Vivienda	Manzana	Lote
13	E	9
a=	4.3	m
L =	11.91	m
B₁ = a / L		
B1=	4.3 m / 11.91 m	
B1=	0.3610	
Calificación:	D	

N° de Vivienda	Manzana	Lote
14	F	16A
a=	5.25	m
L =	19	m
B₁ = a / L		
B1=	5.25 m / 19 m	
B1=	0.2763	
Calificación:	D	

N° de Vivienda	Manzana	Lote
15	F	23
a=	6.56	m
L =	20	m
B₁ = a / L		
B1=	6.56 m / 20 m	
B1=	0.3280	
Calificación:	D	

Anexo 10: Calculamos el valor de configuración en elevación (parámetro 7)

N° de Vivienda	Manzana	Lote
1	A	3A
T=	2.8	m
H =	2.8	m
C.e. =T / H		
C.e.=	2.8 m / 2.8 m	
C.e.=	1.000	
Calificación:	A	

N° de Vivienda	Manzana	Lote
2	A	6
T=	2.8	m
H =	2.8	m
C.e. =T / H		
C.e.=	2.8 m / 2.8 m	
C.e.=	1.000	
Calificación:	A	

N° de Vivienda	Manzana	Lote
3	A	8
T=	2.8	m
H =	2.8	m
C.e. =T / H		
C.e.=	2.8 m / 2.8 m	
C.e.=	1.000	
Calificación:	A	

N° de Vivienda	Manzana	Lote
4	A	16
T=	2.88	m
H =	8.64	m
C.e. =T / H		
C.e.=	2.88 m / 8.64 m	
C.e.=	0.3333	
Calificación:	C	

N° de Vivienda	Manzana	Lote
5	A	25
T=	2.74	m
H =	8.22	m
C.e. =T / H		
C.e.=	2.74 m / 8.22 m	
C.e.=	0.3333	
Calificación:	C	

N° de Vivienda	Manzana	Lote
6	B	5
T=	2.65	m
H =	2.65	m
C.e. =T / H		
C.e.=	2.65 m / 2.65 m	
C.e.=	1.000	
Calificación:	A	

N° de Vivienda	Manzana	Lote
7	B	28
T=	2.82	m
H =	2.82	m
C.e. =T / H		
C.e.=	2.82 m / 2.82 m	
C.e.=	1.0000	
Calificación:	A	

N° de Vivienda	Manzana	Lote
8	C	30
T=	2.88	m
H =	5.76	m
C.e. =T / H		
C.e.=	2.88 m / 5.76 m	
C.e.=	0.5000	
Calificación:	C	

N° de Vivienda	Manzana	Lote
9	D	7
T=	2.9	m
H =	8.7	m
C.e. =T / H		
C.e.=	2.9 m / 8.7 m	
C.e.=	0.3333	
Calificación:	C	

N° de Vivienda	Manzana	Lote
10	D	7A
T=	2.9	m
H =	8.7	m
C.e. =T / H		
C.e.=	2.9 m / 8.7 m	
C.e.=	0.3333	
Calificación:	C	

N° de Vivienda	Manzana	Lote
11	D	11A
T=	2.6	m
H =	5.2	m
C.e. =T / H		
C.e.=	2.6 m / 5.2 m	
C.e.=	0.5000	
Calificación:	C	

N° de Vivienda	Manzana	Lote
12	D	13A
T=	2.85	m
H =	8.55	m
C.e. =T / H		
C.e.=	2.85 m / 8.55 m	
C.e.=	0.3333	
Calificación:	C	

N° de Vivienda	Manzana	Lote
13	E	9
T=	2.95	m
H =	5.9	m
C.e. =T / H		
C.e.=	2.95 m / 5.9 m	
C.e.=	0.5000	
Calificación:	C	

N° de Vivienda	Manzana	Lote
14	F	16A
T=	2.7	m
H =	5.4	m
C.e. =T / H		
C.e.=	2.7 m / 5.4 m	
C.e.=	0.5000	
Calificación:	C	

N° de Vivienda	Manzana	Lote
15	F	23
T=	2.83	m
H =	5.66	m
C.e. =T / H		
C.e.=	2.83 m / 5.66 m	
C.e.=	0.5000	
Calificación:	C	

Anexo 11: Calculamos el valor de distancia máxima entre muros (parámetro 8)

N° de Vivienda	Manzana	Lote
1	A	3A
L=	3.30	m
S=	0.13	m
D.m. =L / S		
D.m.=	3.30 m / 0.13 m	
D.m.=	25.385	
Calificación:	D	

N° de Vivienda	Manzana	Lote
2	A	6
L=	3.17	m
S=	0.13	m
D.m. =L / S		
D.m.=	3.17 m / 0.13 m	
D.m.=	24.385	
Calificación:	C	

N° de Vivienda	Manzana	Lote
3	A	8
L=	3.19	m
S=	0.13	m
D.m. =L / S		
D.m.=	3.19 m / 0.13 m	
D.m.=	24.538	
Calificación:	C	

N° de Vivienda	Manzana	Lote
4	A	16
L=	3.2	m
S=	0.13	m
D.m. =L / S		
D.m.=	3.20 m / 0.13 m	
D.m.=	24.6154	
Calificación:	C	

N° de Vivienda	Manzana	Lote
5	A	25
L=	3.37	m
S=	0.13	m
D.m. =L / S		
D.m.=	3.37 m / 0.13 m	
D.m.=	25.9231	
Calificación:	D	

N° de Vivienda	Manzana	Lote
6	B	5
L=	3.40	m
S=	0.13	m
D.m. =L / S		
D.m.=	3.40 m / 0.13 m	
D.m.=	26.1538	
Calificación:	D	

N° de Vivienda	Manzana	Lote
7	B	28
L=	3.45	m
S=	0.13	m
D.m. =L / S		
D.m.=	3.45 m / 0.13 m	
D.m.=	26.5385	
Calificación:	D	

N° de Vivienda	Manzana	Lote
8	C	30
L=	3.76	m
S=	0.13	m
D.m. =L / S		
D.m.=	3.76 m / 0.13 m	
D.m.=	28.9231	
Calificación:	D	

N° de Vivienda	Manzana	Lote
9	D	7
L=	3.67	m
S=	0.13	m
D.m. =L / S		
D.m.=	3.20 m / 0.13 m	
D.m.=	24.6154	
Calificación:	C	

N° de Vivienda	Manzana	Lote
10	D	7A
L=	3.60	m
S=	0.13	m
D.m. =L / S		
D.m.=	3.60 m / 0.13 m	
D.m.=	27.6923	
Calificación:	D	

N° de Vivienda	Manzana	Lote
11	D	11A
L=	2.95	m
S=	0.13	m
D.m. =L / S		
D.m.=	2.95 m / 0.13 m	
D.m.=	22.6923	
Calificación:	C	

N° de Vivienda	Manzana	Lote
12	D	13A
L=	3.97	m
S=	0.13	m
D.m. =L / S		
D.m.=	3.97 m / 0.13 m	
D.m.=	30.5385	
Calificación:	D	

N° de Vivienda	Manzana	Lote
13	E	9
L=	3.70	m
S=	0.13	m
D.m. =L / S		
D.m.=	3.70 m / 0.13 m	
D.m.=	28.4615	
Calificación:	D	

N° de Vivienda	Manzana	Lote
14	F	16A
L=	3.70	m
S=	0.13	m
D.m. =L / S		
D.m.=	3.70 m / 0.13 m	
D.m.=	28.4615	
Calificación:	D	

N° de Vivienda	Manzana	Lote
15	F	23
L=	3.67	m
S=	0.13	m
D.m. =L / S		
D.m.=	3.67 m / 0.13 m	
D.m.=	28.2308	
Calificación:	D	

Anexo 12: Análisis sísmico estático

ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO EJE X-X

Mz	Lote
A	3A

Pesos para análisis sísmico:	
Piso 1 =	49.318 T
Piso 2 =	T
Piso 3 =	T

Solución

1. Cálculo del periodo fundamental de vibración

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

hn = 2.80
Ct = 60.00
T = 0.05 s

hn : Altura total de la edificación.

Ct : Para edificios con concreto reforzado en la dirección considerada para analizar:
a) Para edificios con altura menor de 10 m, en pisos de concreto armado sin muros de corte.
b) Para edificios de altura mayor de 10 m, en pisos de concreto armado sin muros de corte.
c) Para edificios con muros de concreto reforzado en la dirección considerada para analizar.
d) Para edificios de concreto armado con muros de los tipos de acortarse y escaleras.
e) Para edificios de concreto armado sin muros de acortarse y escaleras.
Ct = 60 Para edificios de albañilería y para todos los tipos de concreto armado, excepto de muros estructurales y muros de ductilidad limitada.

2. Factor de amplificación sísmica (C)

$T < T_p$ C=2.5
 $T_p < T < T_L$ C=2.5 $(\frac{T}{T_p})^2$
 $T > T_L$ C=2.5 $(\frac{T_p}{T})^2$

$T_p = 0.300$
 $T_L = 3.000$
 $T = 0.047$ s
C = 2.50

Tes el periodo de acortamiento al numeral 4.5.4, concordado con el numeral 4.6.1.

Este coeficiente se interpreta como el factor de amplificación de la aceleración estructural respecto de la aceleración en el suelo.

3. Categoría de la edificación y factor de uso

U = 1.00

Categoría: Edificaciones comunes tales como: viviendas, oficinas, hoteles, restaurantes, depósitos o instalaciones industriales cuya falla no acarree peligros adicionales de incendios o fugas de contaminantes.

Factor de uso: 1.0

4. Factor de suelo "S"

S = 1.10

Tabla N° 4: Factores de suelo "S".

5. Cálculo de coeficiente de reducción de la fuerza sísmica (R)

$R = R_c \cdot I_a \cdot I_p$

Rc = 3.00
Ia = 1.00
Ip = 1.00
R = 3.00

Tabla N° 7: SISTEMAS ESTRUCTURALES.

Este coeficiente se interpreta como el factor de reducción de la fuerza sísmica.

6. Peso de la edificación

P = 49.318 T

7. Factor de zona "Z"

Z = 0.45

Tabla N° 1: FACTORES DE ZONA "Z".

8. Comprobación de C/R

C = 2.50
R = 3.00
C/R = 0.833 ≥ 0.125 OK!

El valor de C/R no deberá considerarse menor que: $\frac{C}{R} \geq 0.125$

9. Cortante basal (cortante de piso)

Z = 0.450
U = 1.000
C = 2.500
S = 1.100
R = 3.000
P = 49.318 T

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

V = 20.344 T

10. Distribución de la fuerza sísmica en altura en dirección XX

$F_i = C_i \cdot V$

$\alpha_i = \frac{P_i(h_i)^k}{\sum_{j=1}^n P_j(h_j)^k}$

Piso 1 = 49.318 T
Piso 2 = 0 T
Piso 3 = 0 T

a) Para T menor o igual a 0.5 segundos: k = 1.0
b) Para T mayor que 0.5 segundos: k = (0.75 + 0.5 T) ≤ 2.0

V = 20.344 T
T = 0.047 s ≤ 0.5s OK!
k = 1.000

Piso	Pi	hi	(hi) ^k	Pi*(hi) ^k	Qi	V	Fi
3	0.000	0.00	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.000	0.00	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000
1	49.318	2.80	2.8	138.090	1.000	20.344	20.344
Σ				138.090	1.000		20.344

20.344 T

PISO 1

ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO EJE Y-Y

Pesos para análisis sísmico:	
Piso 1 =	49.318 T
Piso 2 =	T
Piso 3 =	T

Solución

1. Cálculo del periodo fundamental de vibración

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

hn = 2.80
Ct = 60.00
T = 0.05 s

hn : Altura total de la edificación.

Ct : Para edificios con concreto reforzado en la dirección considerada para analizar:
a) Para edificios con altura menor de 10 m, en pisos de concreto armado sin muros de corte.
b) Para edificios de altura mayor de 10 m, en pisos de concreto armado sin muros de corte.
c) Para edificios con muros de concreto reforzado en la dirección considerada para analizar.
d) Para edificios de concreto armado con muros de los tipos de acortarse y escaleras.
e) Para edificios de concreto armado sin muros de acortarse y escaleras.
Ct = 60 Para edificios de albañilería y para todos los tipos de concreto armado, excepto de muros estructurales y muros de ductilidad limitada.

2. Factor de amplificación sísmica (C)

$T < T_p$ C=2.5
 $T_p < T < T_L$ C=2.5 $(\frac{T}{T_p})^2$
 $T > T_L$ C=2.5 $(\frac{T_p}{T})^2$

$T_p = 0.300$
 $T_L = 3.000$
 $T = 0.047$ s
C = 2.50

Tes el periodo de acortamiento al numeral 4.5.4, concordado con el numeral 4.6.1.

Este coeficiente se interpreta como el factor de amplificación de la aceleración estructural respecto de la aceleración en el suelo.

3. Categoría de la edificación y factor de uso

U = 1.00

Categoría: Edificaciones comunes tales como: viviendas, oficinas, hoteles, restaurantes, depósitos o instalaciones industriales cuya falla no acarree peligros adicionales de incendios o fugas de contaminantes.

Factor de uso: 1.0

4. Factor de suelo "S"

S = 1.10

Tabla N° 4: Factores de suelo "S".

5. Cálculo de coeficiente de reducción de la fuerza sísmica (R)

$R = R_c \cdot I_a \cdot I_p$

Rc = 3.00
Ia = 1.00
Ip = 1.00
R = 3.00

Tabla N° 7: SISTEMAS ESTRUCTURALES.

Este coeficiente se interpreta como el factor de reducción de la fuerza sísmica.

6. Peso de la edificación

P = 49.318 T

7. Factor de zona "Z"

Z = 0.45

Tabla N° 1: FACTORES DE ZONA "Z".

8. Comprobación de C/R

C = 2.50
R = 3.00
C/R = 0.833 ≥ 0.125 OK!

El valor de C/R no deberá considerarse menor que: $\frac{C}{R} \geq 0.125$

9. Cortante basal (cortante de piso)

Z = 0.450
U = 1.000
C = 2.500
S = 1.100
R = 3.000
P = 49.318 T

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

V = 20.344 T

10. Distribución de la fuerza sísmica en altura en dirección YY

$F_i = C_i \cdot V$

$\alpha_i = \frac{P_i(h_i)^k}{\sum_{j=1}^n P_j(h_j)^k}$

Piso 1 = 49.318 T
Piso 2 = 0 T
Piso 3 = 0 T

a) Para T menor o igual a 0.5 segundos: k = 1.0
b) Para T mayor que 0.5 segundos: k = (0.75 + 0.5 T) ≤ 2.0

V = 20.344 T
T = 0.047 s ≤ 0.5s OK!
k = 1.000

Piso	Pi	hi	(hi) ^k	Pi*(hi) ^k	Qi	V	Fi
3	0.000	0.00	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.000	0.00	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000
1	49.318	2.80	2.80	138.090	1.000	20.344	20.344
Σ				138.090	1.000		20.344

20.344 T

PISO 1

ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO EJE X-X

Mz	Lote
A	6

Pesos para análisis sísmico:		
Piso 1 =	79.046	T
Piso 2 =		T
Piso 3 =		T

Solución

1. Cálculo del periodo fundamental de vibración

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

hn = 2.80
Cr = 60.00

$$T = 0.05 \text{ s}$$

hn : Altura total de la edificación.

- C_T = 30 Para edificios cuya construcción sea en la sección considerada con el siguiente:
 - 1) Períodos de concreto armado de muros de corte.
 - 2) Períodos de acero con miembros resistentes a momentos, no articulados.
 - 3) 45 Para edificios cuyos elementos resistentes en la sección considerada sean:
 - 1) Períodos de concreto armado con muros en las capas de piso y/o de ático articulados.
 - 2) Períodos de acero articulados.
 - 4) 60 Para edificios de alfileres y para todos los edificios de concreto armado, de acero, de muros articulados y muros de alfileres articulados.

2. Factor de amplificación sísmica (C)

T < T_p C = 2.5
T_p < T < T_L C = 2.5 * (T/T<sub>p})^{0.5}
T > T_L C = 2.5 * (T_{L}/T)^{0.5}}</sub>

T ≤ T_p C = 2.5
T_p < T < T_L C = 2.5 * (T/T<sub>p})^{0.5}
T ≥ T_L C = 2.5 * (T_{L}/T)^{0.5}}</sub>

Período de sismo		S ₁	S ₂	S ₃	S ₄
T _p (s)	0.3	0.4	0.6	1.0	
T _L (s)	3.0	2.0	2.0	1.6	

T_p es el periodo de acuerdo al numeral 4.5.4, concordado con el numeral 4.5.1.

Este coeficiente se interpreta como el factor de amplificación de la aceleración estructural respecto de la aceleración en el suelo.

T_p = 0.300
T_L = 3.000
T = 0.047 s

$$C = 2.50$$

3. Categoría de la edificación y factor de uso

C	Edificaciones comunes tales como viviendas, oficinas, hoteles, restaurantes, depósitos e instalaciones industriales cuya falla no acarree peligros adicionales de incendios o fugas de contaminantes.	1.0
---	---	-----

$$U = 1.00$$

4. Factor de suelo "S"

ZONA	PERÍODO DE SISMO "T"				
	0.3	0.4	0.6	1.0	1.6
1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
3	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
4	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40

$$S = 1.10$$

5. Cálculo de coeficiente de reducción de la fuerza sísmica (R)

$$R = R_c \cdot I_c \cdot I_s$$

R₀ = 3.00
I_a = 1.00
I_p = 1.00

Edificios Resistentes a Momento (ERM) con configuración estructural de cargas laterales, se aplicará las amplificaciones de fuerza de las Tablas N° 7 y N° 8.
Para muros de corte, el factor I_a será igual a 1.0.

$$R = 3.00$$

Sistema Estructural	Coficiente Base de Reducción (R ₀)
Alfileres	3
Períodos Especiales Resistentes a Momento (ERM)	3
Períodos Hermosos Resistentes a Momento (ERM)	3
Períodos Hermosos Resistentes a Momento (ERM)	3
Períodos Especiales Concretamente Articulados (CEA)	3
Períodos Ordinarios Concretamente Articulados (COA)	3
Períodos Especiales Articulados (EPA)	3
Concreto Armado	3
Períodos	3
Acero	3
De muros estructurales	3
Muros de Alfileres Articulados	3
Alfileres Articulados y Concreto	3
Alfileres Para edificios articulados	3

6. Peso de la edificación

$$P = 79.046 \text{ T}$$

7. Factor de zona "Z"

ZONA	Z
4	0.45
3	0.35
2	0.25
1	0.15

$$Z = 0.45$$

8. Comprobación de C/R

C = 2.50
R = 3.00

$$C/R = 0.833 \geq 0.125 \text{ OK!}$$

El valor de C/R no deberá considerarse menor que:
C/R ≥ 0.125

9. Cortante basal (cortante de piso)

Z = 0.450
U = 1.000
C = 2.500
S = 1.100
R = 3.000
P = 79.046 T

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

$$V = 32.606 \text{ T}$$

10. Distribución de la fuerza sísmica en altura en direccion XX

$$F_i = \alpha_i \cdot V$$

$$\alpha_i = \frac{P_i(h_i)^k}{\sum_{j=1}^n P_j(h_j)^k}$$

Piso 1 = 79.046 T
Piso 2 = 0 T
Piso 3 = 0 T

a) Para T menor o igual a 0.5 segundos: k = 1.0
b) Para T mayor que 0.5 segundos: k = (0.75 + 0.5 T) < 2.0

$$V_{xx} = 32.606 \text{ T}$$

$$T = 0.047 \text{ s} \leq 0.5 \text{ s OK!}$$

$$k = 1.000$$

Piso	P _i	h _i	(h _i) ^k	P _i · (h _i) ^k	α _i	V	F _i
3	0.000	0.00	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.000	0.00	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000
1	79.046	2.80	2.80	221.329	1.000	32.606	32.606
Σ				221.329	1.000		32.606



ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO EJE Y-Y

Pesos para análisis sísmico:		
Piso 1 =	79.046	T
Piso 2 =		T
Piso 3 =		T

Solución

1. Cálculo del periodo fundamental de vibración

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

hn = 2.80
Cr = 60.00

$$T = 0.05 \text{ s}$$

hn : Altura total de la edificación.

- C_T = 30 Para edificios cuya construcción sea en la sección considerada con el siguiente:
 - 1) Períodos de concreto armado de muros de corte.
 - 2) Períodos de acero con miembros resistentes a momentos, no articulados.
 - 3) 45 Para edificios cuyos elementos resistentes en la sección considerada sean:
 - 1) Períodos de concreto armado con muros en las capas de piso y/o de ático articulados.
 - 2) Períodos de acero articulados.
 - 60 Para edificios de alfileres y para todos los edificios de concreto armado, de acero, de muros articulados y muros de alfileres articulados.

2. Factor de amplificación sísmica (C)

T < T_p C = 2.5
T_p < T < T_L C = 2.5 * (T/T<sub>p})^{0.5}
T > T_L C = 2.5 * (T_{L}/T)^{0.5}}</sub>

T ≤ T_p C = 2.5
T_p < T < T_L C = 2.5 * (T/T<sub>p})^{0.5}
T ≥ T_L C = 2.5 * (T_{L}/T)^{0.5}}</sub>

Período de sismo		S ₁	S ₂	S ₃	S ₄
T _p (s)	0.3	0.4	0.6	1.0	
T _L (s)	3.0	2.0	2.0	1.6	

T_p es el periodo de acuerdo al numeral 4.5.4, concordado con el numeral 4.5.1.

Este coeficiente se interpreta como el factor de amplificación de la aceleración estructural respecto de la aceleración en el suelo.

T_p = 0.300
T_L = 3.000
T = 0.047 s

$$C = 2.50$$

3. Categoría de la edificación y factor de uso

C	Edificaciones comunes tales como viviendas, oficinas, hoteles, restaurantes, depósitos e instalaciones industriales cuya falla no acarree peligros adicionales de incendios o fugas de contaminantes.	1.0
---	---	-----

$$U = 1.00$$

4. Factor de suelo "S"

ZONA	PERÍODO DE SISMO "T"				
	0.3	0.4	0.6	1.0	1.6
1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
3	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
4	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40

$$S = 1.10$$

5. Cálculo de coeficiente de reducción de la fuerza sísmica (R)

$$R = R_c \cdot I_c \cdot I_s$$

R₀ = 3.00
I_a = 1.00
I_p = 1.00

Edificios Resistentes a Momento (ERM) con configuración estructural de cargas laterales, se aplicará las amplificaciones de fuerza de las Tablas N° 7 y N° 8.
Para muros de corte, el factor I_a será igual a 1.0.

$$R = 3.00$$

Sistema Estructural	Coficiente Base de Reducción (R ₀)
Alfileres	3
Períodos Especiales Resistentes a Momento (ERM)	3
Períodos Hermosos Resistentes a Momento (ERM)	3
Períodos Hermosos Resistentes a Momento (ERM)	3
Períodos Especiales Concretamente Articulados (CEA)	3
Períodos Ordinarios Concretamente Articulados (COA)	3
Períodos Especiales Articulados (EPA)	3
Concreto Armado	3
Períodos	3
Acero	3
De muros estructurales	3
Muros de Alfileres Articulados	3
Alfileres Articulados y Concreto	3
Alfileres Para edificios articulados	3

6. Peso de la edificación

$$P = 79.046 \text{ T}$$

7. Factor de zona "Z"

ZONA	Z
4	0.45
3	0.35
2	0.25
1	0.15

$$Z = 0.45$$

8. Comprobación de C/R

C = 2.50
R = 3.00

$$C/R = 0.833 \geq 0.125 \text{ OK!}$$

El valor de C/R no deberá considerarse menor que:
C/R ≥ 0.125

9. Cortante basal (cortante de piso)

Z = 0.450
U = 1.000
C = 2.500
S = 1.100
R = 3.000
P = 79.046 T

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

$$V_{yy} = 32.606 \text{ T}$$

10. Distribución de la fuerza sísmica en altura en direccion YY

$$F_i = \alpha_i \cdot V$$

$$\alpha_i = \frac{P_i(h_i)^k}{\sum_{j=1}^n P_j(h_j)^k}$$

Piso 1 = 79.046 T
Piso 2 = 0 T
Piso 3 = 0 T

a) Para T menor o igual a 0.5 segundos: k = 1.0
b) Para T mayor que 0.5 segundos: k = (0.75 + 0.5 T) < 2.0

$$V_{yy} = 32.606 \text{ T}$$

$$T = 0.047 \text{ s} \leq 0.5 \text{ s OK!}$$

$$k = 1.000$$

Piso	P _i	h _i	(h _i) ^k	P _i · (h _i) ^k	α _i	V	F _i
3	0.000	0.00	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.000	0.00	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000
1	79.046	2.80	2.8	221.329	1.000	32.606	32.606
Σ				221.329	1.000		32.606



ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO EJE X-X

Mz	Lote
B	5

Pesos para análisis sísmico:		
Piso 1 =	102.668	T
Piso 2 =		T
Piso 3 =		T

Solución

1. Cálculo del periodo fundamental de vibración

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

h_n : Altura total de la edificación.
 C_T = 10 Para edificios cuyos miembros resistentes en la dirección considerada sean articulados.
 C_T = 8 Para edificios cuyos miembros resistentes en la dirección considerada sean rígidos.
 C_T = 45 Para edificios cuyos miembros resistentes en la dirección considerada sean rígidos y con miembros de acero.
 C_T = 10 Para edificios cuyo período de vibración sea mayor que el período de un edificio de concreto armado con miembros de acero.
 C_T = 10 Para edificios de altura hasta 3 para todos los tipos de edificios. En edificios, viviendas, edificios de escuelas, y otros de edificios de altura hasta 3 para todos los tipos de edificios.

hn = 2.85
 Ct = 60.00
 T = 0.05 s

2. Factor de amplificación sísmica (C)

$T < T_p$ C=2.5
 $T_p < T < T_L$ C=2.5 * (T_p/T)^{0.5}
 $T > T_L$ C=2.5 * (T_p/T)^{0.5}

$T_p = 0.300$
 $T_L = 3.000$
 $T = 0.048$ s
 C = 2.50

Tabla N° 4 PERIODO T_p y T_L
 Píndulo en su base
 S₁ S₂ S₃ S₄ S₅
 T_p(s) 0.3 0.4 0.6 1.0 1.5
 T_L(s) 3.0 2.5 2.0 1.5

3. Categoría de la edificación y factor de uso

C	Edificaciones comunes tales como: viviendas, oficinas, hoteles, restaurantes, depósitos e instalaciones industriales	1.0
U	Edificaciones Comunes Cuya falla no acarree peligros adicionales de incendios o fugas de contaminantes.	1.0

4. Factor de suelo "S"

S = 1.10

5. Cálculo de coeficiente de reducción de la fuerza sísmica (R)

$R = R_v \cdot I_v \cdot L_v$
 $R_v = 3.00$
 $I_v = 1.00$
 $L_v = 1.00$
 $R = 3.00$

Tabla N° 7 SISTEMAS ESTRUCTURALES
 Sistema Estructural Condición de Reducción (R_v)
 Acero 8
 Pórtico Esquinero Resistentes a Momentos (MRF) 7
 Pórtico Intermedio Resistentes a Momentos (MRF) 7
 Pórtico Exterior Resistentes a Momentos (MRF) 6
 Pórtico Esquinero Contrainclinado Armados (RCDF) 6
 Pórtico Exterior Contrainclinado Armados (RCDF) 6
 Pórtico Esquinero Contrainclinado Armados (RCDF) 6
 Concreto Armado 6
 Pórtico 6
 Muro 7
 De muros estructurales 6
 Muro de fachada aislado 4
 Alcantarilla Armada a Concreto 3
 Muro (Para reducciones adicionales) 7

6. Peso de la edificación

P = 102.668 T

7. Factor de zona "Z"

Z = 0.45

Tabla N° 1 FACTORES DE ZONA "Z"
 ZONA Z
 4 0.45
 3 0.35
 2 0.25
 1 0.10

8. Comprobación de C/R

C = 2.50
 R = 3.00
 C/R = 0.833 ≥ 0.125 OK!

9. Cortante basal (cortante de piso)

Z = 0.450
 U = 1.000
 C = 2.500
 S = 1.100
 R = 3.000
 P = 102.668 T
 $V = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot P$
 V = 42.351 T

10. Distribución de la fuerza sísmica en altura en dirección XX

$F_i = \alpha_i \cdot V$
 $\alpha_i = \frac{P_i(h_i)^k}{\sum_{j=1}^n P_j(h_j)^k}$
 a) Para T menor o igual a 0.5 segundos: k = 1.0
 b) Para T mayor que 0.5 segundos: k = (0.75 + 0.5 T) ≤ 2.0

V_{xx} = 42.351 T
 T = 0.048 s ≤ 0.5s OK! k = 1.000

Piso	P _i	h _i	(h _i) ^k	P _i *(h _i) ^k	α _i	V	F _i
3	0.000	0.00	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.000	0.00	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000
1	102.668	2.85	2.85	292.604	1.000	42.351	42.351
Σ				292.604	1.000		42.351



ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO EJE Y-Y

Pesos para análisis sísmico:		
Piso 1 =	102.668	T
Piso 2 =		T
Piso 3 =		T

Solución

1. Cálculo del periodo fundamental de vibración

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

h_n : Altura total de la edificación.
 C_T = 10 Para edificios cuyos miembros resistentes en la dirección considerada sean articulados.
 C_T = 8 Para edificios cuyos miembros resistentes en la dirección considerada sean rígidos.
 C_T = 45 Para edificios cuyos miembros resistentes en la dirección considerada sean rígidos y con miembros de acero.
 C_T = 10 Para edificios cuyo período de vibración sea mayor que el período de un edificio de concreto armado con miembros de acero.
 C_T = 10 Para edificios de altura hasta 3 para todos los tipos de edificios. En edificios, viviendas, edificios de escuelas, y otros de edificios de altura hasta 3 para todos los tipos de edificios.

hn = 2.85
 Ct = 60.00
 T = 0.05 s

2. Factor de amplificación sísmica (C)

$T < T_p$ C=2.5
 $T_p < T < T_L$ C=2.5 * (T_p/T)^{0.5}
 $T > T_L$ C=2.5 * (T_p/T)^{0.5}

$T_p = 0.300$
 $T_L = 3.000$
 $T = 0.048$ s
 C = 2.50

Tabla N° 4 PERIODO T_p y T_L
 Píndulo en su base
 S₁ S₂ S₃ S₄ S₅
 T_p(s) 0.3 0.4 0.6 1.0 1.5
 T_L(s) 3.0 2.5 2.0 1.5

3. Categoría de la edificación y factor de uso

C	Edificaciones comunes tales como: viviendas, oficinas, hoteles, restaurantes, depósitos e instalaciones industriales	1.0
U	Edificaciones Comunes Cuya falla no acarree peligros adicionales de incendios o fugas de contaminantes.	1.0

4. Factor de suelo "S"

S = 1.10

5. Cálculo de coeficiente de reducción de la fuerza sísmica (R)

$R = R_v \cdot I_v \cdot L_v$
 $R_v = 3.00$
 $I_v = 1.00$
 $L_v = 1.00$
 $R = 3.00$

Tabla N° 7 SISTEMAS ESTRUCTURALES
 Sistema Estructural Condición de Reducción (R_v)
 Acero 8
 Pórtico Esquinero Resistentes a Momentos (MRF) 7
 Pórtico Intermedio Resistentes a Momentos (MRF) 7
 Pórtico Exterior Resistentes a Momentos (MRF) 6
 Pórtico Esquinero Contrainclinado Armados (RCDF) 6
 Pórtico Exterior Contrainclinado Armados (RCDF) 6
 Pórtico Esquinero Contrainclinado Armados (RCDF) 6
 Concreto Armado 6
 Pórtico 6
 Muro 7
 De muros estructurales 6
 Muro de fachada aislado 4
 Alcantarilla Armada a Concreto 3
 Muro (Para reducciones adicionales) 7

6. Peso de la edificación

P = 102.668 T

7. Factor de zona "Z"

Z = 0.45

Tabla N° 1 FACTORES DE ZONA "Z"
 ZONA Z
 4 0.45
 3 0.35
 2 0.25
 1 0.10

8. Comprobación de C/R

C = 2.50
 R = 3.00
 C/R = 0.833 ≥ 0.125 OK!

9. Cortante basal (cortante de piso)

Z = 0.450
 U = 1.000
 C = 2.500
 S = 1.100
 R = 3.000
 P = 102.668 T
 $V = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot P$
 V_{yy} = 42.351 T

10. Distribución de la fuerza sísmica en altura en dirección YY

$F_i = \alpha_i \cdot V$
 $\alpha_i = \frac{P_i(h_i)^k}{\sum_{j=1}^n P_j(h_j)^k}$
 a) Para T menor o igual a 0.5 segundos: k = 1.0
 b) Para T mayor que 0.5 segundos: k = (0.75 + 0.5 T) ≤ 2.0

V_{yy} = 42.351 T
 T = 0.048 s ≤ 0.5s OK! k = 1.000

Piso	P _i	h _i	(h _i) ^k	P _i *(h _i) ^k	α _i	V	F _i
3	0.000	0.00	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.000	0.00	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000
1	102.668	2.85	2.85	292.604	1.000	42.351	42.351
Σ				292.604	1.000		42.351



ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO EJE X-X

Mz	Lote
B	28

Pesos para análisis sísmico:			
Piso 1 =	65.493	T	
Piso 2 =		T	
Piso 3 =		T	

Solución

1. Cálculo del periodo fundamental de vibración

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

hn = 2.82
Ct = 60.00
T = 0.05 s

hn : Altura total de la edificación.

Ct : Para edificios con elementos resistentes en la dirección considerada (ver artículo 4.6.1).

Ct : Para edificios con elementos resistentes en la dirección considerada.

Ct : Para edificios con elementos resistentes en la dirección considerada.

Ct : Para edificios con elementos resistentes en la dirección considerada.

Ct : Para edificios con elementos resistentes en la dirección considerada.

2. Factor de amplificación sísmica (C)

$T < T_p$ C = 2.5
 $T_p < T < T_L$ C = 2.5 * (T/Tp)^{0.5}
 $T > T_L$ C = 2.5 * (T/Tp)^{-0.5}

$T \leq T_p$ C = 2.5
 $T_p < T < T_L$ C = 2.5 * (T/Tp)^{0.5}
 $T > T_L$ C = 2.5 * (T/Tp)^{-0.5}

Tp = 0.300
TL = 3.000
T = 0.047 s
C = 2.50

Tp y el periodo de acuerdo al numeral 4.5.4, concordado con el numeral 4.6.1.

Este coeficiente se interpretará como el factor de amplificación de la aceleración estructural respecto de la aceleración en el suelo.

3. Categoría de la edificación y factor de uso

U = 1.00

Categoría: Edificaciones Comunes

Edificaciones comunes tales como: viviendas, oficinas, hoteles, restaurantes, depósitos e instalaciones industriales cuya falla no acarree peligros adicionales de incendios o fugas de contaminantes.

4. Factor de suelo "S"

S = 1.10

Tabla N° 3 FACTOR DE SUELO "S"

S	S1	S2	S3	S4
1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
1.5	1.0	1.0	1.0	1.0
2.0	1.0	1.0	1.0	1.0
2.5	1.0	1.0	1.0	1.0
3.0	1.0	1.0	1.0	1.0

5. Cálculo de coeficiente de reducción de la fuerza sísmica (R)

$R = R_1 \cdot I_1 \cdot I_2$

R0 = 3.00
Ia = 1.00
Ip = 1.00
R = 3.00

Edificaciones Regulares: ver Tab. N° 7 y Tab. N° 8. Para configuración costada: si carga lateral se concentra en los pisos de los edificios ver Tab. N° 7 y N° 8.

En otros casos, el factor "R" será igual a 1.0

Tabla N° 7 SISTEMAS ESTRUCTURALES

Sistema Estructural	Categoría	Base de Reducción (R)
Arco	1	4
Pisos Especiales Resistentes a Momentos (SER)	1	6
Pisos Normales Resistentes a Momentos (PNR)	1	4
Pisos Especiales Resistentes a Momentos (SER)	2	6
Pisos Normales Resistentes a Momentos (PNR)	2	4
Arco	2	4
Pisos Especiales Resistentes a Momentos (SER)	3	6
Pisos Normales Resistentes a Momentos (PNR)	3	4
Arco	3	4
Pisos Especiales Resistentes a Momentos (SER)	4	6
Pisos Normales Resistentes a Momentos (PNR)	4	4
Arco	4	4
Pisos Especiales Resistentes a Momentos (SER)	5	6
Pisos Normales Resistentes a Momentos (PNR)	5	4
Arco	5	4
Pisos Especiales Resistentes a Momentos (SER)	6	6
Pisos Normales Resistentes a Momentos (PNR)	6	4
Arco	6	4
Pisos Especiales Resistentes a Momentos (SER)	7	6
Pisos Normales Resistentes a Momentos (PNR)	7	4
Arco	7	4
Pisos Especiales Resistentes a Momentos (SER)	8	6
Pisos Normales Resistentes a Momentos (PNR)	8	4
Arco	8	4
Pisos Especiales Resistentes a Momentos (SER)	9	6
Pisos Normales Resistentes a Momentos (PNR)	9	4
Arco	9	4
Pisos Especiales Resistentes a Momentos (SER)	10	6
Pisos Normales Resistentes a Momentos (PNR)	10	4
Arco	10	4
Pisos Especiales Resistentes a Momentos (SER)	11	6
Pisos Normales Resistentes a Momentos (PNR)	11	4
Arco	11	4
Pisos Especiales Resistentes a Momentos (SER)	12	6
Pisos Normales Resistentes a Momentos (PNR)	12	4
Arco	12	4
Pisos Especiales Resistentes a Momentos (SER)	13	6
Pisos Normales Resistentes a Momentos (PNR)	13	4
Arco	13	4
Pisos Especiales Resistentes a Momentos (SER)	14	6
Pisos Normales Resistentes a Momentos (PNR)	14	4
Arco	14	4
Pisos Especiales Resistentes a Momentos (SER)	15	6
Pisos Normales Resistentes a Momentos (PNR)	15	4
Arco	15	4
Pisos Especiales Resistentes a Momentos (SER)	16	6
Pisos Normales Resistentes a Momentos (PNR)	16	4
Arco	16	4
Pisos Especiales Resistentes a Momentos (SER)	17	6
Pisos Normales Resistentes a Momentos (PNR)	17	4
Arco	17	4
Pisos Especiales Resistentes a Momentos (SER)	18	6
Pisos Normales Resistentes a Momentos (PNR)	18	4
Arco	18	4
Pisos Especiales Resistentes a Momentos (SER)	19	6
Pisos Normales Resistentes a Momentos (PNR)	19	4
Arco	19	4
Pisos Especiales Resistentes a Momentos (SER)	20	6
Pisos Normales Resistentes a Momentos (PNR)	20	4
Arco	20	4

6. Peso de la edificación

P = 65.493 T

7. Factor de zona "Z"

Z = 0.45

Tabla N° 1 FACTORES DE ZONA "Z"

ZONA	Z
4	0.45
3	0.35
2	0.25
1	0.10

8. Comprobación de C/R

C = 2.50
R = 3.00
C/R = 0.833 ≥ 0.125 OK!

El valor de C/R no deberá considerarse menor que: C/R ≥ 0.125

9. Cortante basal (cortante de piso)

Z = 0.450
U = 1.000
C = 2.500
S = 1.100
R = 3.000
P = 65.493 T

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

V = 27.016 T

10. Distribución de la fuerza sísmica en altura en dirección XX

$F_i = \alpha_i \cdot V$

$\alpha_i = \frac{P_i(h_i)^k}{\sum_{j=1}^n P_j(h_j)^k}$

Piso 1 = 65.493 T
Piso 2 = 0 T
Piso 3 = 0 T

a) Para T menor o igual a 0.5 segundos: k = 1.0
b) Para T mayor que 0.5 segundos: k = (0.75 + 0.5 T) ≤ 2.0

Vxx = 27.016 T
T = 0.047 s ≤ 0.5s OK!
k = 1.000

Piso	Pi	hi	(hi) ^k	Pi*(hi) ^k	αi	V	Fi
3	0.000	0.00	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.000	0.00	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000
1	65.493	2.82	2.82	184.690	1.000	27.016	27.016
Σ				184.690	1.000		27.016



ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO EJE Y-Y

Pesos para análisis sísmico:			
Piso 1 =	65.493	T	
Piso 2 =		T	
Piso 3 =		T	

Solución

1. Cálculo del periodo fundamental de vibración

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

hn = 2.82
Ct = 60.00
T = 0.05 s

hn : Altura total de la edificación.

Ct : Para edificios con elementos resistentes en la dirección considerada (ver artículo 4.6.1).

Ct : Para edificios con elementos resistentes en la dirección considerada.

Ct : Para edificios con elementos resistentes en la dirección considerada.

Ct : Para edificios con elementos resistentes en la dirección considerada.

Ct : Para edificios con elementos resistentes en la dirección considerada.

2. Factor de amplificación sísmica (C)

$T < T_p$ C = 2.5
 $T_p < T < T_L$ C = 2.5 * (T/Tp)^{0.5}
 $T > T_L$ C = 2.5 * (T/Tp)^{-0.5}

$T \leq T_p$ C = 2.5
 $T_p < T < T_L$ C = 2.5 * (T/Tp)^{0.5}
 $T > T_L$ C = 2.5 * (T/Tp)^{-0.5}

Tp = 0.300
TL = 3.000
T = 0.047 s
C = 2.50

Tp y el periodo de acuerdo al numeral 4.5.4, concordado con el numeral 4.6.1.

Este coeficiente se interpretará como el factor de amplificación de la aceleración estructural respecto de la aceleración en el suelo.

3. Categoría de la edificación y factor de uso

U = 1.00

Categoría: Edificaciones Comunes

Edificaciones comunes tales como: viviendas, oficinas, hoteles, restaurantes, depósitos e instalaciones industriales cuya falla no acarree peligros adicionales de incendios o fugas de contaminantes.

4. Factor de suelo "S"

S = 1.10

Tabla N° 3 FACTOR DE SUELO "S"

S	S1	S2	S3	S4
1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
1.5	1.0	1.0	1.0	1.0
2.0	1.0	1.0	1.0	1.0
2.5	1.0	1.0	1.0	1.0
3.0	1.0	1.0	1.0	1.0

5. Cálculo de coeficiente de reducción de la fuerza sísmica (R)

$R = R_1 \cdot I_1 \cdot I_2$

R0 = 3.00
Ia = 1.00
Ip = 1.00
R = 3.00

Edificaciones Regulares: ver Tab. N° 7 y Tab. N° 8. Para configuración costada: si carga lateral se concentra en los pisos de los edificios ver Tab. N° 7 y N° 8.

En otros casos, el factor "R" será igual a 1.0

Tabla N° 7 SISTEMAS ESTRUCTURALES

Sistema Estructural	Categoría	Base de Reducción (R)
Arco	1	4
Pisos Especiales Resistentes a Momentos (SER)	1	6
Pisos Normales Resistentes a Momentos (PNR)	1	4
Pisos Especiales Resistentes a Momentos (SER)	2	6
Pisos Normales Resistentes a Momentos (PNR)	2	4
Arco	2	4
Pisos Especiales Resistentes a Momentos (SER)	3	6
Pisos Normales Resistentes a Momentos (PNR)	3	4
Arco	3	4
Pisos Especiales Resistentes a Momentos (SER)	4	6
Pisos Normales Resistentes a Momentos (PNR)	4	4
Arco	4	4
Pisos Especiales Resistentes a Momentos (SER)	5	6
Pisos Normales Resistentes a Momentos (PNR)	5	4
Arco	5	4
Pisos Especiales Resistentes a Momentos (SER)	6	6
Pisos Normales Resistentes a Momentos (PNR)	6	4
Arco	6	4
Pisos Especiales Resistentes a Momentos (SER)	7	6
Pisos Normales Resistentes a Momentos (PNR)	7	4
Arco	7	4
Pisos Especiales Resistentes a Momentos (SER)	8	6
Pisos Normales Resistentes a Momentos (PNR)	8	4
Arco	8	4
Pisos Especiales Resistentes a Momentos (SER)	9	6
Pisos Normales Resistentes a Momentos (PNR)	9	4
Arco	9	4
Pisos Especiales Resistentes a Momentos (SER)	10	6
Pisos Normales Resistentes a Momentos (PNR)	10	4
Arco	10	4
Pisos Especiales Resistentes a Momentos (SER)	11	6
Pisos Normales Resistentes a Momentos (PNR)	11	4
Arco	11	4
Pisos Especiales Resistentes a Momentos (SER)	12	6
Pisos Normales Resistentes a Momentos (PNR)	12	4
Arco	12	4
Pisos Especiales Resistentes a Momentos (SER)	13	6
Pisos Normales Resistentes a Momentos (PNR)	13	4
Arco	13	4
Pisos Especiales Resistentes a Momentos (SER)	14	6
Pisos Normales Resistentes a Momentos (PNR)	14	4
Arco	14	4
Pisos Especiales Resistentes a Momentos (SER)	15	6
Pisos Normales Resistentes a Momentos (PNR)	15	4
Arco	15	4
Pisos Especiales Resistentes a Momentos (SER)	16	6
Pisos Normales Resistentes a Momentos (PNR)	16	4
Arco	16	4
Pisos Especiales Resistentes a Momentos (SER)	17	6
Pisos Normales Resistentes a Momentos (PNR)	17	4
Arco	17	4
Pisos Especiales Resistentes a Momentos (SER)	18	6
Pisos Normales Resistentes a Momentos (PNR)	18	4
Arco	18	4
Pisos Especiales Resistentes a Momentos (SER)	19	6
Pisos Normales Resistentes a Momentos (PNR)	19	4
Arco	19	4
Pisos Especiales Resistentes a Momentos (SER)	20	6
Pisos Normales Resistentes a Momentos (PNR)	20	4
Arco	20	4

6. Peso de la edificación

P = 65.493 T

7. Factor de zona "Z"

Z = 0.45

Tabla N° 1 FACTORES DE ZONA "Z"

ZONA	Z
4	0.45
3	0.35
2	0.25
1	0.10

8. Comprobación de C/R

C = 2.50
R = 3.00
C/R = 0.833 ≥ 0.125 OK!

El valor de C/R no deberá considerarse menor que: C/R ≥ 0.125

9. Cortante basal (cortante de piso)

Z = 0.450
U = 1.000
C = 2.500
S = 1.100
R = 3.000
P = 65.493 T

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

Vyy = 27.016 T

10. Distribución de la fuerza sísmica en altura en dirección YY

$F_i = \alpha_i \cdot V$

$\alpha_i = \frac{P_i(h_i)^k}{\sum_{j=1}^n P_j(h_j)^k}$

Piso 1 = 65.493 T
Piso 2 = 0 T
Piso 3 = 0 T

a) Para T menor o igual a 0.5 segundos: k = 1.0
b) Para T mayor que 0.5 segundos: k = (0.75 + 0.5 T) ≤ 2.0

Vyy = 27.016 T
T = 0.047 s ≤ 0.5s OK!
k = 1.000

Piso	Pi	hi	(hi) ^k	Pi*(hi) ^k	αi	V	Fi
3	0.000	0.00	0.0	0.000	0.000	27.016	0.000
2	0.000	0.00	0.0	0.000	0.000	27.016	0.000
1	65.493	2.82	2.82	184.690	1.000	27.016	27.016
Σ				184.690	1.000		27.016



ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO EJE X-X

Mz	Lote
C	30

Pesos para análisis sísmico:	
Piso 1 = 84.496 T	T
Piso 2 = 67.73 T	T
Piso 3 = 0 T	T

Solución

1. Cálculo del periodo fundamental de vibración

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

h_n : Altura total de la edificación.

$h_n = 5.72$
 $C_T = 60.00$

$T = 0.10$ s

h_n: Altura total de la edificación.

$h_n = 5.72$
 $C_T = 60.00$

h_n: Altura total de la edificación.

h_n = 5.72
C_T = 60.00

T = 0.10 s

2. Factor de amplificación sísmica (C)

$T < T_p$ C=2.5
 $T_p < T < T_L$ C=2.5*($\frac{T_p}{T}$)
 $T > T_L$ C=2.5*($\frac{T_p}{T}$)

$T < T_p$ C=2.5
 $T_p < T < T_L$ C=2.5*($\frac{T_p}{T}$)
 $T > T_L$ C=2.5*($\frac{T_p}{T}$)

Tabla N° 4 PERIODOS "T_p", "Y", "T_L"

Período en segundos	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄
T _p (S)	0.3	0.4	0.6	1.0
T _L (S)	3.0	2.5	2.0	1.8

T_p = 0.300
T_L = 3.000
T = 0.095 s
C = 2.50

7 es el periodo de acuerdo al numeral 4.5.4, concordado con el numeral 4.5.1.

Este coeficiente se interpreta como el factor de amplificación de la aceleración estructural respecto de la aceleración en el suelo.

3. Categoría de la edificación y factor de uso

C

Edificaciones comunes tales como: viviendas, oficinas, hoteles, restaurantes, depósitos e instalaciones industriales cuya falla no acarree peligros adicionales de incendios o fugas de contaminantes.

Edificaciones Comunes 1.0

U = 1.00

4. Factor de suelo "S"

Tabla N° 3 FACTOR DE SUELO "S"

Zona	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄
Z ₁	1.00	1.00	1.00	1.00
Z ₂	1.00	1.00	1.00	1.00
Z ₃	1.00	1.00	1.00	1.00
Z ₄	1.00	1.00	1.00	1.00

S = 1.10

5. Cálculo de coeficiente de reducción de la fuerza sísmica (R)

$R = R_1 \cdot I_1 \cdot I_2$

R₀ = 3.00
I₁ = 1.00
I₂ = 1.00
R = 3.00

Tabla N° 7 SISTEMAS ESTRUCTURALES

Sistema Estructural	Coeficiente de Reducción R ₀
Arco	7
Pórtico Espiralmente Resistente a Momentos (MRF)	8
Pórtico Intermedio Resistente a Momentos (MRF)	7
Pórtico Ordinario Resistente a Momentos (MRF)	6
Pórtico Espiralmente Construcción Análoga (MRF)	6
Pórtico Ordinario Construcción Análoga (MRF)	6
Pórtico Construcción Análoga (MRF)	6
Columna Anillada	6
Pórtico	6
Columna	6
Columna esbelta	4
Columna esbelta	4
Columna Anillada y Corchada	3
Columna (Por referencia al artículo)	7

6. Peso de la edificación

P = 152.226 T

7. Factor de zona "Z"

Tabla N° 1 FACTORES DE ZONA "Z"

ZONA	Z
4	0.45
3	0.35
2	0.25
1	0.10

Z = 0.45

8. Comprobación de C/R

C = 2.50
R = 3.00
C/R = 0.833 ≥ 0.125 OK!

El valor de C/R no deberá considerarse menor que: $\frac{C}{R} \geq 0.125$

9. Cortante basal (cortante de piso)

Z = 0.450
U = 1.000
C = 2.500
S = 1.100
R = 3.000
P = 152.226 T

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

V = 62.793 T

10. Distribución de la fuerza sísmica en altura en dirección XX

$F_i = \alpha_i \cdot V$

$\alpha_i = \frac{P_i(h_i)^k}{\sum_{j=1}^n P_j(h_j)^k}$

Piso 1 = 84.496 T
Piso 2 = 67.73 T
Piso 3 = 0 T

a) Para T menor o igual a 0.5 segundos: k = 1.0
b) Para T mayor que 0.5 segundos: k = (0.75 + 0.5 T) ≤ 2.0

V_{xx} = 62.793 T
T = 0.095 s ≤ 0.5s OK! k = 1.000

Piso	P _i	h _i	(h _i) ^k	P _i ·(h _i) ^k	α _i	V	F _i
3	0.000	0.00	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000
2	67.730	2.84	2.84	192.353	0.441	62.793	27.722
1	84.496	2.88	2.88	243.348	0.559	62.793	35.071
Σ				435.702	1.000		62.793



ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO EJE Y-Y

Pesos para análisis sísmico:	
Piso 1 = 84.496 T	T
Piso 2 = 67.73 T	T
Piso 3 = 0 T	T

Solución

1. Cálculo del periodo fundamental de vibración

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

h_n : Altura total de la edificación.

$h_n = 5.72$
 $C_T = 60.00$

$T = 0.10$ s

h_n: Altura total de la edificación.

h_n = 5.72
C_T = 60.00

T = 0.10 s

2. Factor de amplificación sísmica (C)

$T < T_p$ C=2.5
 $T_p < T < T_L$ C=2.5*($\frac{T_p}{T}$)
 $T > T_L$ C=2.5*($\frac{T_p}{T}$)

$T < T_p$ C=2.5
 $T_p < T < T_L$ C=2.5*($\frac{T_p}{T}$)
 $T > T_L$ C=2.5*($\frac{T_p}{T}$)

Tabla N° 4 PERIODOS "T_p", "Y", "T_L"

Período en segundos	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄
T _p (S)	0.3	0.4	0.6	1.0
T _L (S)	3.0	2.5	2.0	1.8

T_p = 0.300
T_L = 3.000
T = 0.095 s
C = 2.50

7 es el periodo de acuerdo al numeral 4.5.4, concordado con el numeral 4.5.1.

Este coeficiente se interpreta como el factor de amplificación de la aceleración estructural respecto de la aceleración en el suelo.

3. Categoría de la edificación y factor de uso

C

Edificaciones comunes tales como: viviendas, oficinas, hoteles, restaurantes, depósitos e instalaciones industriales cuya falla no acarree peligros adicionales de incendios o fugas de contaminantes.

Edificaciones Comunes 1.0

U = 1.00

4. Factor de suelo "S"

Tabla N° 3 FACTOR DE SUELO "S"

Zona	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄
Z ₁	1.00	1.00	1.00	1.00
Z ₂	1.00	1.00	1.00	1.00
Z ₃	1.00	1.00	1.00	1.00
Z ₄	1.00	1.00	1.00	1.00

S = 1.10

5. Cálculo de coeficiente de reducción de la fuerza sísmica (R)

$R = R_1 \cdot I_1 \cdot I_2$

R₀ = 3.00
I₁ = 1.00
I₂ = 1.00
R = 3.00

Tabla N° 7 SISTEMAS ESTRUCTURALES

Sistema Estructural	Coeficiente de Reducción R ₀
Arco	7
Pórtico Espiralmente Resistente a Momentos (MRF)	8
Pórtico Intermedio Resistente a Momentos (MRF)	7
Pórtico Ordinario Resistente a Momentos (MRF)	6
Pórtico Espiralmente Construcción Análoga (MRF)	6
Pórtico Ordinario Construcción Análoga (MRF)	6
Pórtico Construcción Análoga (MRF)	6
Columna Anillada	6
Pórtico	6
Columna	6
Columna esbelta	4
Columna esbelta	4
Columna Anillada y Corchada	3
Columna (Por referencia al artículo)	7

6. Peso de la edificación

P = 152.226 T

7. Factor de zona "Z"

Tabla N° 1 FACTORES DE ZONA "Z"

ZONA	Z
4	0.45
3	0.35
2	0.25
1	0.10

Z = 0.45

8. Comprobación de C/R

C = 2.50
R = 3.00
C/R = 0.833 ≥ 0.125 OK!

El valor de C/R no deberá considerarse menor que: $\frac{C}{R} \geq 0.125$

9. Cortante basal (cortante de piso)

Z = 0.450
U = 1.000
C = 2.500
S = 1.100
R = 3.000
P = 152.226 T

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

V_{yy} = 62.793 T

10. Distribución de la fuerza sísmica en altura en dirección YY

$F_i = \alpha_i \cdot V$

$\alpha_i = \frac{P_i(h_i)^k}{\sum_{j=1}^n P_j(h_j)^k}$

Piso 1 = 84.496 T
Piso 2 = 67.73 T
Piso 3 = 0 T

a) Para T menor o igual a 0.5 segundos: k = 1.0
b) Para T mayor que 0.5 segundos: k = (0.75 + 0.5 T) ≤ 2.0

V_{yy} = 62.793 T
T = 0.095 s ≤ 0.5s OK! k = 1.000

Piso	P _i	h _i	(h _i) ^k	P _i ·(h _i) ^k	α _i	V	F _i
3	0.000	0.00	0.0	0.000	0.000	62.793	0.000
2	67.730	2.84	2.84	192.353	0.441	62.793	27.722
1	84.496	2.88	2.88	243.348	0.559	62.793	35.071
Σ				435.702	1.000		62.793



ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO EJE X-X

Mz	Lote
D	7

Pesos para análisis sísmico:
 Piso 1 = 80.917 T
 Piso 2 = 67.652 T
 Piso 3 = 67.652 T

Solución

1. Cálculo del periodo fundamental de vibración

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

hn = 8.60
 Ct = 60.00

T = 0.14 s

hn : Altura total de la edificación.
 C_T = 10 Para edificios con elementos resistentes en el eje de cálculo considerados aquí únicamente.
 a) Pisos de concreto armado en marco de columnas y vigas.
 b) Pisos de concreto armado con muros de corte.
 c) Pisos de concreto armado con muros de corte y columnas.
 C_T = 12 Para edificios con elementos resistentes en el eje de cálculo considerados aquí.
 a) Pisos de concreto armado con muros de corte y columnas.
 b) Pisos de concreto armado con muros de corte y vigas.
 c) Pisos de concreto armado con muros de corte y vigas y columnas.
 C_T = 15 Para edificios de albañilería y para todos los edificios de muros de albañilería, muros de concreto, muros de mampostería.

2. Factor de amplificación sísmica (C)

$T < T_L$ $C = 2.5$
 $T_L < T < T_H$ $C = 2.5 \left(\frac{T_L}{T} \right)$
 $T > T_H$ $C = 2.5 \left(\frac{T_H}{T} \right)$

Tabla N° 4 PERIODOS "T_L", "T_H" y "T_H"
 Pisos (en s):
 T_L(s) 0.3 0.4 0.6 1.0
 T_H(s) 3.0 2.0 2.0 1.5

T_p = 0.300
 T_L = 3.000
 T = 0.143 s
 C = 2.50

Es el periodo de acuerdo al numeral 4.5.4, concordado con el numeral 4.5.1.
 Este coeficiente se interpola como el factor de amplificación de la aceleración estructural respecto de la aceleración en el suelo.

3. Categoría de la edificación y factor de uso

U = 1.00

Edificaciones Comunes

Edificaciones comunes tales como: viviendas, oficinas, hoteles, restaurantes, edificios e instalaciones industriales cuya falla no acarree peligros adicionales de incendios o fugas de contaminantes.

4. Factor de suelo "S"

S = 1.10

Tabla N° 1 FACTOR DE SUELO "S"
 P₁ 0.30 0.40 0.60 1.00
 S 1.00 1.00 1.00 1.00

5. Cálculo de coeficiente de reducción de la fuerza sísmica (R)

$R = R_c \cdot I_c \cdot I_p$

R_c = 3.00
 I_c = 1.00
 I_p = 1.00
R = 3.00

Tabla N° 7 SISTEMAS ESTRUCTURALES
 Sistema Estructural Coeficiente de Reducción (R_c)
 Ases 8
 Pisos Especiales Resistentes a Momentos (OEP) 7
 Pisos Especiales Resistentes a Momentos (OEP) 7
 Pisos Especiales Resistentes a Momentos (OEP) 7
 Pisos Especiales Concentricamente Armados (OEP) 8
 Pisos Especiales Concentricamente Armados (OEP) 8
 Pisos Especiales Concentricamente Armados (OEP) 8
 Correas Armadas (OEP) 7
 Pisos 6
 Galp 7
 De mano elevadas 8
 Muros de fachadas Armados 4
 Albañilería Armada a Cortante 3
 Muros (Por voladura albañilería) 7

6. Peso de la edificación

P = 216.221 T

7. Factor de zona "Z"

Z = 0.45

Tabla N° 1 FACTORES DE ZONA "Z"
 ZONA Z
 4 0.45
 3 0.35
 2 0.25
 1 0.10

8. Comprobación de C/R

C = 2.50
 R = 3.00
C/R = 0.833 ≥ 0.125 OK!

El valor de C/R no deberá considerarse menor que:
 $\frac{C}{R} \geq 0.125$

9. Cortante basal (cortante de piso)

Z = 0.450
 U = 1.000
 C = 2.500
 S = 1.100
 R = 3.000
 P = 216.221 T

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

V = 89.191 T

10. Distribución de la fuerza sísmica en altura en dirección XX

$F_i = \alpha_i \cdot V$

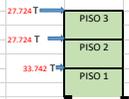
$\alpha_i = \frac{P_i(h_i)^k}{\sum_{j=1}^n P_j(h_j)^k}$

Piso 1 = 80.917 T
 Piso 2 = 67.652 T
 Piso 3 = 67.652 T

a) Para T menor o igual a 0.5 segundos: k = 1.0
 b) Para T mayor que 0.5 segundos: k = (0.75 + 0.5 T) ≥ 2.0

V_{xx} = 89.191 T
 T = 0.143 s ≤ 0.5s OK!
 k = 1.000

Piso	P _i	h _i	(h _i) ^k	P _i ·(h _i) ^k	α _i	V	F _i
3	67.652	2.85	2.85	192.808	0.311	89.191	27.724
2	67.652	2.85	2.85	192.808	0.311	89.191	27.724
1	80.917	2.90	2.90	234.659	0.378	89.191	33.742
Σ				620.276	1.000		89.191



ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO EJE Y-Y

Pesos para análisis sísmico:
 Piso 1 = 80.917 T
 Piso 2 = 67.652 T
 Piso 3 = 67.652 T

Solución

1. Cálculo del periodo fundamental de vibración

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

hn = 8.60
 Ct = 60.00

T = 0.14 s

hn : Altura total de la edificación.
 C_T = 10 Para edificios con elementos resistentes en el eje de cálculo considerados aquí únicamente.
 a) Pisos de concreto armado en marco de columnas y vigas.
 b) Pisos de concreto armado con muros de corte.
 c) Pisos de concreto armado con muros de corte y columnas.
 C_T = 12 Para edificios con elementos resistentes en el eje de cálculo considerados aquí.
 a) Pisos de concreto armado con muros de corte y columnas.
 b) Pisos de concreto armado con muros de corte y vigas.
 c) Pisos de concreto armado con muros de corte y vigas y columnas.
 C_T = 15 Para edificios de albañilería y para todos los edificios de muros de albañilería, muros de concreto, muros de mampostería.

2. Factor de amplificación sísmica (C)

$T < T_L$ $C = 2.5$
 $T_L < T < T_H$ $C = 2.5 \left(\frac{T_L}{T} \right)$
 $T > T_H$ $C = 2.5 \left(\frac{T_H}{T} \right)$

Tabla N° 4 PERIODOS "T_L", "T_H" y "T_H"
 Pisos (en s):
 T_L(s) 0.3 0.4 0.6 1.0
 T_H(s) 3.0 2.0 2.0 1.5

T_p = 0.300
 T_L = 3.000
 T = 0.143 s
 C = 2.50

Es el periodo de acuerdo al numeral 4.5.4, concordado con el numeral 4.5.1.
 Este coeficiente se interpola como el factor de amplificación de la aceleración estructural respecto de la aceleración en el suelo.

3. Categoría de la edificación y factor de uso

U = 1.00

Edificaciones Comunes

Edificaciones comunes tales como: viviendas, oficinas, hoteles, restaurantes, edificios e instalaciones industriales cuya falla no acarree peligros adicionales de incendios o fugas de contaminantes.

4. Factor de suelo "S"

S = 1.10

Tabla N° 1 FACTOR DE SUELO "S"
 P₁ 0.30 0.40 0.60 1.00
 S 1.00 1.00 1.00 1.00

5. Cálculo de coeficiente de reducción de la fuerza sísmica (R)

$R = R_c \cdot I_c \cdot I_p$

R_c = 3.00
 I_c = 1.00
 I_p = 1.00
R = 3.00

Tabla N° 7 SISTEMAS ESTRUCTURALES
 Sistema Estructural Coeficiente de Reducción (R_c)
 Ases 8
 Pisos Especiales Resistentes a Momentos (OEP) 7
 Pisos Especiales Resistentes a Momentos (OEP) 7
 Pisos Especiales Resistentes a Momentos (OEP) 7
 Pisos Especiales Concentricamente Armados (OEP) 8
 Pisos Especiales Concentricamente Armados (OEP) 8
 Pisos Especiales Concentricamente Armados (OEP) 8
 Correas Armadas (OEP) 7
 Pisos 6
 Galp 7
 De mano elevadas 8
 Muros de fachadas Armados 4
 Albañilería Armada a Cortante 3
 Muros (Por voladura albañilería) 7

6. Peso de la edificación

P = 216.221 T

7. Factor de zona "Z"

Z = 0.45

Tabla N° 1 FACTORES DE ZONA "Z"
 ZONA Z
 4 0.45
 3 0.35
 2 0.25
 1 0.10

8. Comprobación de C/R

C = 2.50
 R = 3.00
C/R = 0.833 ≥ 0.125 OK!

El valor de C/R no deberá considerarse menor que:
 $\frac{C}{R} \geq 0.125$

9. Cortante basal (cortante de piso)

Z = 0.450
 U = 1.000
 C = 2.500
 S = 1.100
 R = 3.000
 P = 216.221 T

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

V_{yy} = 89.191 T

10. Distribución de la fuerza sísmica en altura en dirección YY

$F_i = \alpha_i \cdot V$

$\alpha_i = \frac{P_i(h_i)^k}{\sum_{j=1}^n P_j(h_j)^k}$

Piso 1 = 80.917 T
 Piso 2 = 67.652 T
 Piso 3 = 67.652 T

a) Para T menor o igual a 0.5 segundos: k = 1.0
 b) Para T mayor que 0.5 segundos: k = (0.75 + 0.5 T) ≥ 2.0

V_{yy} = 89.191 T
 T = 0.143 s ≤ 0.5s OK!
 k = 1.000

Piso	P _i	h _i	(h _i) ^k	P _i ·(h _i) ^k	α _i	V	F _i
3	67.652	2.85	2.85	192.808	0.311	89.191	27.724
2	67.652	2.85	2.85	192.808	0.311	89.191	27.724
1	80.917	2.90	2.90	234.659	0.378	89.191	33.742
Σ				620.276	1.000		89.191



ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO EJE X-X

Mz	Lote
D	7A

Pesos para análisis sísmico:	
Piso 1 =	83.552 T
Piso 2 =	70.052 T
Piso 3 =	70.052 T

Solución

1. Cálculo del periodo fundamental de vibración

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

h_n : Altura total de la edificación.

hn = 8.62
Cr = 60.00

$T = 0.14$ s

a) Pisos de concreto armado en marcos de corte.
 b) Pisos de corte de acero con elementos resistentes a momentos, sin arriostrados.
 c) Pisos de concreto armado con marcos de corte de acero y arriostrados.
 d) Pisos de acero arriostrados.
 e) Pisos de acero arriostrados y para otros tipos de edificios de concreto armado, de acero arriostrado, acero de momento rígido.

2. Factor de amplificación sísmica (C)

$T < T_p$ C=2.5
 $T_p < T < T_L$ C=2.5 * (T/Tp)
 $T > T_L$ C=2.5 * (T/Tp)^0.7

$T \leq T_p$ C=2.5
 $T_p < T < T_L$ C=2.5 * (T/Tp)
 $T \geq T_L$ C=2.5 * (T/Tp)^0.7

T_p = 0.300
 T_L = 3.000
 T = 0.144 s
 C = 2.50

T es el periodo de acuerdo al numeral 4.5.4, concordado con el numeral 4.5.1.
 Este coeficiente se interpreta como el factor de amplificación de la aceleración estructural respecto de la aceleración en el suelo.

3. Categoría de la edificación y factor de uso

U = 1.00

Edificaciones comunes tales como: viviendas, oficinas, hoteles, restaurantes, depósitos e instalaciones industriales cuya falla no acarree peligros adicionales de incendios o fugas de contaminantes.

4. Factor de suelo "S"

S = 1.10

Zona I
 S₁ = 1.00
 S₂ = 1.00
 S₃ = 1.00
 S₄ = 1.00

5. Cálculo de coeficiente de reducción de la fuerza sísmica (R)

$R = R_c \cdot I_a \cdot I_p$

R₀ = 3.00
I_a = 1.00
I_p = 1.00
R = 3.00

Estructuras de Replanteo o de Cargas Laterales, no sometidas a combinación sismos y cargas laterales, no sometidas a las irregularidades indicadas en los Tablos N° 4 y N° 5.
 Estructuras de Replanteo o de Cargas Laterales, no sometidas a las irregularidades indicadas en los Tablos N° 4 y N° 5.
 Estructuras de Replanteo o de Cargas Laterales, no sometidas a las irregularidades indicadas en los Tablos N° 4 y N° 5.

6. Peso de la edificación

P = 223.656 T

7. Factor de zona "Z"

Z = 0.45

Zona 4
 Z = 0.45
 Zona 3
 Z = 0.35
 Zona 2
 Z = 0.25
 Zona 1
 Z = 0.10

8. Comprobación de C/R

C = 2.50
R = 3.00
C/R = 0.833 ≥ 0.125 OK!

El valor de C/R no deberá considerarse menor que: $\frac{C}{R} \geq 0.125$

9. Cortante basal (cortante de piso)

Z = 0.450
U = 1.000
C = 2.500
S = 1.100
R = 3.000
P = 223.656 T

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

V = 92.258 T

10. Distribución de la fuerza sísmica en altura en dirección XX

$F_i = \alpha_i \cdot V$

$\alpha_i = \frac{P_i(h_i)^k}{\sum_{j=1}^n P_j(h_j)^k}$

Piso 1 = 83.552 T
Piso 2 = 70.052 T
Piso 3 = 70.052 T

a) Para T menor o igual a 0.5 segundos: k = 1.0
 b) Para T mayor que 0.5 segundos: k = (0.75 + 0.5 T) ≤ 2.0

V_{xx} = 92.258 T
T = 0.144 s ≤ 0.5s OK! k = 1.000

Piso	P _i	h _i	(h _i) ³	P _i ·(h _i) ³	α _i	V	F _i
3	70.052	2.86	2.86	200.349	0.312	92.258	28.746
2	70.052	2.86	2.86	200.349	0.312	92.258	28.746
1	83.552	2.90	2.90	242.301	0.377	92.258	34.766
Σ				642.998	1.000		92.258



ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO EJE Y-Y

Pesos para análisis sísmico:	
Piso 1 =	83.552 T
Piso 2 =	70.052 T
Piso 3 =	70.052 T

Solución

1. Cálculo del periodo fundamental de vibración

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

h_n : Altura total de la edificación.

hn = 8.62
Cr = 60.00

$T = 0.14$ s

a) Pisos de concreto armado en marcos de corte.
 b) Pisos de corte de acero con elementos resistentes a momentos, sin arriostrados.
 c) Pisos de concreto armado con marcos de corte de acero y arriostrados.
 d) Pisos de acero arriostrados.
 e) Pisos de acero arriostrados y para otros tipos de edificios de concreto armado, de acero arriostrado, acero de momento rígido.

2. Factor de amplificación sísmica (C)

$T < T_p$ C=2.5
 $T_p < T < T_L$ C=2.5 * (T/Tp)
 $T > T_L$ C=2.5 * (T/Tp)^0.7

$T \leq T_p$ C=2.5
 $T_p < T < T_L$ C=2.5 * (T/Tp)
 $T \geq T_L$ C=2.5 * (T/Tp)^0.7

T_p = 0.300
 T_L = 3.000
 T = 0.144 s
 C = 2.50

T es el periodo de acuerdo al numeral 4.5.4, concordado con el numeral 4.5.1.
 Este coeficiente se interpreta como el factor de amplificación de la aceleración estructural respecto de la aceleración en el suelo.

3. Categoría de la edificación y factor de uso

U = 1.00

Edificaciones comunes tales como: viviendas, oficinas, hoteles, restaurantes, depósitos e instalaciones industriales cuya falla no acarree peligros adicionales de incendios o fugas de contaminantes.

4. Factor de suelo "S"

S = 1.10

Zona I
 S₁ = 1.00
 S₂ = 1.00
 S₃ = 1.00
 S₄ = 1.00

5. Cálculo de coeficiente de reducción de la fuerza sísmica (R)

$R = R_c \cdot I_a \cdot I_p$

R₀ = 3.00
I_a = 1.00
I_p = 1.00
R = 3.00

Estructuras de Replanteo o de Cargas Laterales, no sometidas a combinación sismos y cargas laterales, no sometidas a las irregularidades indicadas en los Tablos N° 4 y N° 5.
 Estructuras de Replanteo o de Cargas Laterales, no sometidas a las irregularidades indicadas en los Tablos N° 4 y N° 5.

6. Peso de la edificación

P = 223.656 T

7. Factor de zona "Z"

Z = 0.45

Zona 4
 Z = 0.45
 Zona 3
 Z = 0.35
 Zona 2
 Z = 0.25
 Zona 1
 Z = 0.10

8. Comprobación de C/R

C = 2.50
R = 3.00
C/R = 0.833 ≥ 0.125 OK!

El valor de C/R no deberá considerarse menor que: $\frac{C}{R} \geq 0.125$

9. Cortante basal (cortante de piso)

Z = 0.450
U = 1.000
C = 2.500
S = 1.100
R = 3.000
P = 223.656 T

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

V_{yy} = 92.258 T

10. Distribución de la fuerza sísmica en altura en dirección YY

$F_i = \alpha_i \cdot V$

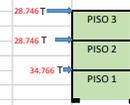
$\alpha_i = \frac{P_i(h_i)^k}{\sum_{j=1}^n P_j(h_j)^k}$

Piso 1 = 83.552 T
Piso 2 = 70.052 T
Piso 3 = 70.052 T

a) Para T menor o igual a 0.5 segundos: k = 1.0
 b) Para T mayor que 0.5 segundos: k = (0.75 + 0.5 T) ≤ 2.0

V_{yy} = 92.258 T
T = 0.144 s ≤ 0.5s OK! k = 1.000

Piso	P _i	h _i	(h _i) ³	P _i ·(h _i) ³	α _i	V	F _i
3	70.052	2.86	2.86	200.349	0.312	92.258	28.746
2	70.052	2.86	2.86	200.349	0.312	92.258	28.746
1	83.552	2.90	2.90	242.301	0.377	92.258	34.766
Σ				642.998	1.000		92.258



ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO EJE X-X

Mz	Lote
D	13A

Pesos para análisis sísmico:	
Piso 1 = 45.003 T	T
Piso 2 = 36.75 T	T
Piso 3 = 36.75 T	T

Solución

1. Cálculo del periodo fundamental de vibración

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

hn = 8.63
 Cr = 60.00
T = 0.14 s

hn: Altura total de la edificación.

- C_T = 35 Para edificios cuyos elementos resistentes en la dirección considerada sean muros.
- C_T = 40 Para edificios cuyos elementos resistentes en la dirección considerada sean columnas.
- C_T = 45 Para edificios cuyos elementos resistentes en la dirección considerada sean columnas y muros.
- C_T = 50 Para edificios cuyos elementos resistentes en la dirección considerada sean columnas y muros en las capas de estribos y cruceros.
- C_T = 60 Para edificios cuyos elementos resistentes en la dirección considerada sean columnas y muros en los niveles de losa.
- C_T = 70 Para edificios cuyos elementos resistentes en la dirección considerada sean columnas y muros en los niveles de losa y en los niveles de losa y muros.

2. Factor de amplificación sísmica (C)

$$T < T_p \quad C = 2.5$$

$$T_p < T < T_L \quad C = 2.5 \left(\frac{T_p}{T}\right)$$

$$T > T_L \quad C = 2.5 \left(\frac{T_p}{T_L}\right)$$

Perfil de suelo	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄
T _p (s)	0.3	0.4	0.6	1.0
T _L (s)	3.0	2.5	2.0	1.5

T_p = 0.300
 T_L = 3.000
 T = 0.144 s
C = 2.50

Es el periodo de acuerdo al numeral 4.5.4, concordado con el numeral 4.5.1.
 Este coeficiente se interpreta como el factor de amplificación de la aceleración estructural respecto de la aceleración en el suelo.

3. Categoría de la edificación y factor de uso

U = 1.00

Categoría C: Edificaciones comunes tales como viviendas, oficinas, hoteles, restaurantes, depósitos e instalaciones industriales cuya falla no acarree peligros adicionales de incendios o fugas de contaminantes.

4. Factor de suelo "S"

S = 1.10

Perfil de suelo	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄
S	1.0	1.0	1.15	1.25
S	1.0	1.0	1.0	1.0

5. Cálculo de coeficiente de reducción de la fuerza sísmica (R)

R = 3.00

Sistema Estructural	Coefficiente Base de Reducción R ₁ (T)
Almendra	8
Planta Especiales Resistentes a Momentos (SER)	7
Planta Intermedias Resistentes a Momentos (PIR)	6
Planta Ordinaria Resistentes a Momentos (POR)	6
Planta Especialmente Construidas Ancladas (PCA)	6
Planta Ordinaria Construidas Ancladas (POA)	6
Planta Especialmente Ancladas (PEA)	6
Columnas Ancladas	6
Planta	6
De muros estructurales	6
Muros de no muros estructurales	6
Alfileres Anclados a Cimientos	3
Alfileres (Por edificios adosados)	7

6. Peso de la edificación

P = 118.503 T

7. Factor de zona "Z"

Z = 0.45

Zona	Z
4	0.45
3	0.35
2	0.25
1	0.15

8. Comprobación de C/R

C = 2.50
 R = 3.00
C/R = 0.833 ≥ 0.125 OK!

El valor de C/R no deberá considerarse menor que:
 a) Para T menor o igual a 0.5 segundos: $\frac{C}{R} > 0.125$
 b) Para T mayor que 0.5 segundos: $\frac{C}{R} > (0.75 + 0.5 T) \geq 2.0$

9. Cortante basal (cortante de piso)

Z = 0.450
 U = 1.000
 C = 2.500
 S = 1.100
 R = 3.000
 P = 118.503 T

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

V = 48.882 T

10. Distribución de la fuerza sísmica en altura en dirección XX

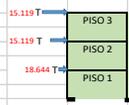
$$F_i = \alpha_i \cdot V$$

$$\alpha_i = \frac{P_i(h_i)^k}{\sum_{j=1}^n P_j(h_j)^k}$$

Piso 1 = 45.003 T
 Piso 2 = 36.75 T
 Piso 3 = 36.75 T

V_{xx} = 48.882 T T = 0.144 s ≤ 0.5s OK! k = 1.000

Piso	P _i	h _i	(h _i) ^k	P _i · (h _i) ^k	α _i	V	F _i
3	36.750	2.87	2.87	105.473	0.309	48.882	15.119
2	36.750	2.87	2.87	105.473	0.309	48.882	15.119
1	45.003	2.89	2.89	130.059	0.381	48.882	18.644
Σ				341.004	1.000		48.882



ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO EJE Y-Y

Pesos para análisis sísmico:	
Piso 1 = 45.003 T	T
Piso 2 = 36.750 T	T
Piso 3 = 36.750 T	T

Solución

1. Cálculo del periodo fundamental de vibración

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

hn = 8.63
 Cr = 60.00
T = 0.14 s

hn: Altura total de la edificación.

- C_T = 35 Para edificios cuyos elementos resistentes en la dirección considerada sean muros.
- C_T = 40 Para edificios cuyos elementos resistentes en la dirección considerada sean columnas.
- C_T = 45 Para edificios cuyos elementos resistentes en la dirección considerada sean columnas y muros.
- C_T = 50 Para edificios cuyos elementos resistentes en la dirección considerada sean columnas y muros en las capas de estribos y cruceros.
- C_T = 60 Para edificios cuyos elementos resistentes en la dirección considerada sean columnas y muros en los niveles de losa.
- C_T = 70 Para edificios cuyos elementos resistentes en la dirección considerada sean columnas y muros en los niveles de losa y en los niveles de losa y muros.

2. Factor de amplificación sísmica (C)

$$T < T_p \quad C = 2.5$$

$$T_p < T < T_L \quad C = 2.5 \left(\frac{T_p}{T}\right)$$

$$T > T_L \quad C = 2.5 \left(\frac{T_p}{T_L}\right)$$

Perfil de suelo	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄
T _p (s)	0.3	0.4	0.6	1.0
T _L (s)	3.0	2.5	2.0	1.5

T_p = 0.300
 T_L = 3.000
 T = 0.144 s
C = 2.50

Es el periodo de acuerdo al numeral 4.5.4, concordado con el numeral 4.5.1.
 Este coeficiente se interpreta como el factor de amplificación de la aceleración estructural respecto de la aceleración en el suelo.

3. Categoría de la edificación y factor de uso

U = 1.00

Categoría C: Edificaciones comunes tales como viviendas, oficinas, hoteles, restaurantes, depósitos e instalaciones industriales cuya falla no acarree peligros adicionales de incendios o fugas de contaminantes.

4. Factor de suelo "S"

S = 1.10

Perfil de suelo	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄
S	1.0	1.0	1.15	1.25
S	1.0	1.0	1.0	1.0

5. Cálculo de coeficiente de reducción de la fuerza sísmica (R)

R = 3.00

Sistema Estructural	Coefficiente Base de Reducción R ₁ (T)
Almendra	8
Planta Especiales Resistentes a Momentos (SER)	7
Planta Intermedias Resistentes a Momentos (PIR)	6
Planta Ordinaria Resistentes a Momentos (POR)	6
Planta Especialmente Construidas Ancladas (PCA)	6
Planta Ordinaria Construidas Ancladas (POA)	6
Planta Especialmente Ancladas (PEA)	6
Columnas Ancladas	6
Planta	6
De muros estructurales	6
Muros de no muros estructurales	6
Alfileres Anclados a Cimientos	3
Alfileres (Por edificios adosados)	7

6. Peso de la edificación

P = 118.503 T

7. Factor de zona "Z"

Z = 0.45

Zona	Z
4	0.45
3	0.35
2	0.25
1	0.15

8. Comprobación de C/R

C = 2.50
 R = 3.00
C/R = 0.833 ≥ 0.125 OK!

El valor de C/R no deberá considerarse menor que:
 a) Para T menor o igual a 0.5 segundos: $\frac{C}{R} > 0.125$
 b) Para T mayor que 0.5 segundos: $\frac{C}{R} > (0.75 + 0.5 T) \geq 2.0$

9. Cortante basal (cortante de piso)

Z = 0.450
 U = 1.000
 C = 2.500
 S = 1.100
 R = 3.000
 P = 118.503 T

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

V = 48.882 T

10. Distribución de la fuerza sísmica en altura en dirección YY

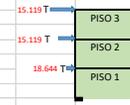
$$F_i = \alpha_i \cdot V$$

$$\alpha_i = \frac{P_i(h_i)^k}{\sum_{j=1}^n P_j(h_j)^k}$$

Piso 1 = 45.003 T
 Piso 2 = 36.75 T
 Piso 3 = 36.75 T

V_{yy} = 48.882 T T = 0.144 s ≤ 0.5s OK! k = 1.000

Piso	P _i	h _i	(h _i) ^k	P _i · (h _i) ^k	α _i	V	F _i
3	36.750	2.87	2.87	105.473	0.309	48.882	15.119
2	36.750	2.87	2.87	105.473	0.309	48.882	15.119
1	45.003	2.89	2.89	130.059	0.381	48.882	18.644
Σ				341.004	1.000		48.882



ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO EJE X-X

Mz	Lote
F	23

Pesos para análisis sísmico:

Piso 1 =	130.117	T
Piso 2 =	90.55	T
Piso 3 =		T

Solución

1. Cálculo del periodo fundamental de vibración

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

hn = 5.63
Cr = 60.00

$T = 0.09$ s

hn : Altura total de la edificación.
 C_T = 30 Para edificios cuya altura residencial en dirección considerada sea constante.
 C_T = 40 Para edificios cuya altura residencial en dirección considerada sea constante con un nivel residencial en dirección considerada.
 C_T = 60 Para edificios cuya altura residencial en dirección considerada sea constante con un nivel residencial en dirección considerada y un nivel comercial.
 C_T = 70 Para edificios cuya altura residencial en dirección considerada sea constante con un nivel comercial y un nivel residencial en dirección considerada.
 C_T = 80 Para edificios cuya altura residencial en dirección considerada sea constante con un nivel comercial y un nivel residencial en dirección considerada y un nivel comercial.
 C_T = 90 Para edificios cuya altura residencial en dirección considerada sea constante con un nivel comercial y un nivel residencial en dirección considerada y un nivel comercial y un nivel residencial en dirección considerada.
 C_T = 100 Para edificios cuya altura residencial en dirección considerada sea constante con un nivel comercial y un nivel residencial en dirección considerada y un nivel comercial y un nivel residencial en dirección considerada y un nivel comercial y un nivel residencial en dirección considerada.

2. Factor de amplificación sísmica (C)

$T < T_p$ C = 2.5
 $T_p < T < T_L$ C = 2.5 * (T/T_p)^{0.5}
 $T > T_L$ C = 2.5 * (T/T_L)^{-0.5}

$T < T_p$ C = 2.5
 $T_p < T < T_L$ C = 2.5 * (T/T_p)^{0.5}
 $T > T_L$ C = 2.5 * (T/T_L)^{-0.5}

T_p = 0.300
T_L = 3.000
T = 0.094 s
C = 2.50

T es el periodo de acuerdo al numeral 4.5.4 concordado con el numeral 4.5.1.
 Este coeficiente se interpreta como el factor de amplificación de la aceleración estructural respecto de la aceleración en el suelo.

3. Categoría de la edificación y factor de uso

U = 1.00

Edificaciones Comunes
 Edificaciones comunes tales como: viviendas, oficinas, hoteles, restaurantes, depósitos e instalaciones industriales cuya sala no acabe peligros adicionales de incendios o fugas de contaminantes.

4. Factor de suelo "S"

S = 1.10

Factor de suelo "S"
 S₁ S₂ S₃ S₄ S₅
 0.30 0.40 0.50 0.60 0.80

5. Cálculo de coeficiente de reducción de la fuerza sísmica (R)

$R = R_c \cdot I_a \cdot I_p$

R_c = 3.00
I_a = 1.00
I_p = 1.00
R = 3.00

Edificios Regulares: viviendas, oficinas, hoteles, restaurantes, depósitos e instalaciones industriales cuya sala no acabe peligros adicionales de incendios o fugas de contaminantes.

6. Peso de la edificación

P = 220.667 T

7. Factor de zona "Z"

Z = 0.45

Factores de Zona "Z"
 Zona Z
 4 0.45
 3 0.35
 2 0.25
 1 0.10

8. Comprobación de C/R

C = 2.50
R = 3.00
C/R = 0.833 ≥ 0.125 OK!

El valor de C/R no deberá considerarse menor que: C/R ≥ 0.125

9. Cortante basal (cortante de piso)

Z = 0.450
U = 1.000
C = 2.500
S = 1.100
R = 3.000
P = 220.667 T

$V = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot P$
 V = 91.025 T

10. Distribución de la fuerza sísmica en altura en dirección XX

$F_i = \alpha_i \cdot V$

$\alpha_i = \frac{P_i(h_i)^k}{\sum_{j=1}^n P_j(h_j)^k}$

Piso 1 = 130.117 T
Piso 2 = 90.55 T
Piso 3 = 0 T

k = 1.000

Piso	P _i	h _i	(h _i) ^k	P _i ·(h _i) ^k	α _i	V	F _i
3	0.000	0.00	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000
2	90.550	2.80	2.8	253.540	0.408	91.025	37.117
1	130.117	2.83	2.8	368.231	0.592	91.025	53.908
Σ				621.771	1.000		91.025



ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO EJE Y-Y

Pesos para análisis sísmico:

Piso 1 =	130.117	T
Piso 2 =	90.55	T
Piso 3 =		T

Solución

1. Cálculo del periodo fundamental de vibración

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

hn = 5.63
Cr = 60.00

$T = 0.09$ s

hn : Altura total de la edificación.
 C_T = 30 Para edificios cuya altura residencial en dirección considerada sea constante.
 C_T = 40 Para edificios cuya altura residencial en dirección considerada sea constante con un nivel residencial en dirección considerada.
 C_T = 60 Para edificios cuya altura residencial en dirección considerada sea constante con un nivel residencial en dirección considerada y un nivel comercial.
 C_T = 70 Para edificios cuya altura residencial en dirección considerada sea constante con un nivel comercial y un nivel residencial en dirección considerada.
 C_T = 80 Para edificios cuya altura residencial en dirección considerada sea constante con un nivel comercial y un nivel residencial en dirección considerada y un nivel comercial.
 C_T = 90 Para edificios cuya altura residencial en dirección considerada sea constante con un nivel comercial y un nivel residencial en dirección considerada y un nivel comercial y un nivel residencial en dirección considerada.
 C_T = 100 Para edificios cuya altura residencial en dirección considerada sea constante con un nivel comercial y un nivel residencial en dirección considerada y un nivel comercial y un nivel residencial en dirección considerada y un nivel comercial y un nivel residencial en dirección considerada.

2. Factor de amplificación sísmica (C)

$T < T_p$ C = 2.5
 $T_p < T < T_L$ C = 2.5 * (T/T_p)^{0.5}
 $T > T_L$ C = 2.5 * (T/T_L)^{-0.5}

$T < T_p$ C = 2.5
 $T_p < T < T_L$ C = 2.5 * (T/T_p)^{0.5}
 $T > T_L$ C = 2.5 * (T/T_L)^{-0.5}

T_p = 0.300
T_L = 3.000
T = 0.094 s
C = 2.50

T es el periodo de acuerdo al numeral 4.5.4 concordado con el numeral 4.5.1.
 Este coeficiente se interpreta como el factor de amplificación de la aceleración estructural respecto de la aceleración en el suelo.

3. Categoría de la edificación y factor de uso

U = 1.00

Edificaciones Comunes
 Edificaciones comunes tales como: viviendas, oficinas, hoteles, restaurantes, depósitos e instalaciones industriales cuya sala no acabe peligros adicionales de incendios o fugas de contaminantes.

4. Factor de suelo "S"

S = 1.10

Factor de suelo "S"
 S₁ S₂ S₃ S₄ S₅
 0.30 0.40 0.50 0.60 0.80

5. Cálculo de coeficiente de reducción de la fuerza sísmica (R)

$R = R_c \cdot I_a \cdot I_p$

R_c = 3.00
I_a = 1.00
I_p = 1.00
R = 3.00

Edificios Regulares: viviendas, oficinas, hoteles, restaurantes, depósitos e instalaciones industriales cuya sala no acabe peligros adicionales de incendios o fugas de contaminantes.

6. Peso de la edificación

P = 220.667 T

7. Factor de zona "Z"

Z = 0.45

Factores de Zona "Z"
 Zona Z
 4 0.45
 3 0.35
 2 0.25
 1 0.10

8. Comprobación de C/R

C = 2.50
R = 3.00
C/R = 0.833 ≥ 0.125 OK!

El valor de C/R no deberá considerarse menor que: C/R ≥ 0.125

9. Cortante basal (cortante de piso)

Z = 0.450
U = 1.000
C = 2.500
S = 1.100
R = 3.000
P = 220.667 T

$V = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} \cdot P$
 V = 91.025 T

10. Distribución de la fuerza sísmica en altura en dirección YY

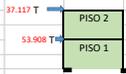
$F_i = \alpha_i \cdot V$

$\alpha_i = \frac{P_i(h_i)^k}{\sum_{j=1}^n P_j(h_j)^k}$

Piso 1 = 130.117 T
Piso 2 = 90.55 T
Piso 3 = 0 T

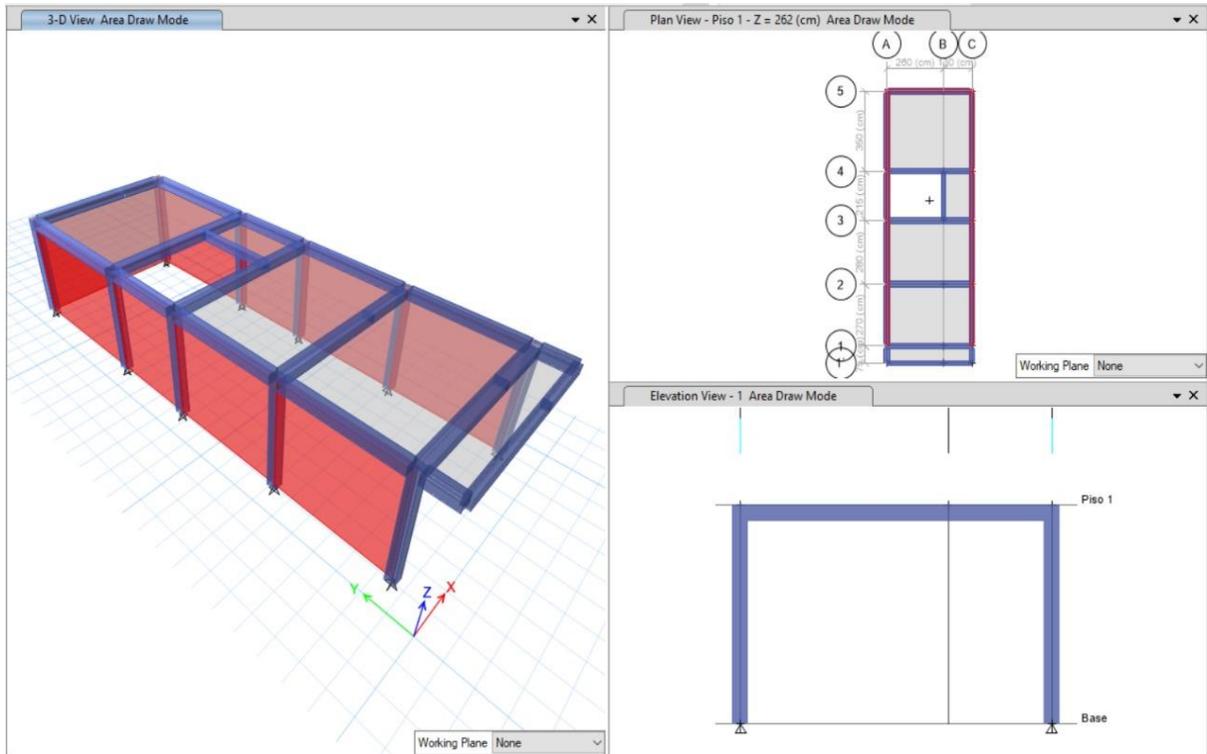
k = 1.000

Piso	P _i	h _i	(h _i) ^k	P _i ·(h _i) ^k	α _i	V	F _i
3	0.000	0.00	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000
2	90.550	2.80	2.80	253.540	0.408	91.025	37.117
1	130.117	2.83	2.83	368.231	0.592	91.025	53.908
Σ				621.771	1.000		91.025

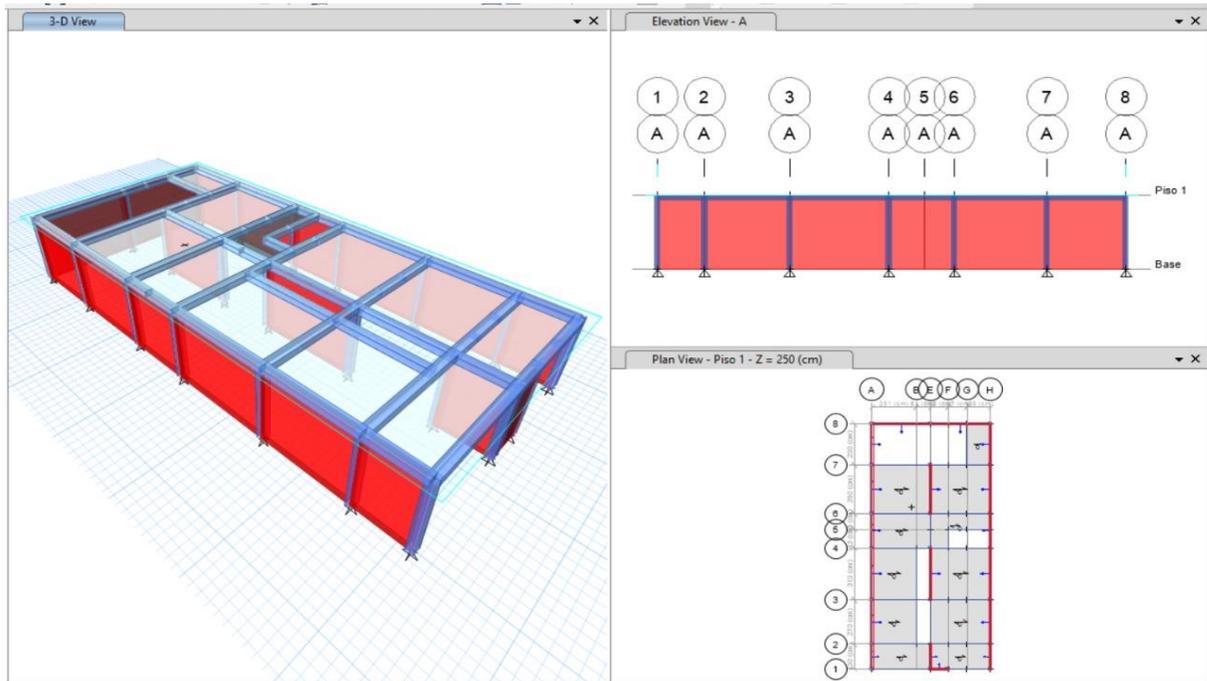


Anexo 13: Modelamiento de viviendas en el software Etabs

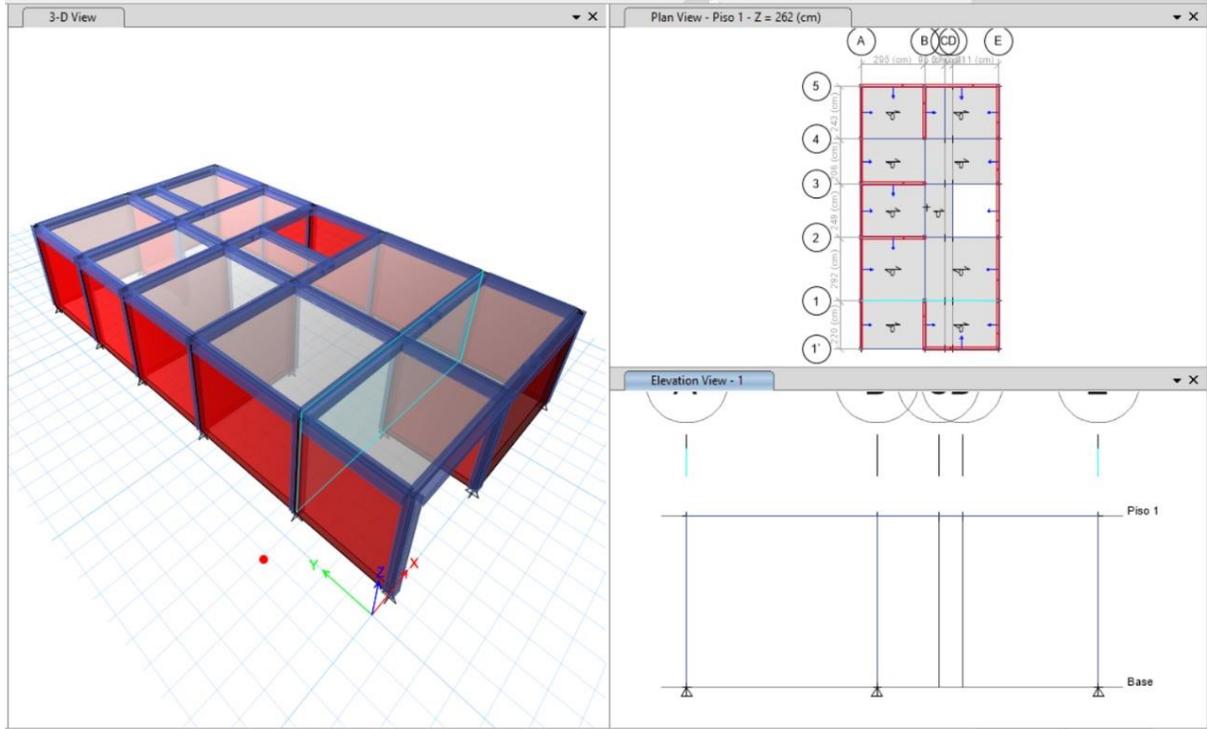
A -3A



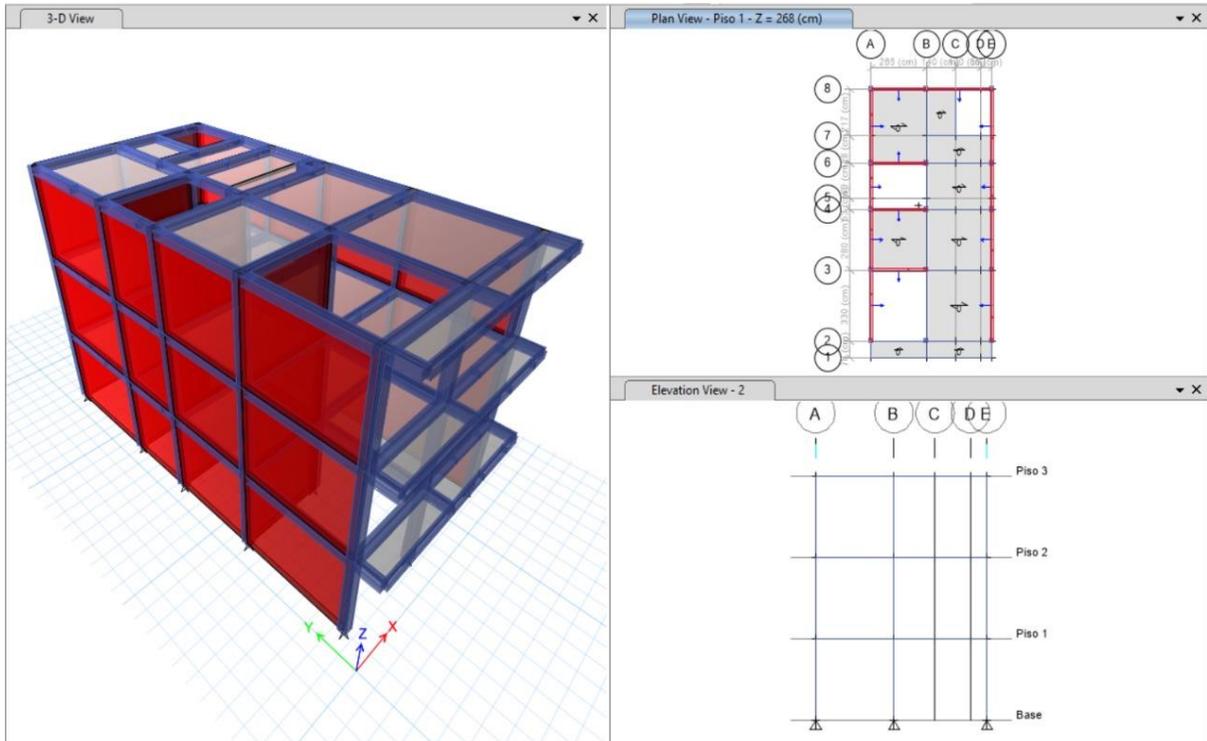
A -6



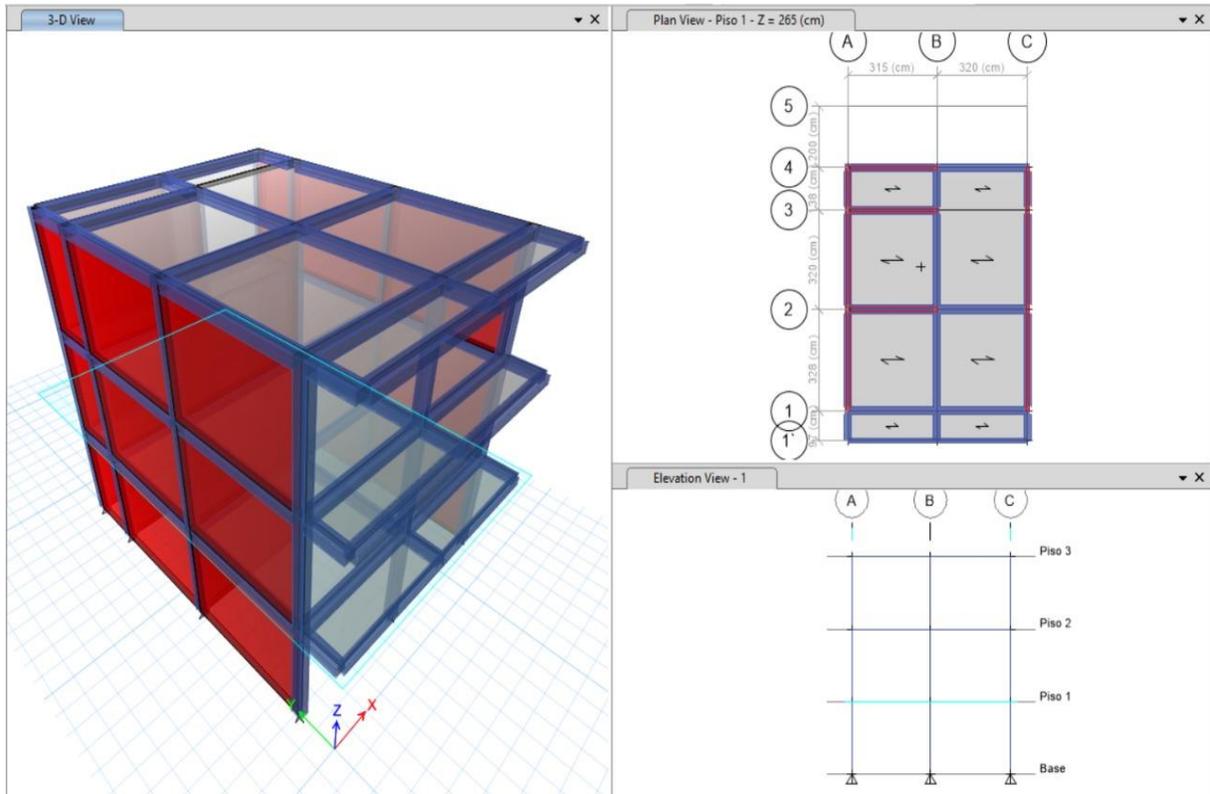
A-8



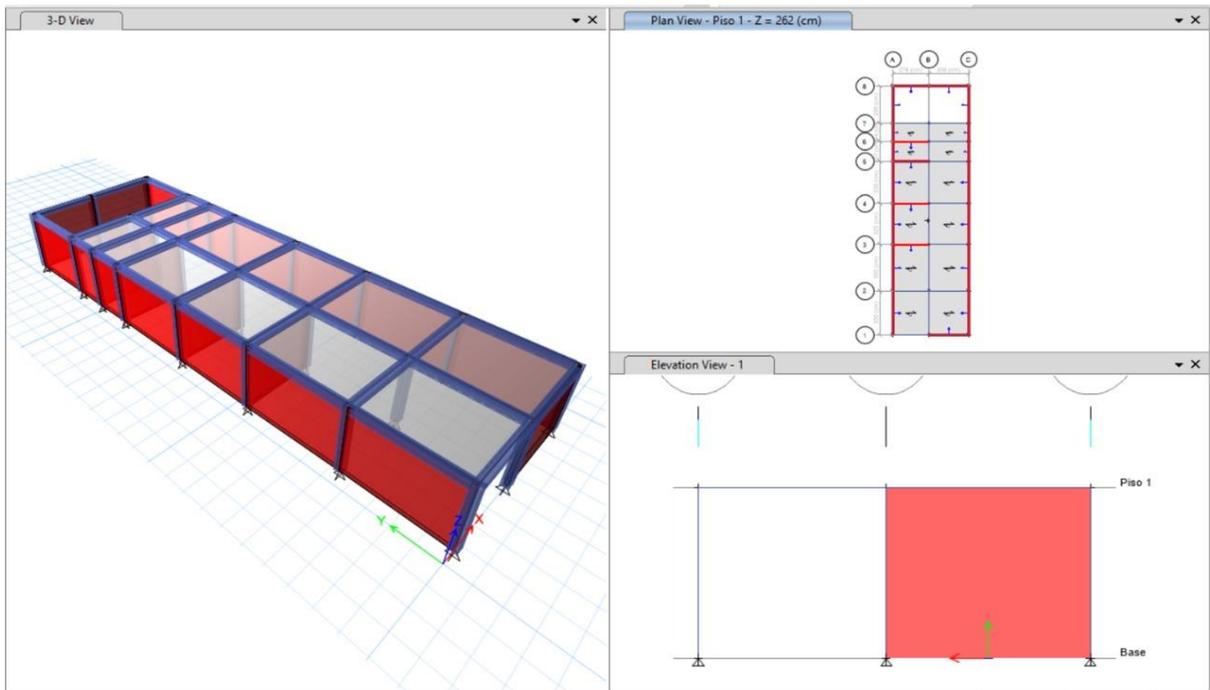
A -16



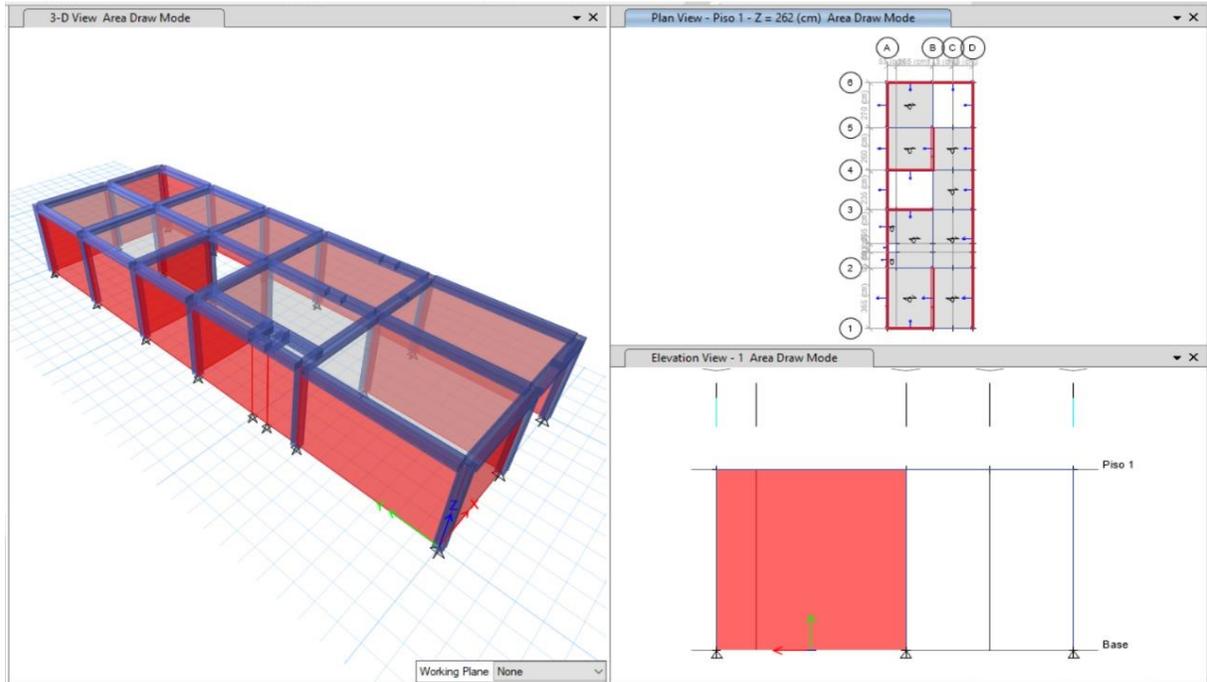
A-25



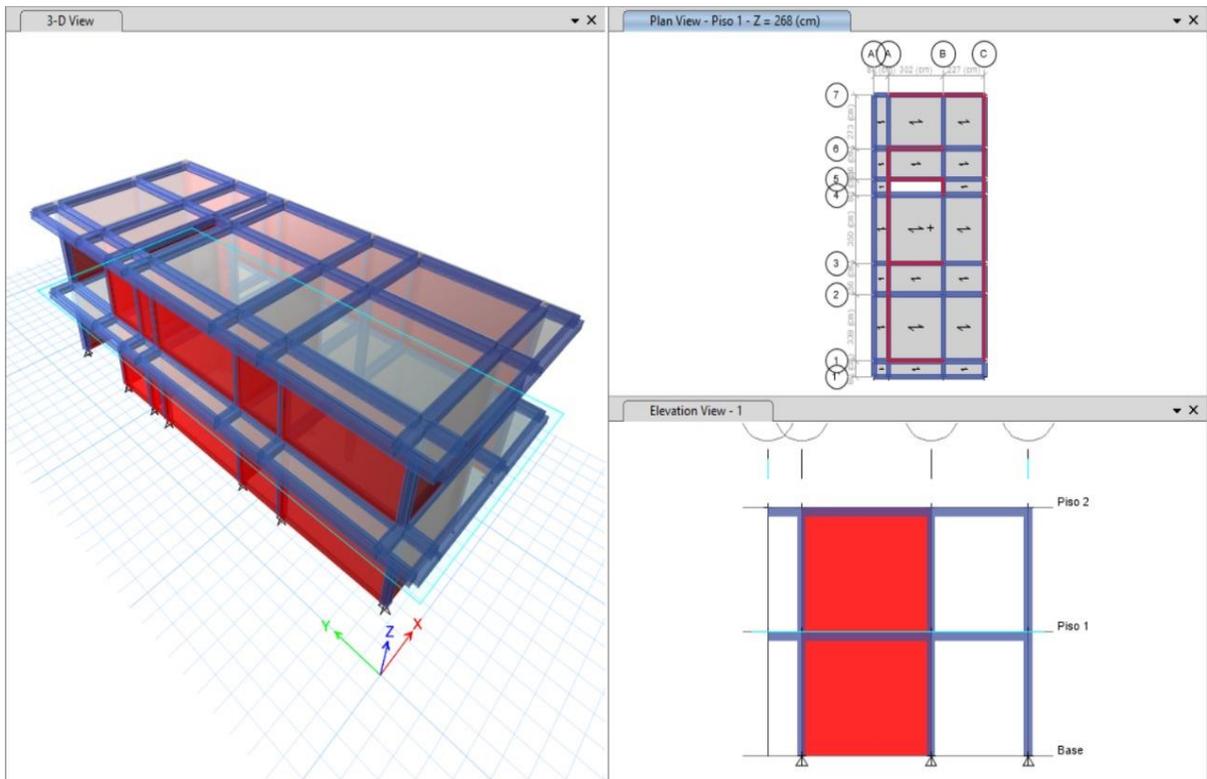
B-5



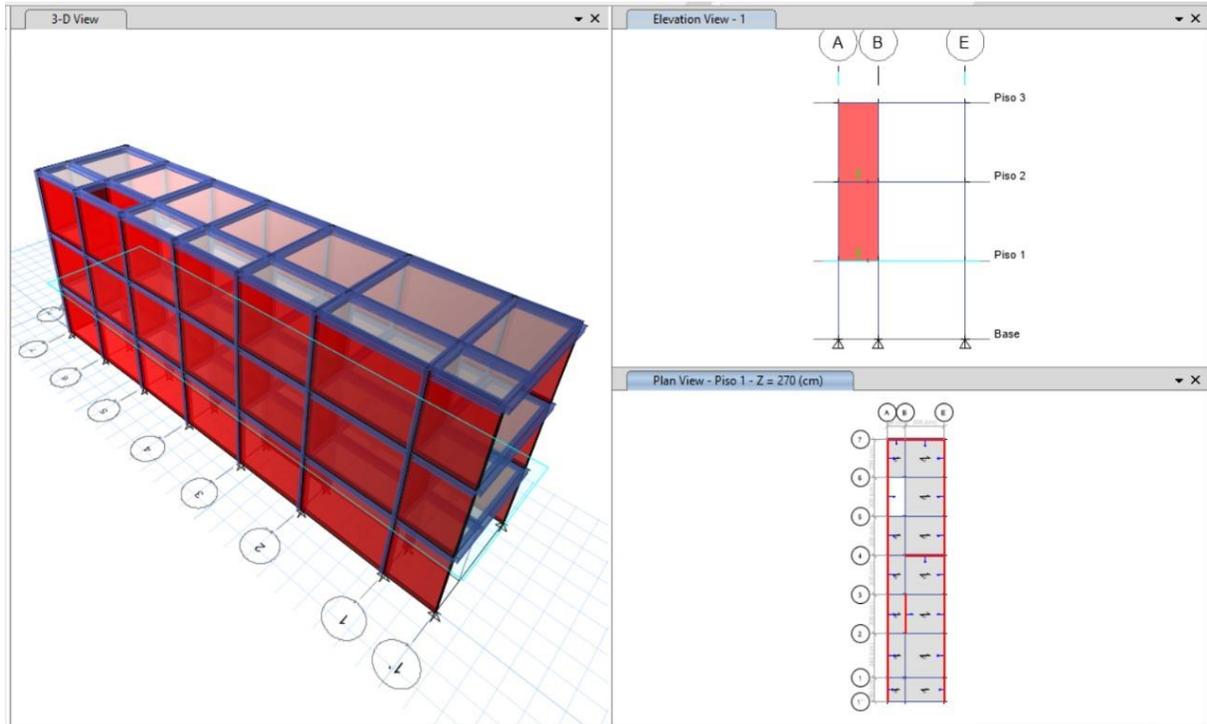
B-28



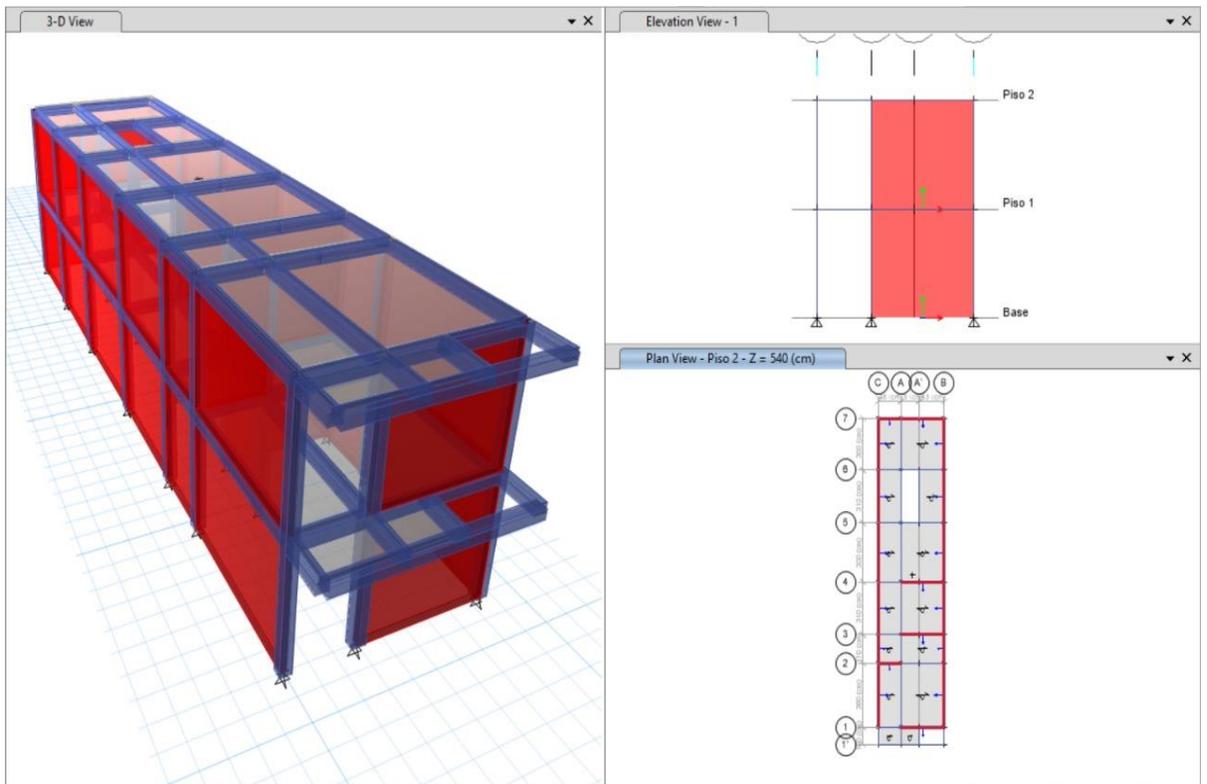
C-30



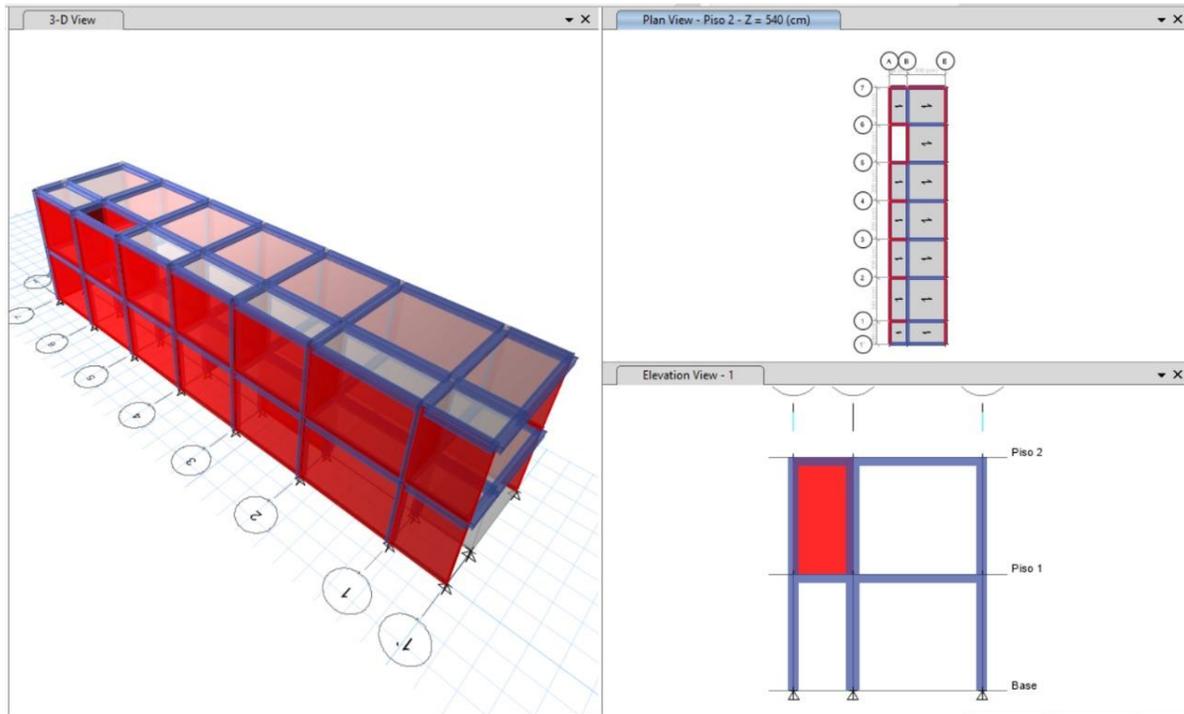
D-7



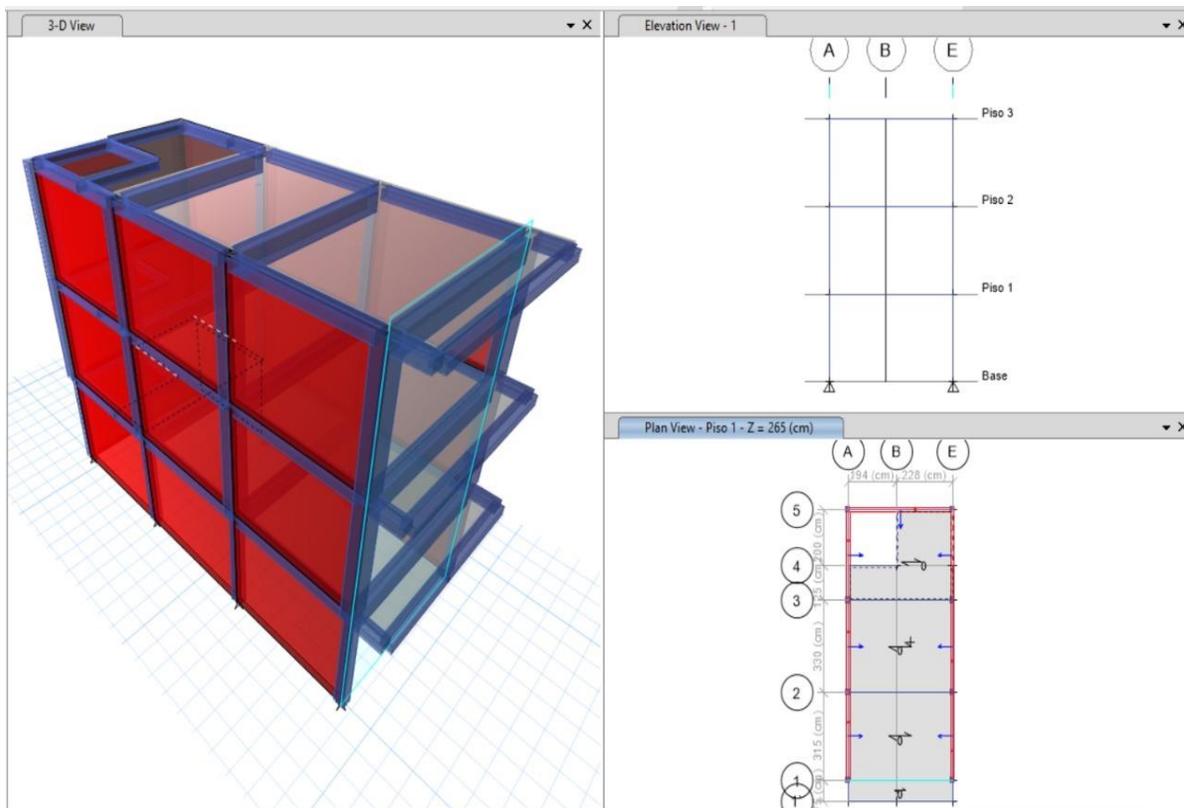
D-7A



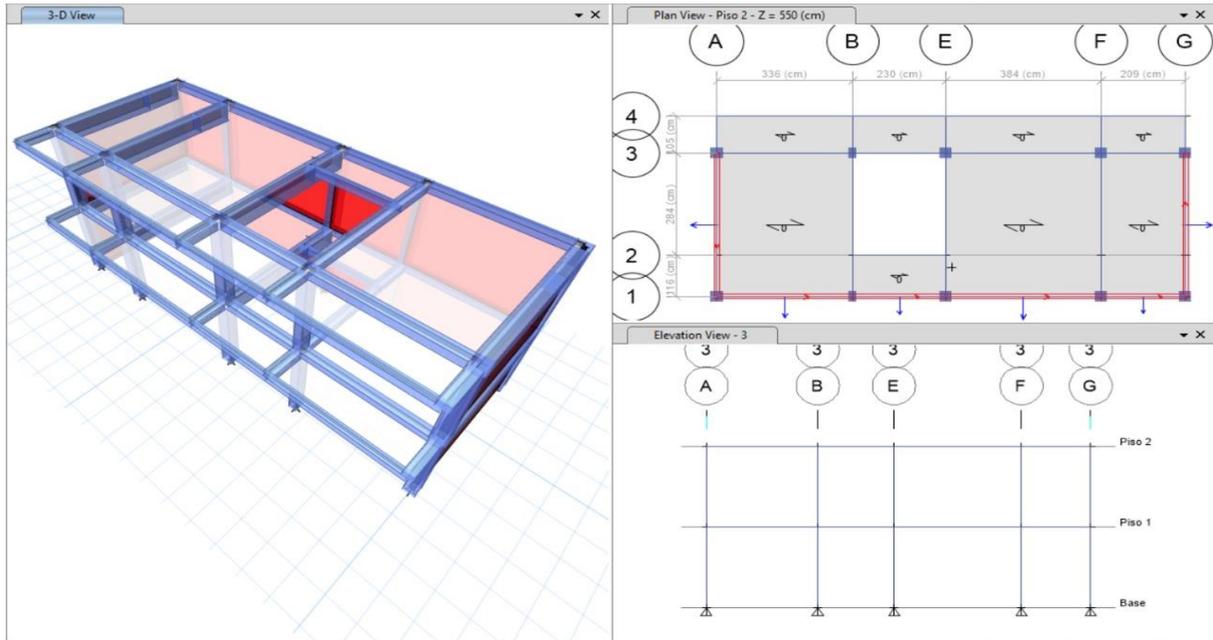
D-11A



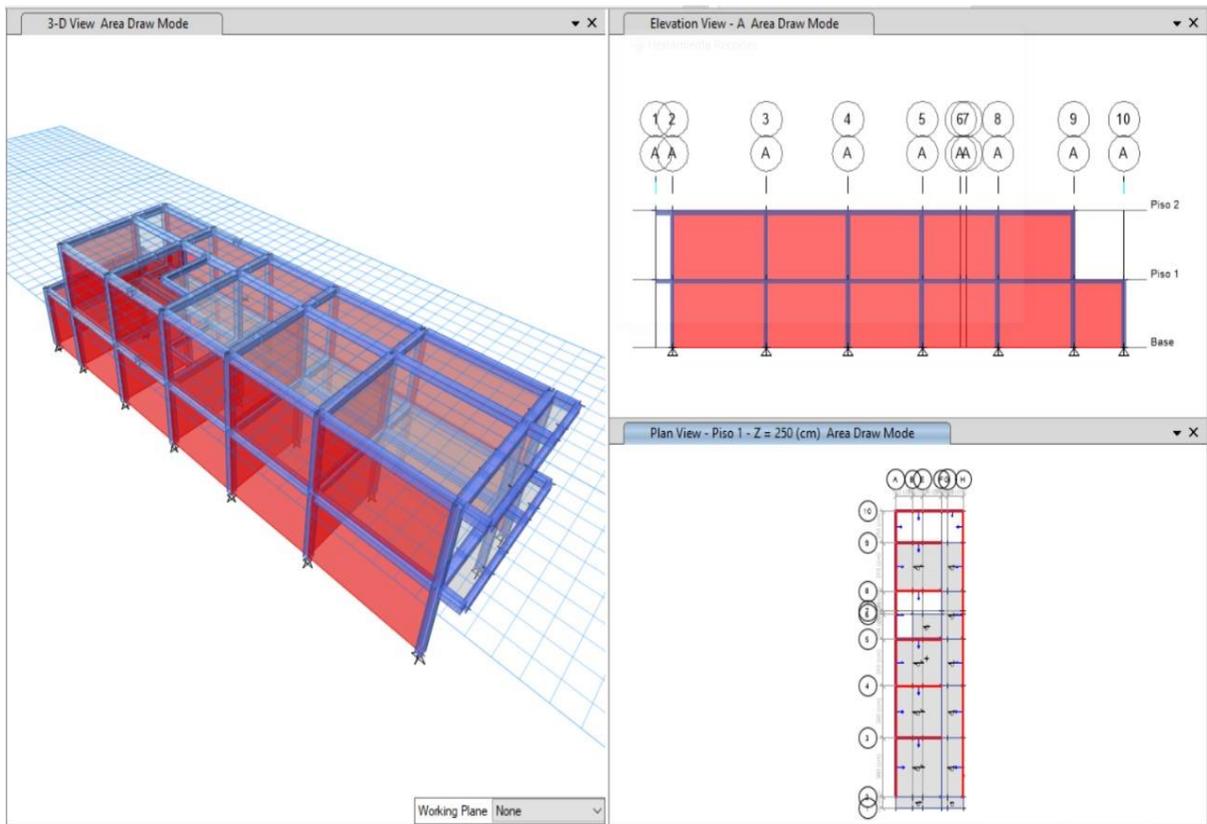
D-13A



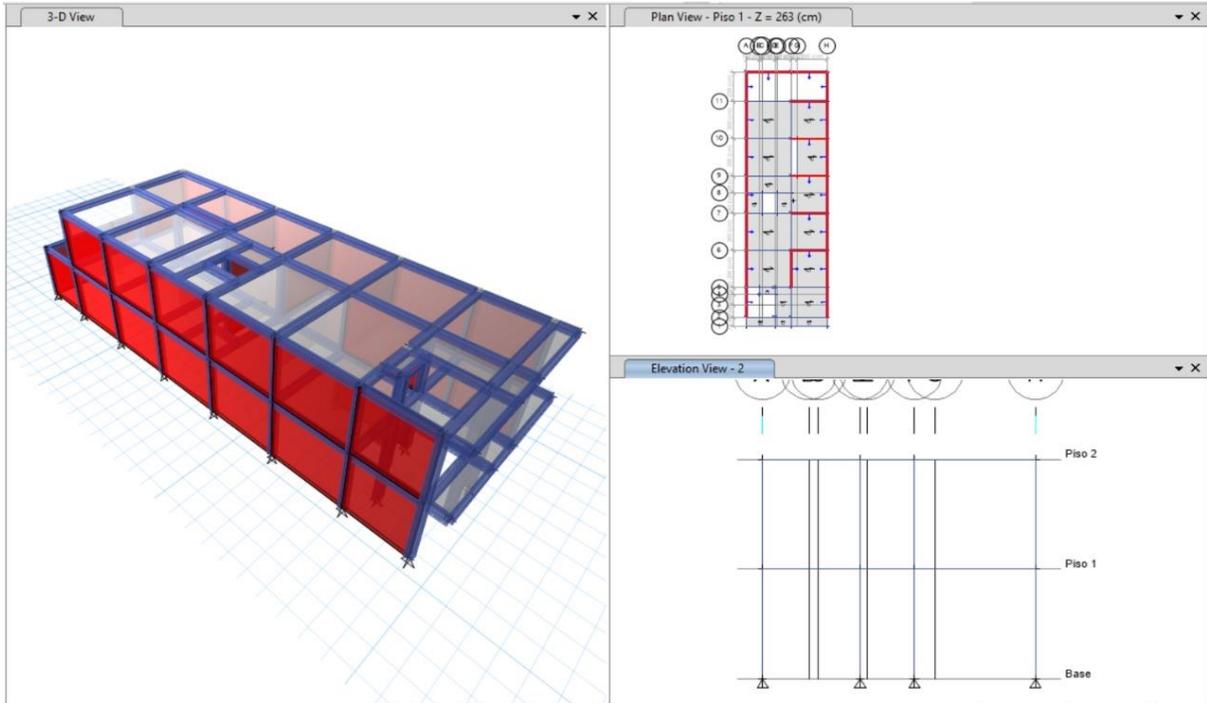
E-9



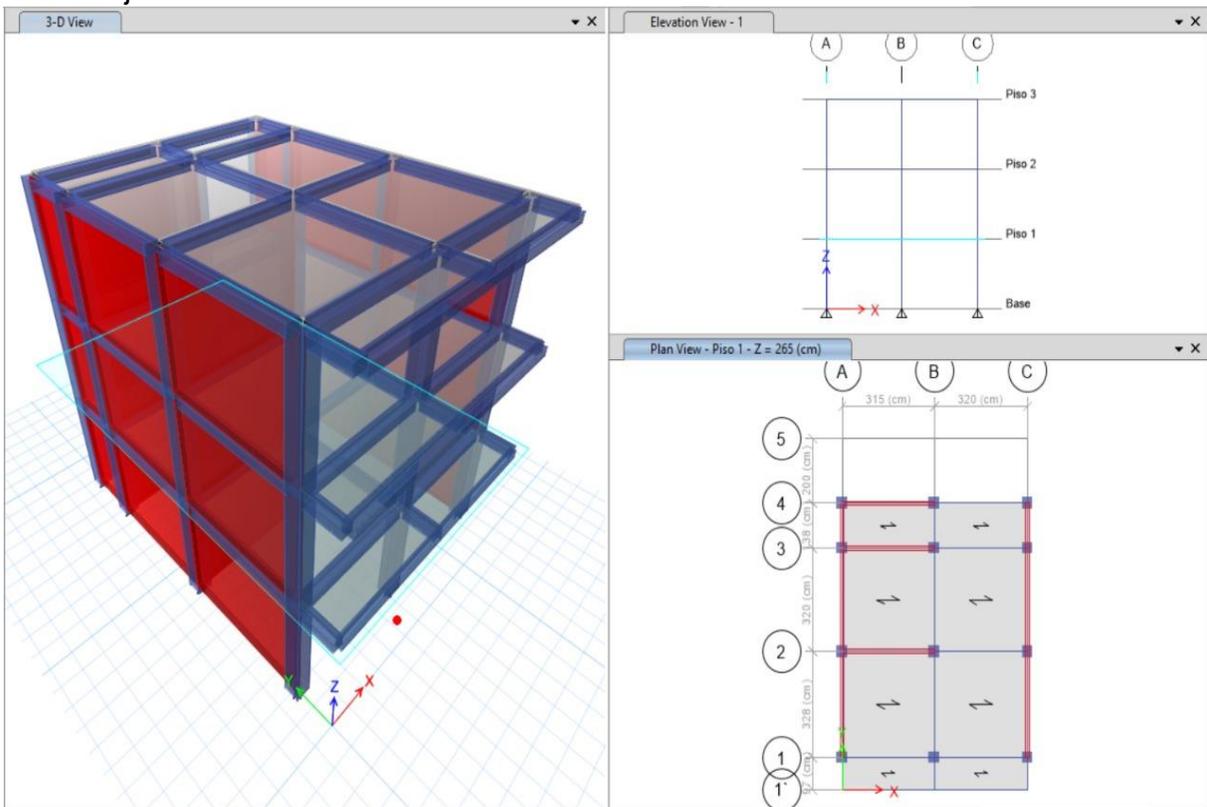
F-16A



F-23A



A-25 Mejorado



Anexo 14: Viviendas evaluadas

Vivienda N° 1: Mz. A – Lt. 3A



Vivienda N° 2: Mz. A – Lt. 6



Vivienda N° 3: Mz. A – Lt. 8



Vivienda N° 4: Mz. A – Lt. 16



Vivienda N° 5: Mz. A – Lt. 25



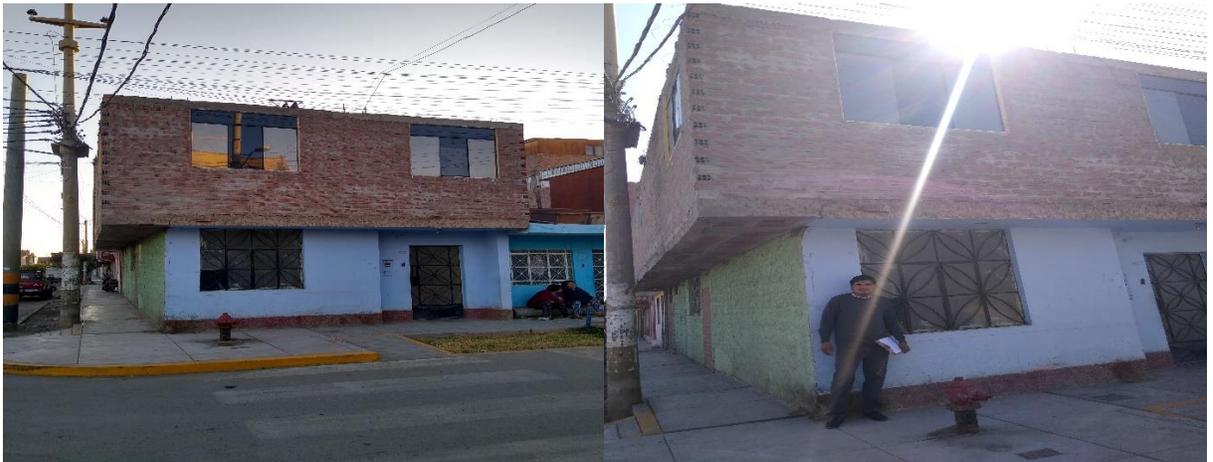
Vivienda N° 6: Mz. B – Lt. 5



Vivienda N° 7: Mz. B – Lt. 28



Vivienda N° 8: Mz. C – Lt. 30



Vivienda N° 9: Mz. E – Lt. 7



Vivienda N° 10: Mz. D – Lt. 7A



Vivienda N° 11: Mz. D – Lt. 11A



Vivienda N° 12: Mz. D – Lt. 13A



Vivienda N° 13: Mz. E – Lt. 9



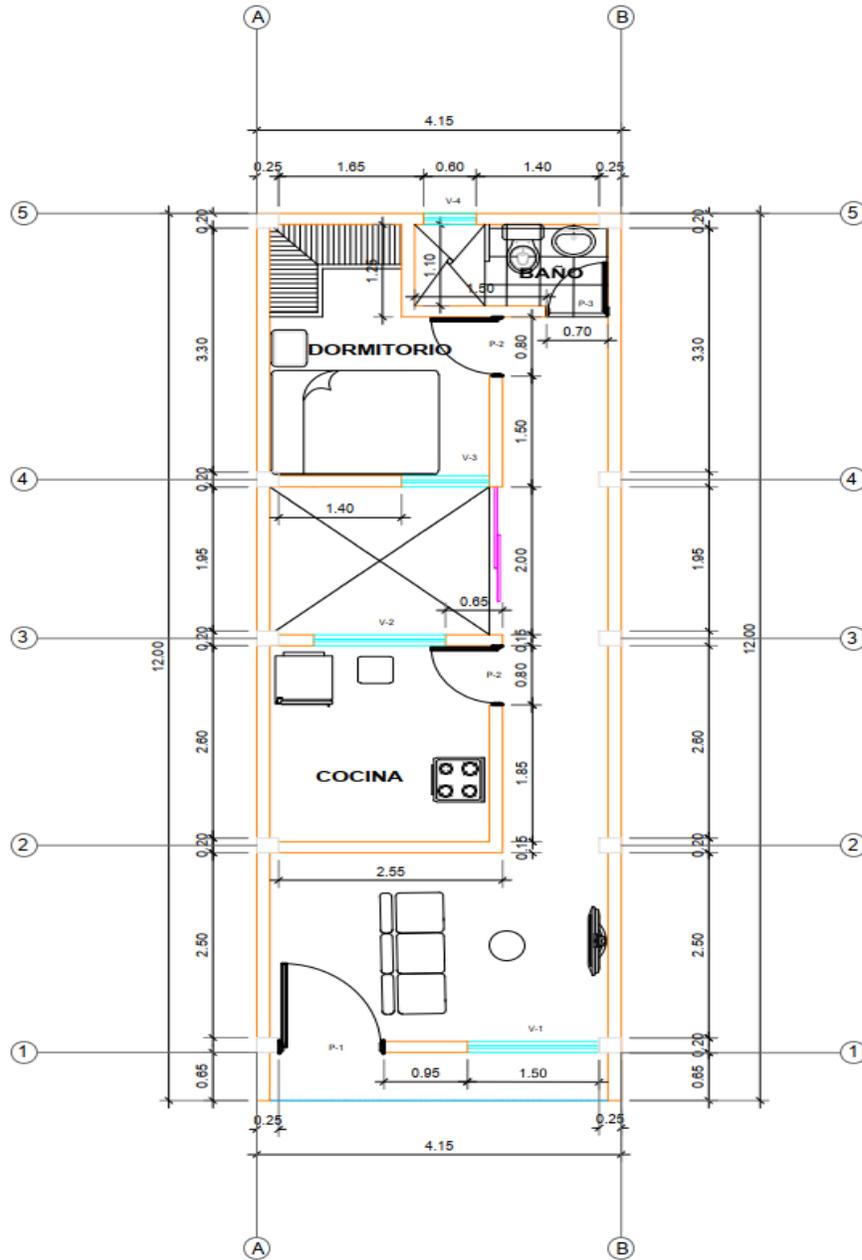
Vivienda N° 14: Mz. E – Lt. 16A



Vivienda N° 15: Mz. E – Lt. 23

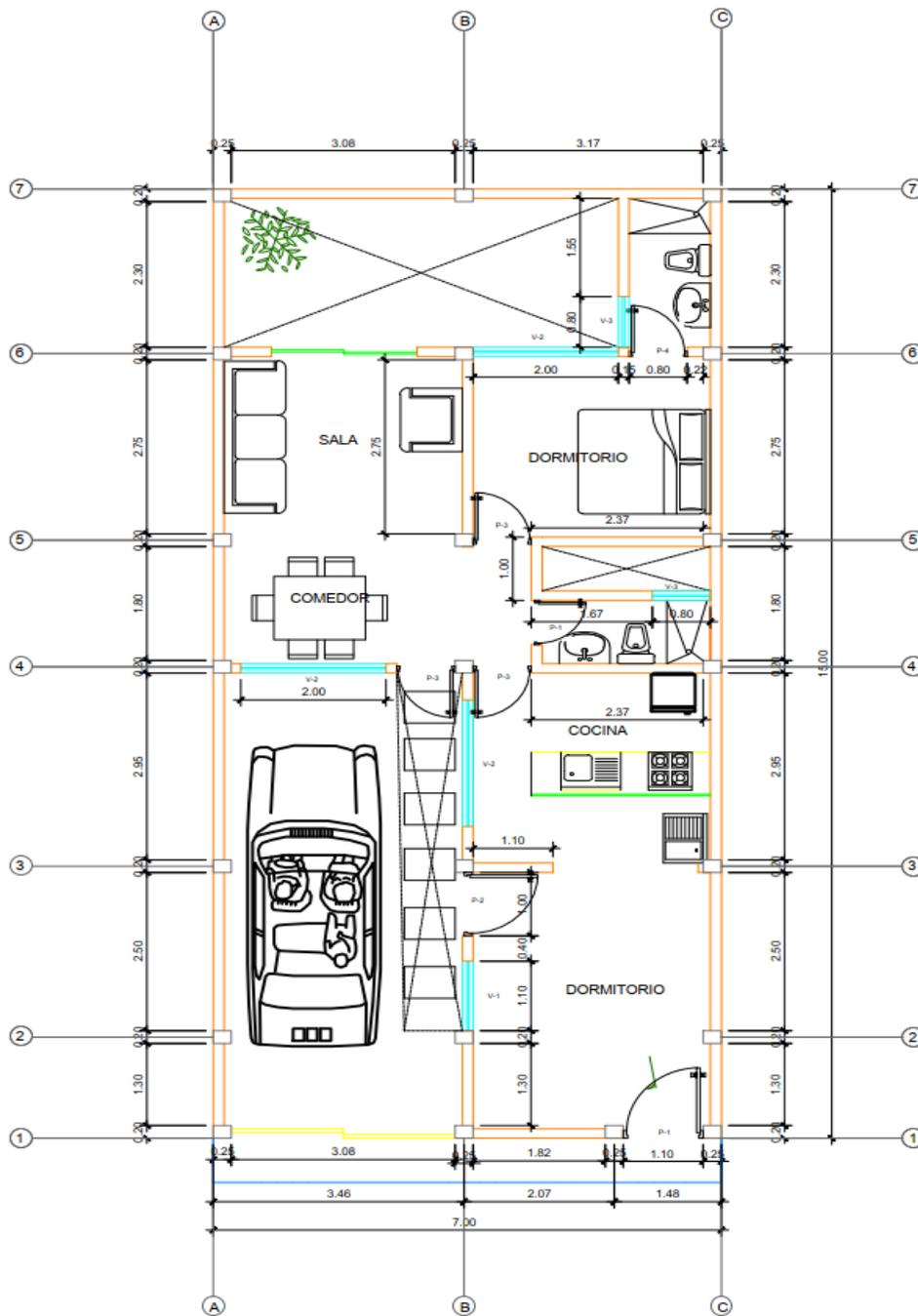


Anexo 15: Planos de las viviendas en evaluación



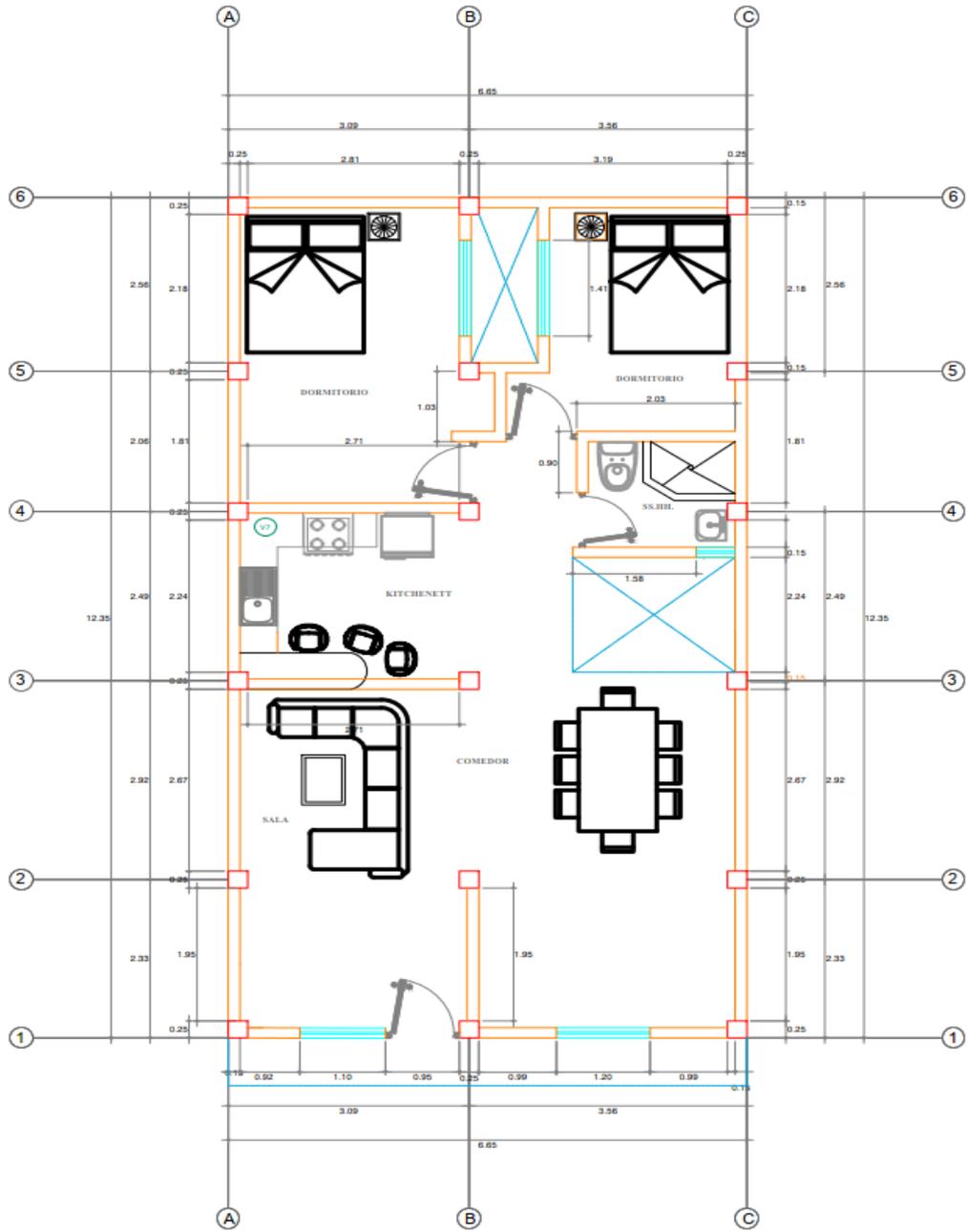
PLANTA 1° PISO

	PROYECTO: Vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería confinada en el Pueblo Joven Los Jardines, Distrito y Provincia de Nasca-Ica 2022	AUTOR: Vargas Marca Josh Mackey	FAMILIA: Salquero Zuñiga	PLANO: Arquitectura	V - 1
		ASESOR: Dolores Anaya Dante	DIBUJO: Vargas Marca Josh Mackey	ESCALA: 1/50	



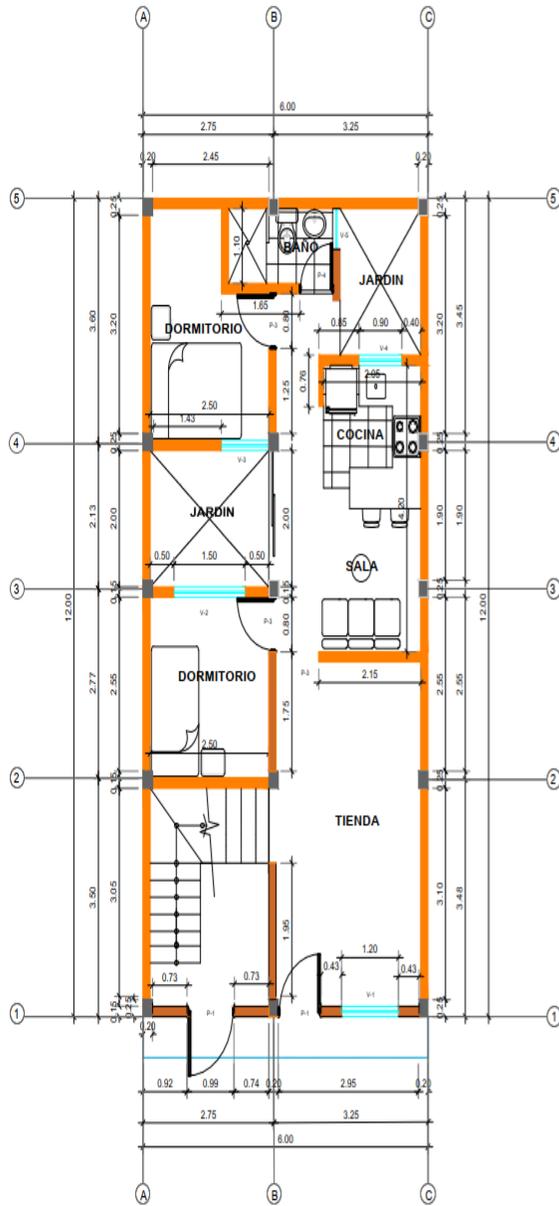
PLANTA 1° PISO

 UCV UNIVERSIDAD CESAR VILLALBA	PROYECTO: Vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería confinada en el Pueblo Joven Los Jardines, Distrito y Provincia de Nasca-Ica 2022	AUTOR: Vargas Marca Josh Mackey	FAMILIA: Pilco Corrales	PLANO: Arquitectura	V - 2
		ASESOR: Dolores Anaya Dante	DIBUJO: Vargas Marca Josh Mackey	ESCALA: 1/50	

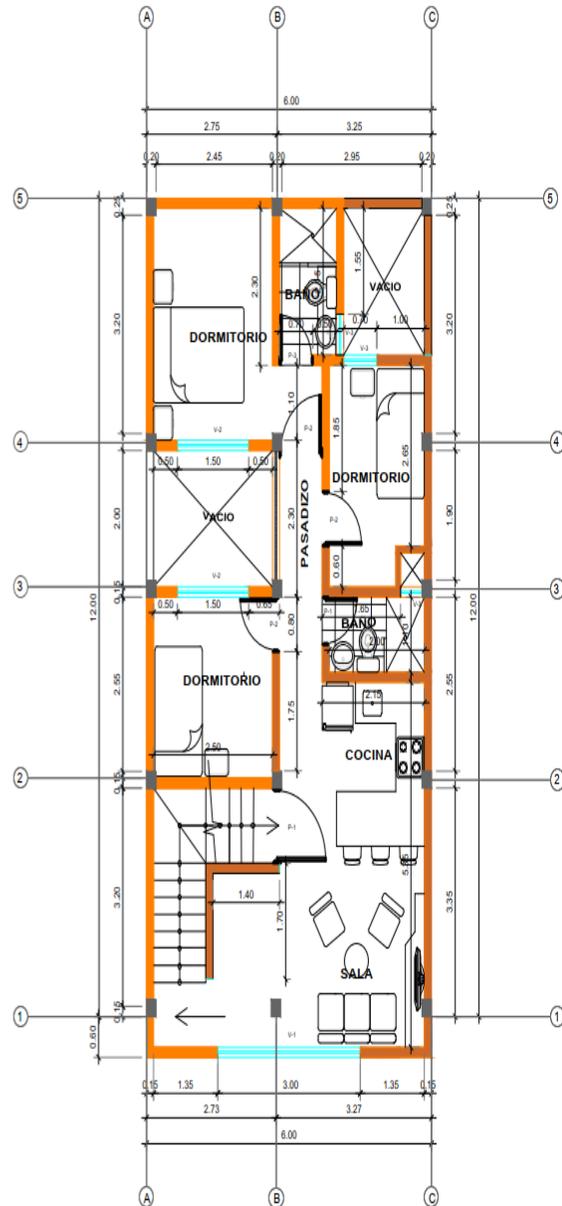


PLANTA 1° PISO

	PROYECTO: Vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería confinada en el Pueblo Joven Los Jardines, Distrito y Provincia de Nasca-Ica 2022	AUTOR: Vargas Marca Josh Mackey	FAMILIA: Segovia Rosas	PLANO: Arquitectura	V - 3
		ASESOR: Dolores Anaya Dante	DIBUJO: Vargas Marca Josh Mackey	ESCALA: 1/50	

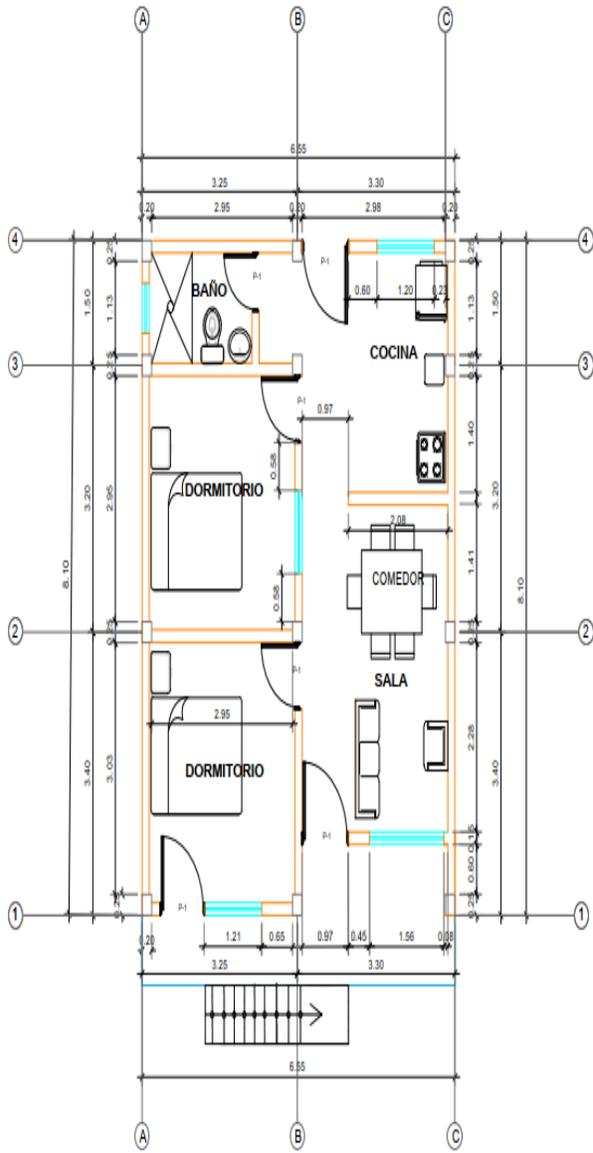


PLANTA 1° PISO

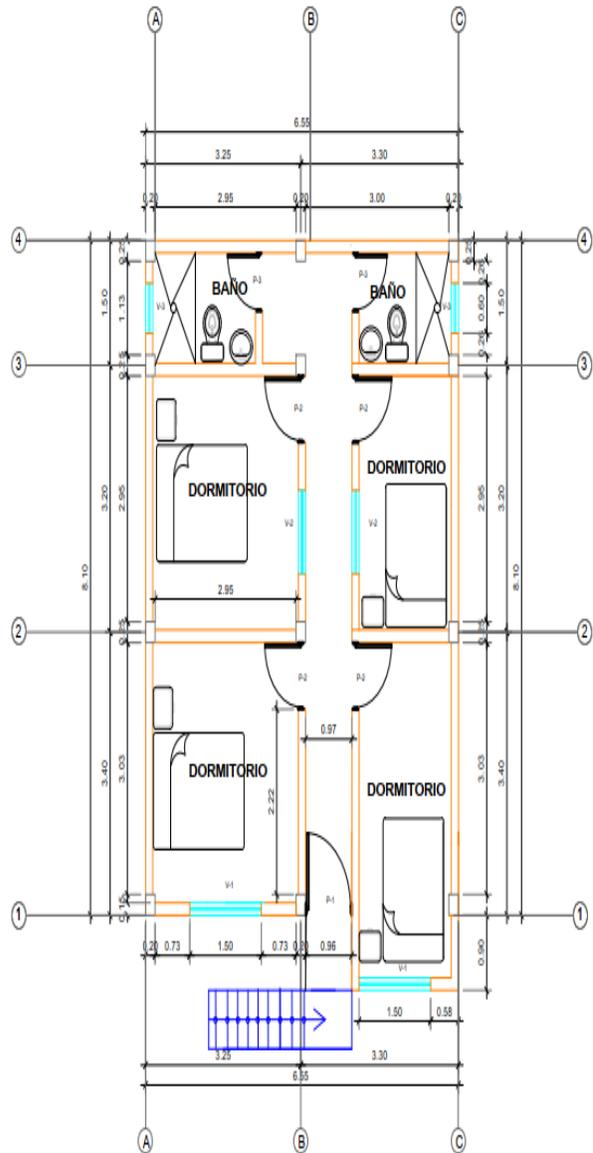


PLANTA 2° Y 3° PISO

	PROYECTO: Vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería confinada en el Pueblo Joven Los Jardines, Distrito y Provincia de Nasca-Ica 2022	AUTOR:	FAMILIA:	PLANO:	V - 4
		Vargas Marca Josh Mackey	Escobar Tamayo	Arquitectura	
		ASESOR:	DIBUJO:	ESCALA:	
		Dolores Anaya Dante	Vargas Marca Josh Mackey	1/50	

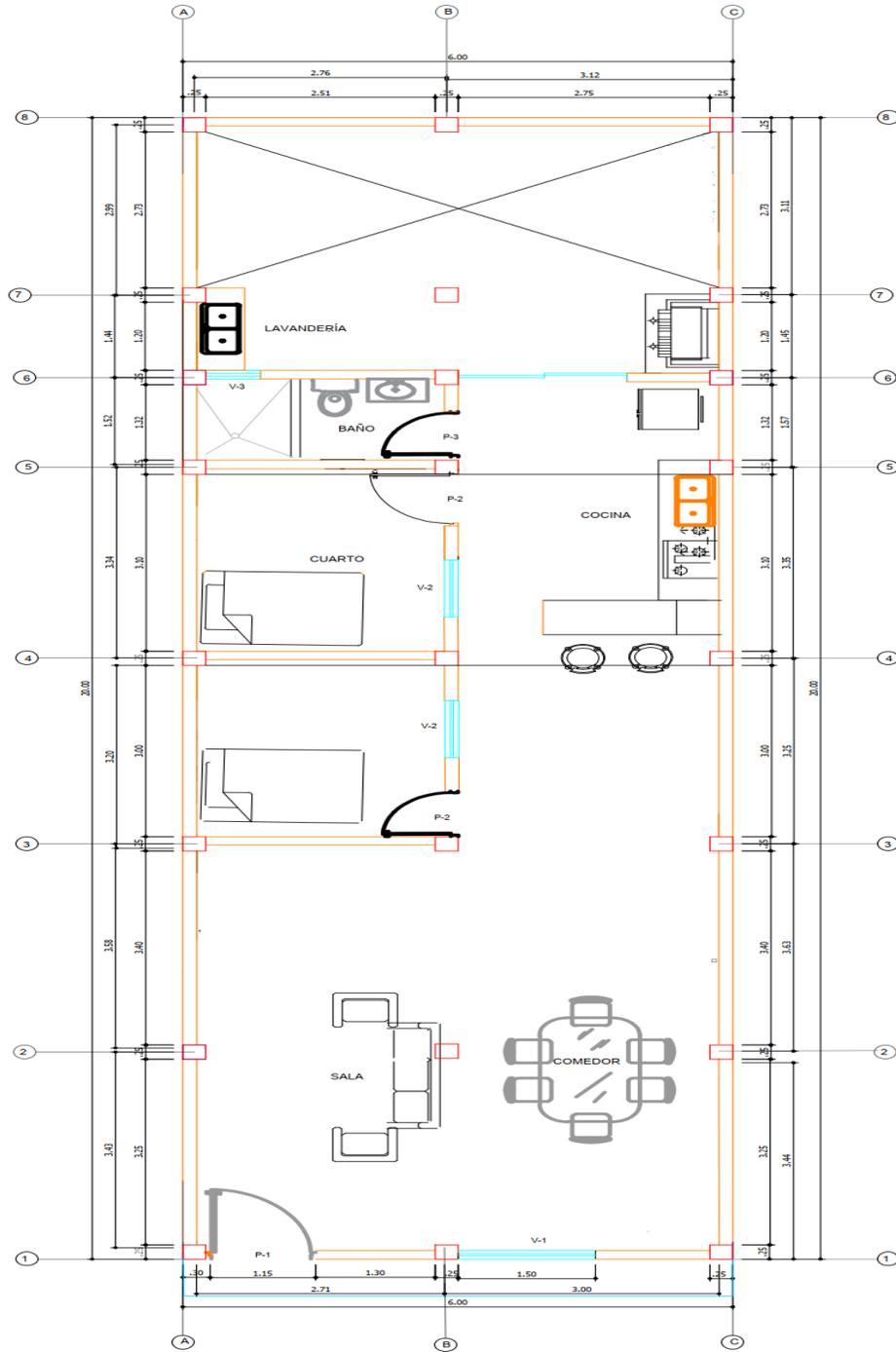


PLANTA 1° PISO



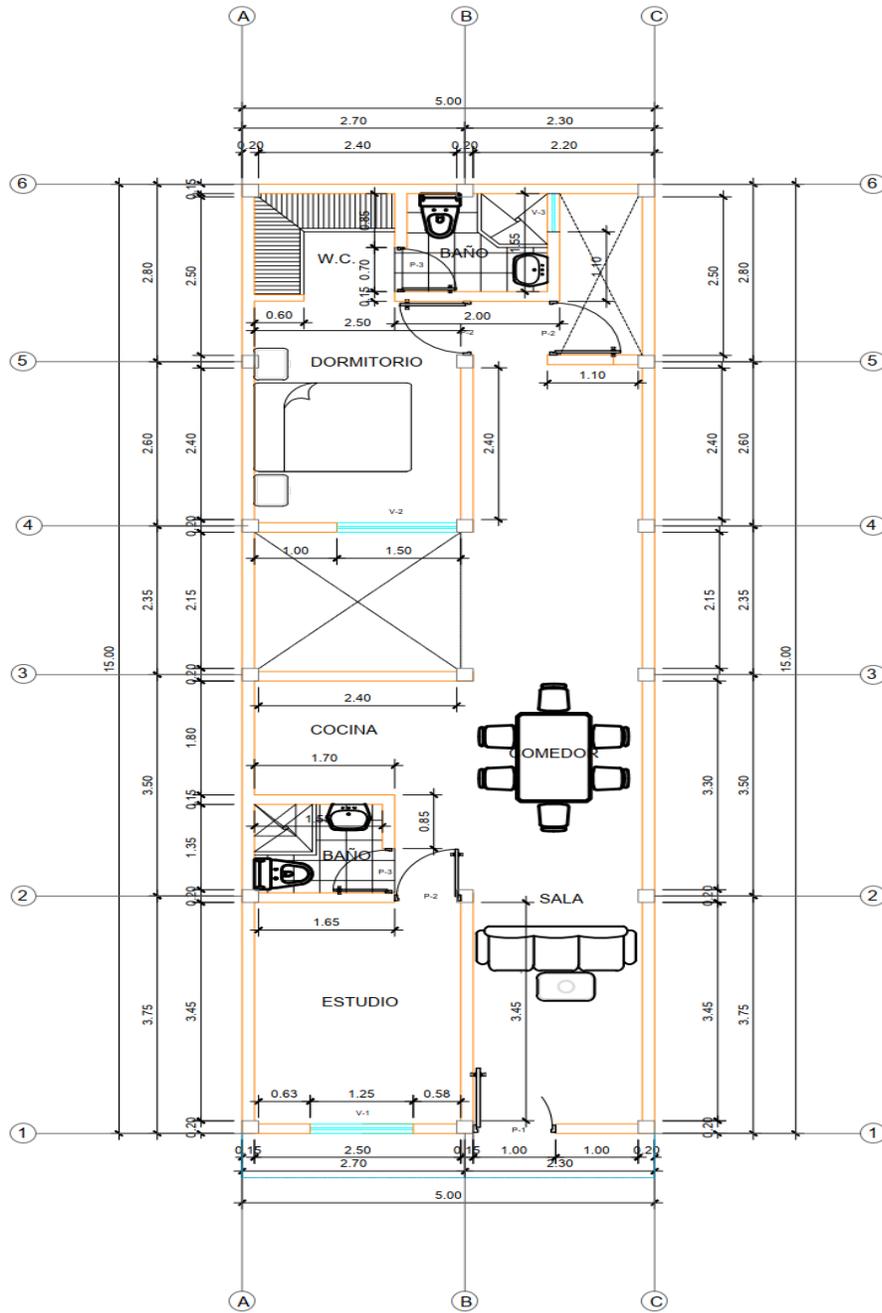
PLANTA 2° Y 3° PISO

	PROYECTO: Vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería confinada en el Pueblo Joven Los Jardines, Distrito y Provincia de Nasca-Ica 2022	AUTOR: Vargas Marca Josh Mackey	FAMILIA: Bautista Licas	PLANO: Arquitectura	V - 5
		ASESOR: Dolores Anaya Dante	DIBUJO: Vargas Marca Josh Mackey	ESCALA: 1/50	



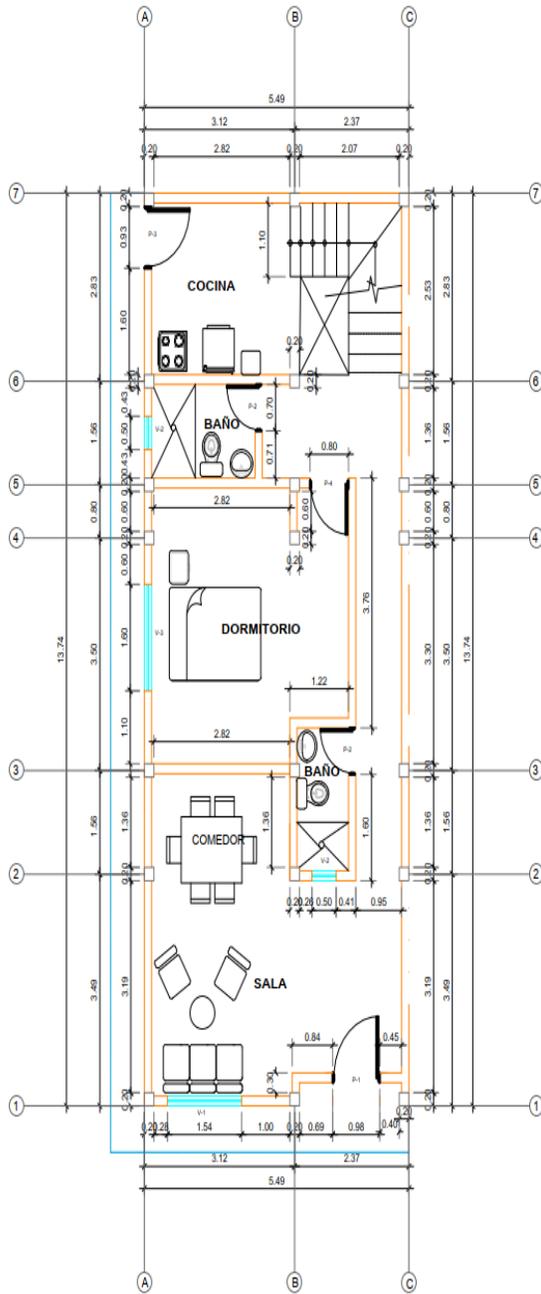
PLANTA 1° PISO

	PROYECTO: Vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería confinada en el Pueblo Joven Los Jardines, Distrito y Provincia de Nasca-Ica 2022	AUTOR: Vargas Marca Josh Mackey	FAMILIA: Luque Yllacoza	PLANO: Arquitectura	V - 6
		ASESOR: Dolores Anaya Dante	DIBUJO: Vargas Marca Josh Mackey	ESCALA: 1/50	

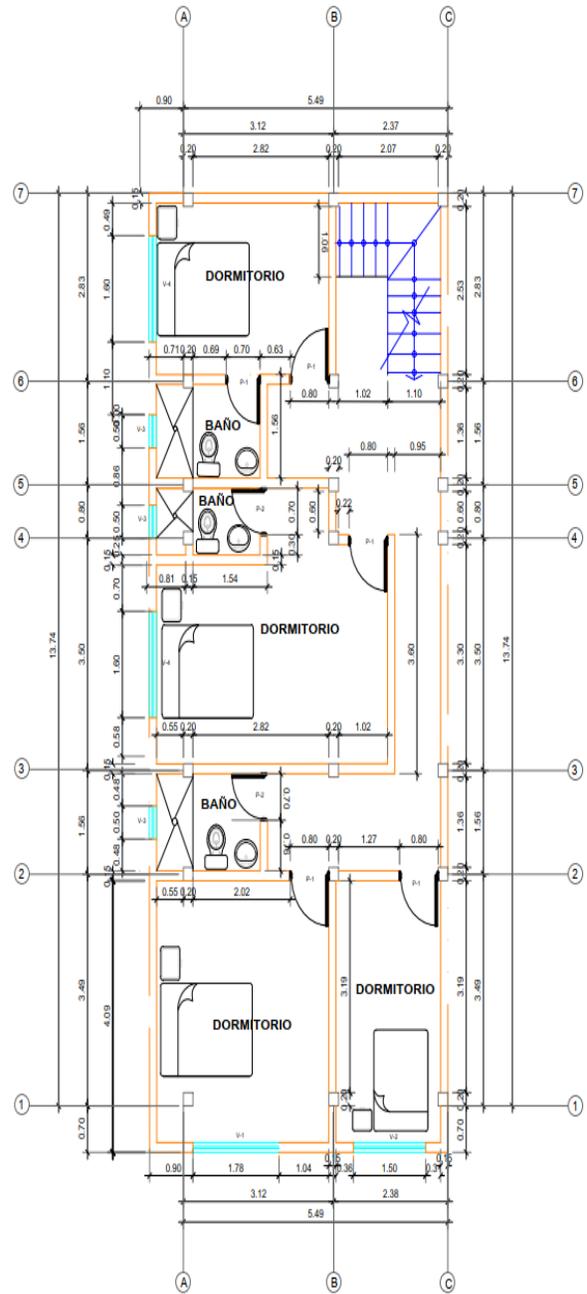


PLANTA 1° PISO

	PROYECTO: Vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería confinada en el Pueblo Joven Los Jardines, Distrito y Provincia de Nasca-Ica 2022	AUTOR: Vargas Marca Josh Mackey	FAMILIA: Pareja Salinas	PLANO: Arquitectura	V - 7
		ASESOR: Dolores Anaya Dante	DIBUJO: Vargas Marca Josh Mackey	ESCALA: 1/50	

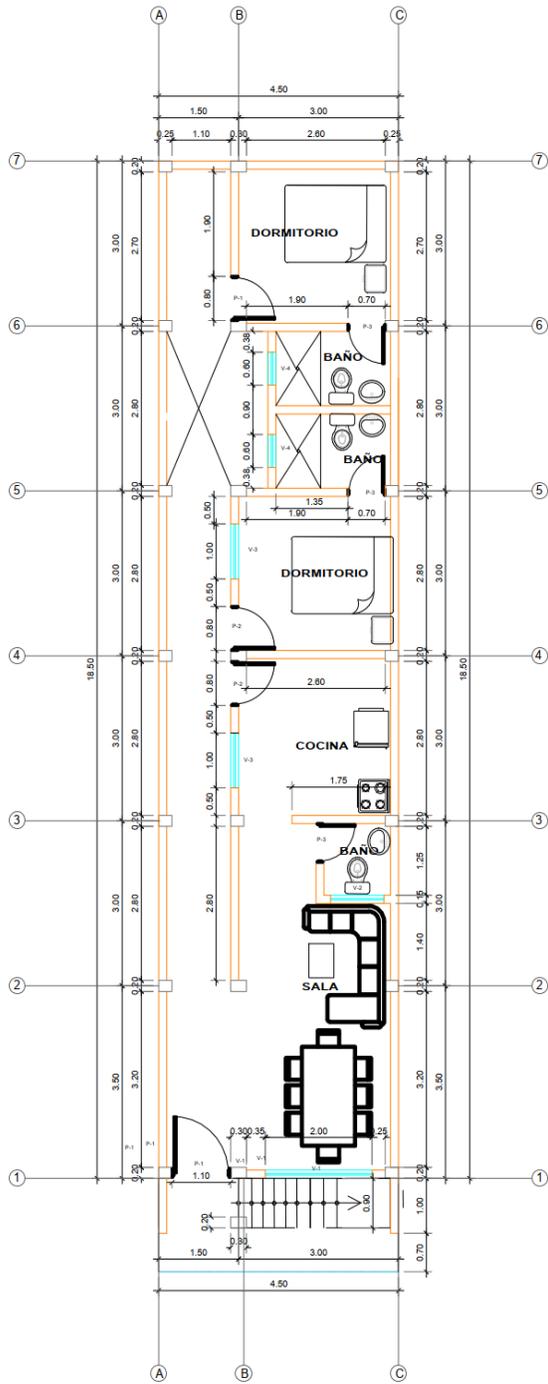


PLANTA 1º PISO

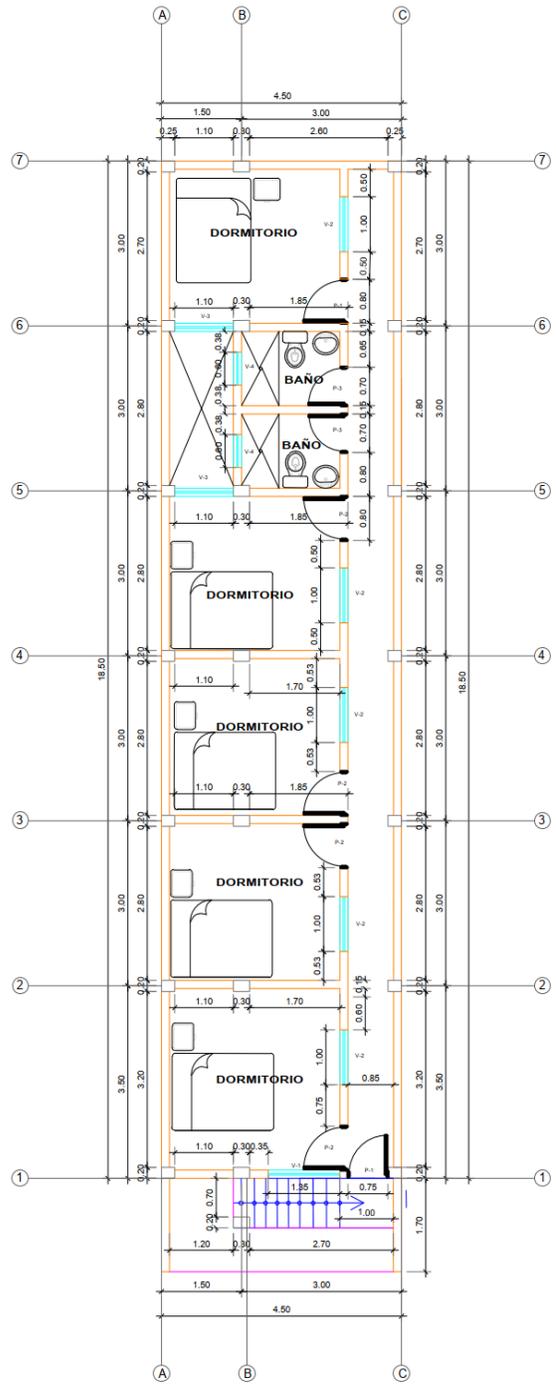


PLANTA 2º PISO

	PROYECTO: Vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería confinada en el Pueblo Joven Los Jardines, Distrito y Provincia de Nasca-Ica 2022	AUTOR: Vargas Marca Josh Mackey	FAMILIA: Cabezas Huaman	PLANO: Arquitectura	V - 8
		ASESOR: Dolores Anaya Dante	DIBUJO: Vargas Marca Josh Mackey	ESCALA: 1/50	

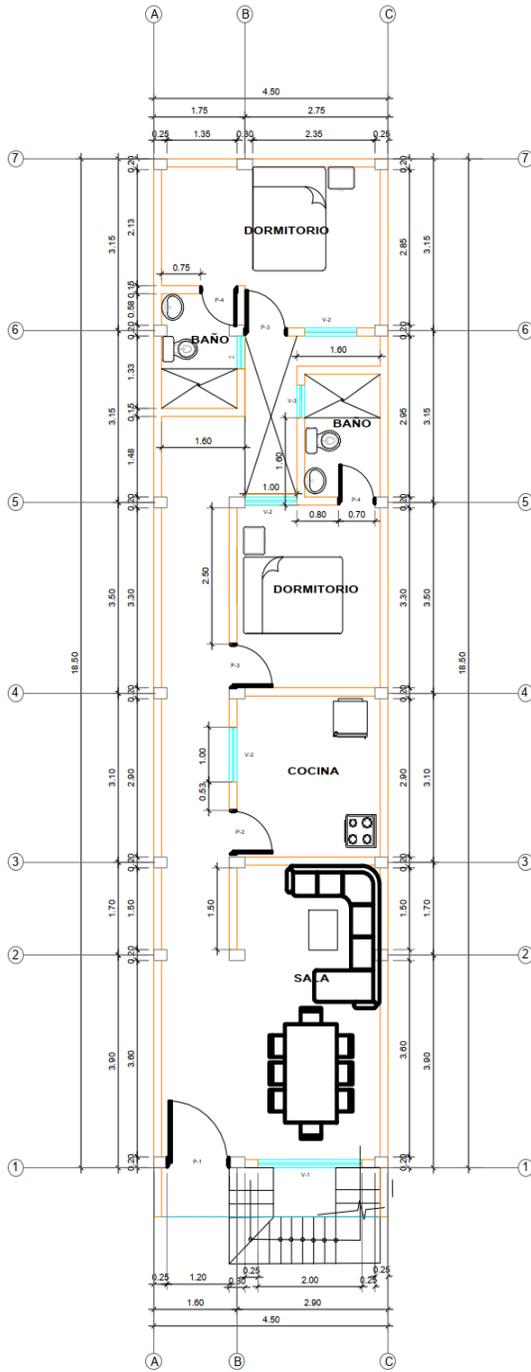


PLANTA 1° PISO

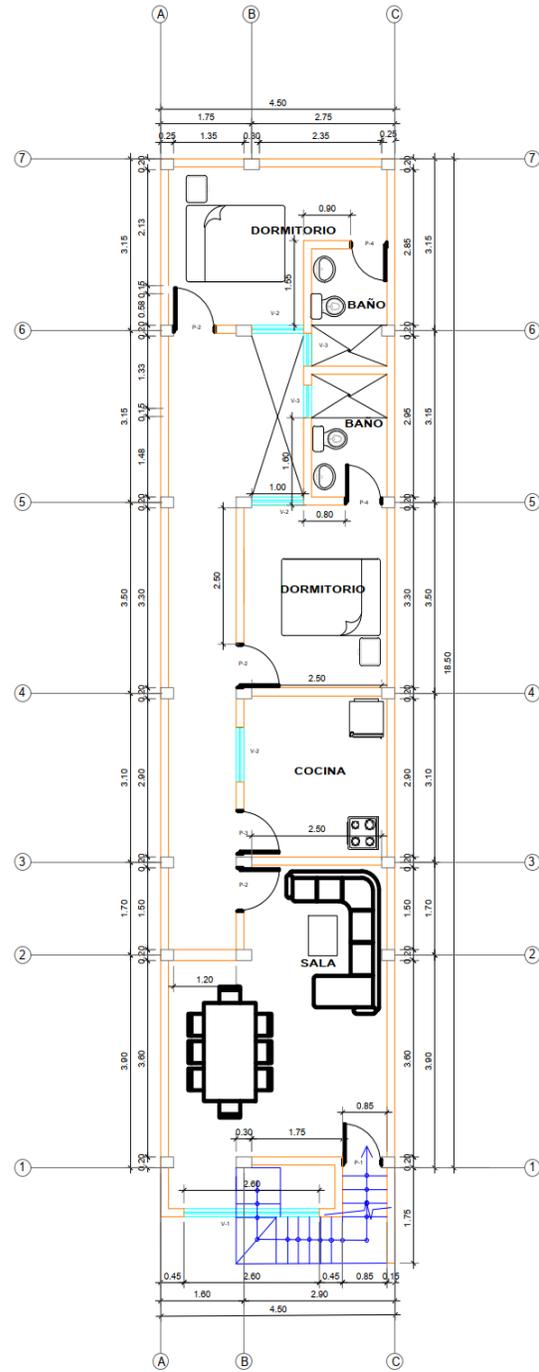


PLANTA 2° Y 3° PISO

	PROYECTO: Vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería confinada en el Pueblo Joven Los Jardines, Distrito y Provincia de Nasca-Ica 2022	AUTOR: Vargas Marca Josh Mackey	FAMILIA: Avendaño Quispe	PLANO: Arquitectura	V - 9
		ASESOR: Dolores Anaya Dante	DIBUJO: Vargas Marca Josh Mackey	ESCALA: 1/50	

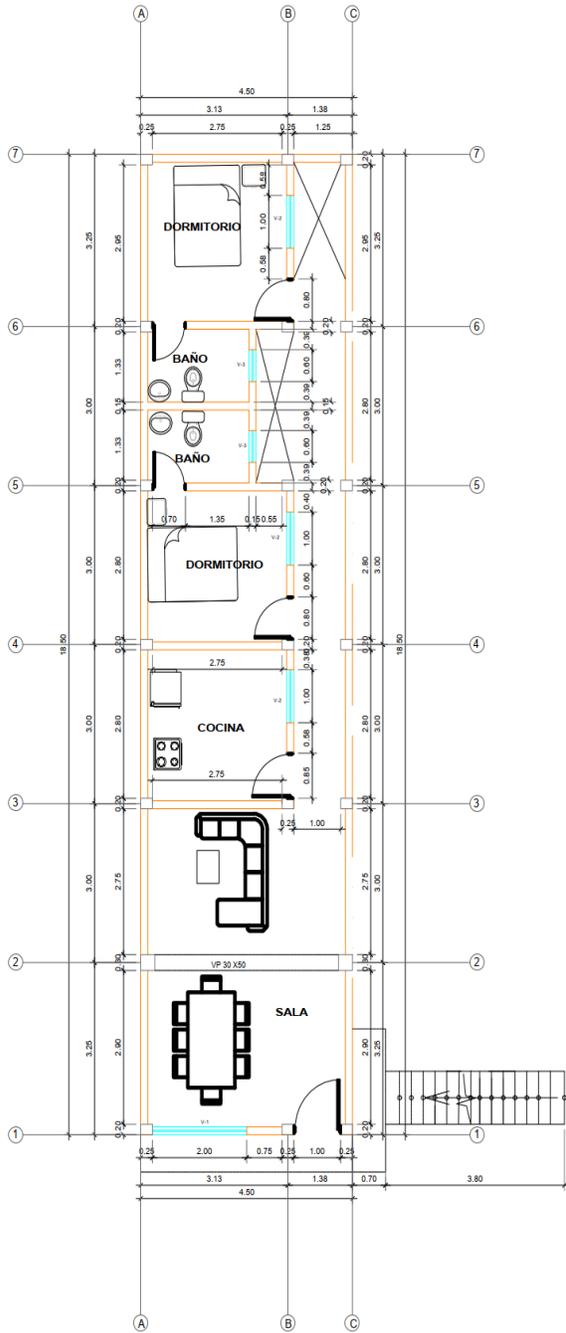


PLANTA 1° PISO

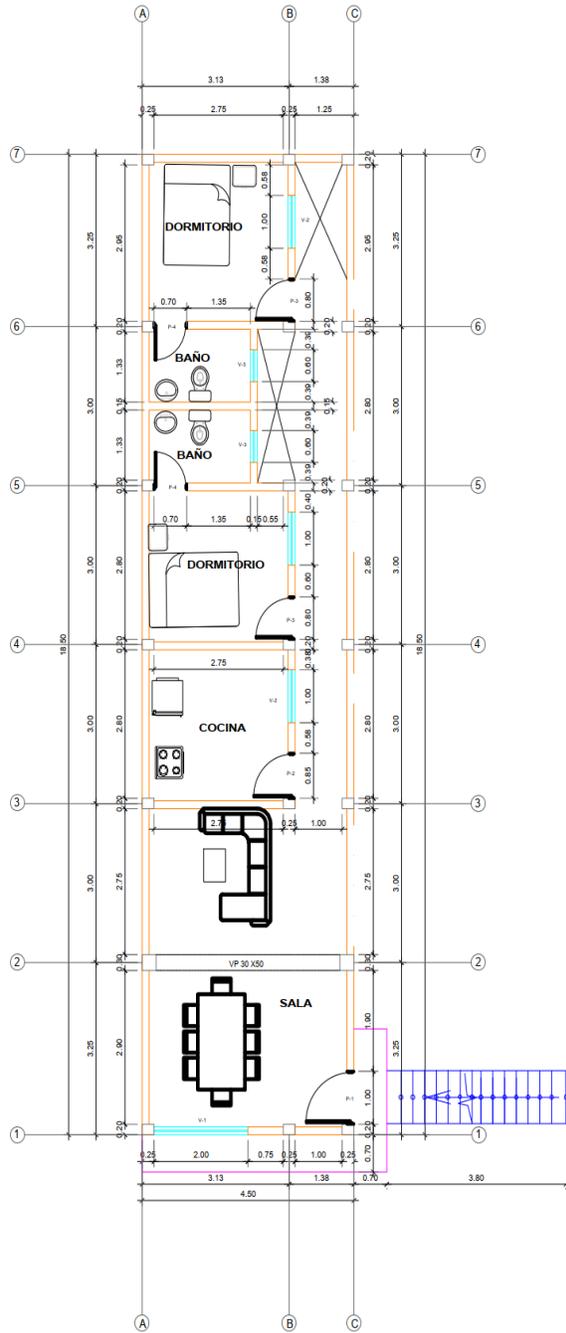


PLANTA 2° Y 3° PISO

	PROYECTO: Vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería confinada en el Pueblo Joven Los Jardines, Distrito y Provincia de Nasca-Ica 2022	AUTOR:	FAMILIA:	PLANO:	V - 10
		Vargas Marca Josh Mackey	Ontón Avenidaño	Arquitectura	
		ASESOR:	DIBUJO:	ESCALA:	
		Dolores Anaya Dante	Vargas Marca Josh Mackey	1/50	

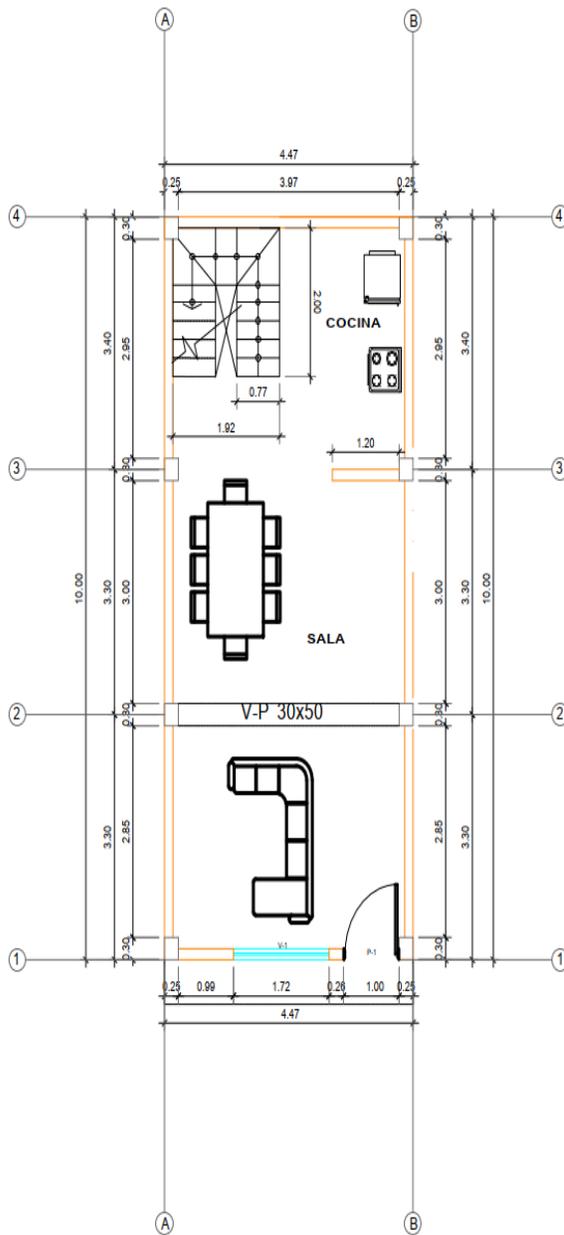


PLANTA 1° PISO

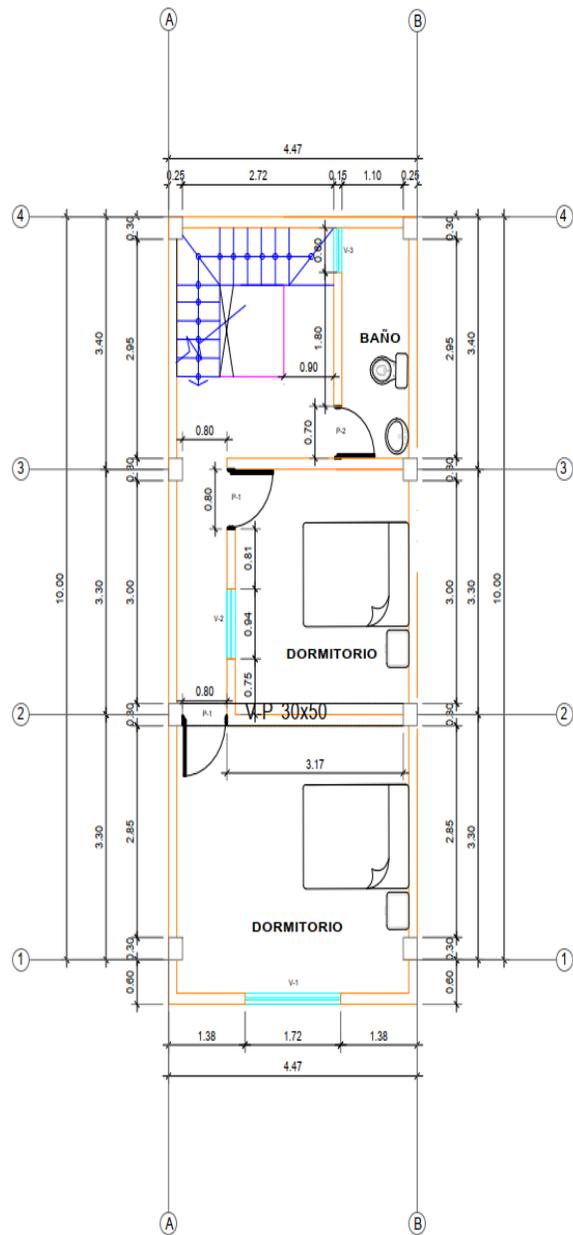


PLANTA 2° PISO

	PROYECTO: Vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería confinada en el Pueblo Joven Los Jardines, Distrito y Provincia de Nasca-Ica 2022	AUTOR: Vargas Marca Josh Mackey	FAMILIA: Gutierrez Sanchez	PLANO: Arquitectura	V - 11
		ASESOR: Dolores Anaya Dante	DIBUJO: Vargas Marca Josh Mackey	ESCALA: 1/50	

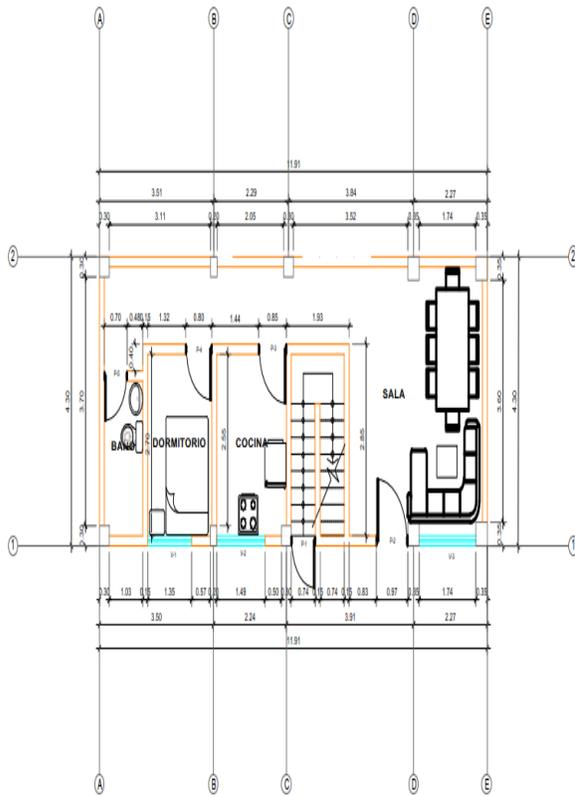


PLANTA 1° PISO

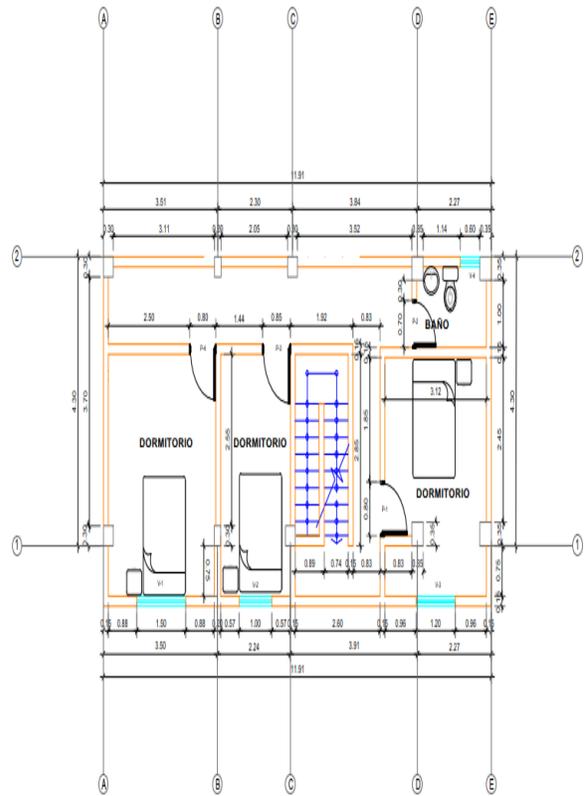


PLANTA 2° Y 3° PISO

	PROYECTO: Vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería confinada en el Pueblo Joven Los Jardines, Distrito y Provincia de Nasca-Ica 2022	AUTOR: Vargas Marca Josh Mackey	FAMILIA: Huamani Ayala	PLANO: Arquitectura	V - 12
		ASESOR: Dolores Anaya Dante	DIBUJO: Vargas Marca Josh Mackey	ESCALA: 1/50	

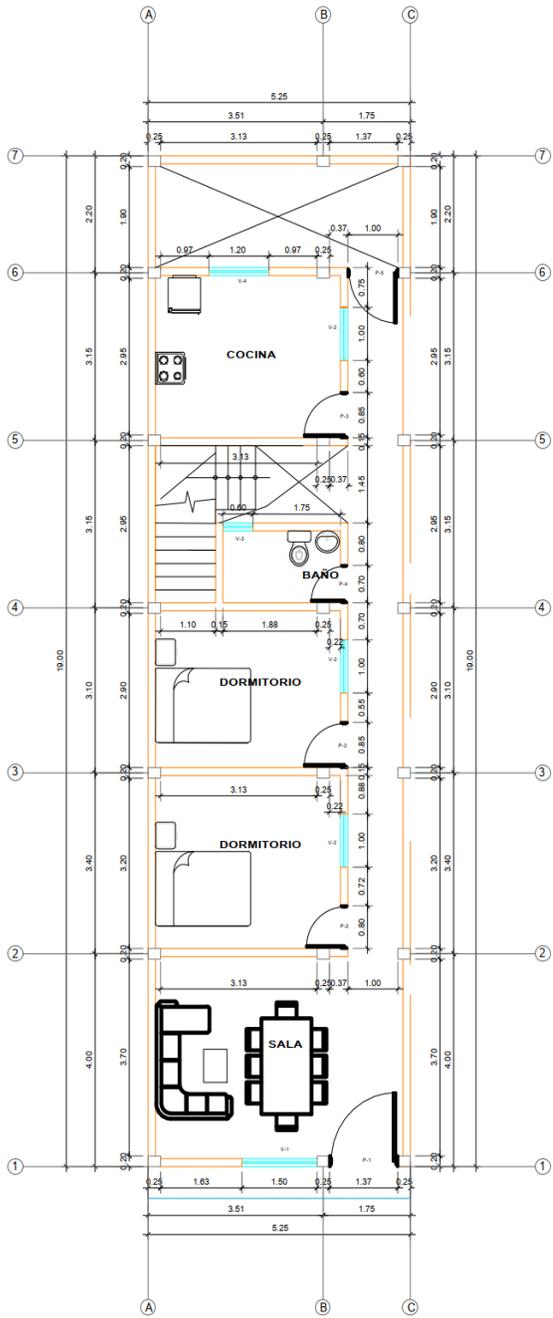


PLANTA 1° PISO

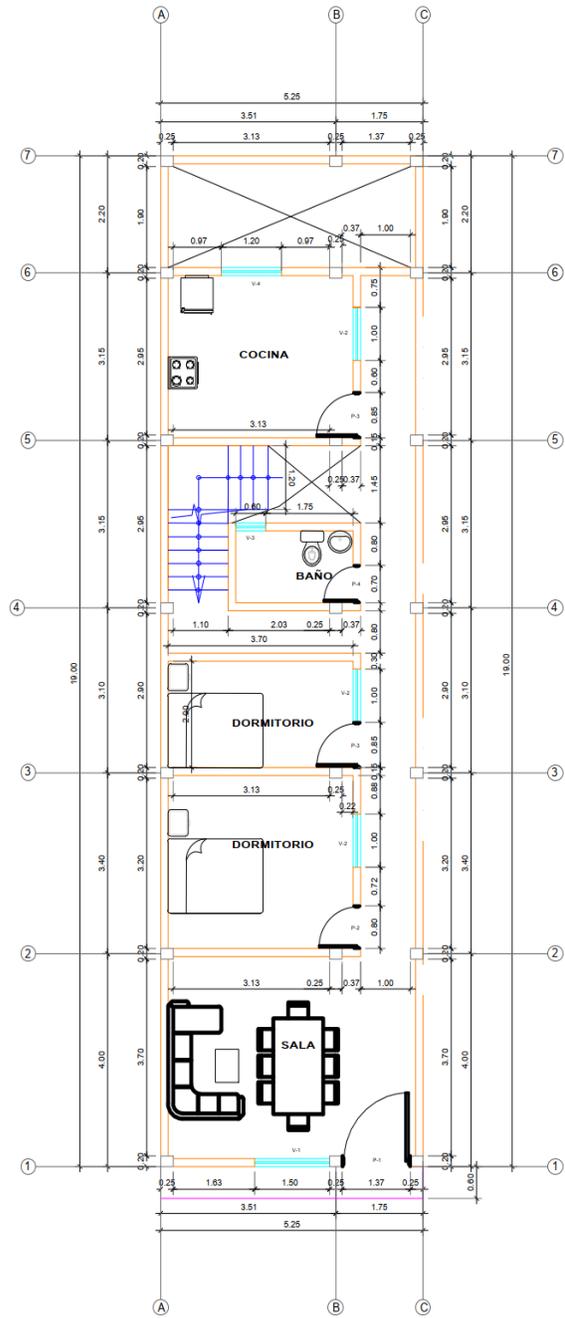


PLANTA 2° PISO

	PROYECTO: Vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería confinada en el Pueblo Joven Los Jardines, Distrito y Provincia de Nasca-Ica 2022	AUTOR:	FAMILIA:	PLANO:	V - 13
		Vargas Marco Josh Mackey	Mendoza Jara	Arquitectura	
		ASESOR:	DIBUJO:	ESCALA:	
		Dolores Anaya Diego	Vargas Marco Josh Mackey	1/50	

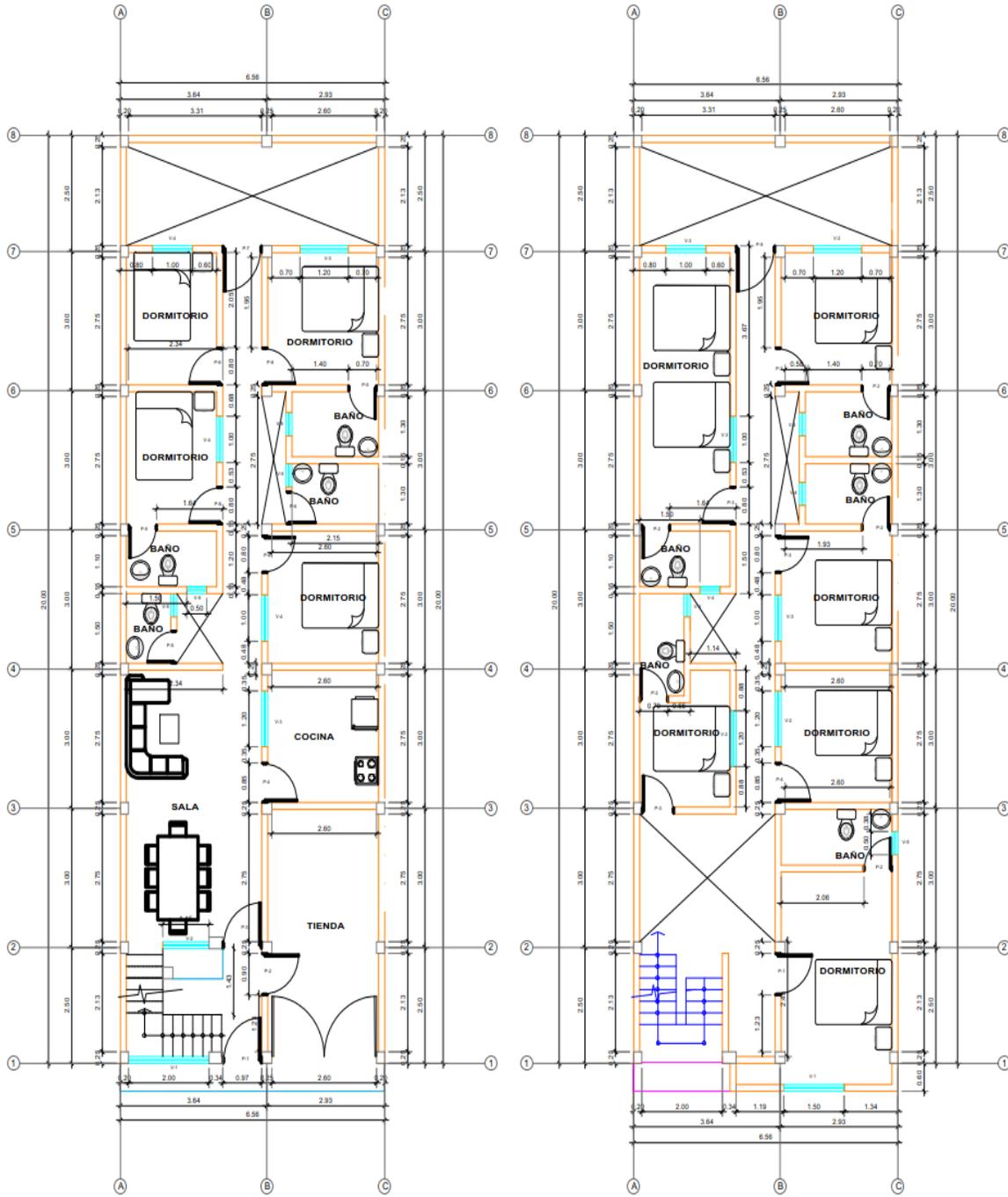


PLANTA 1° PISO



PLANTA 2° PISO

	PROYECTO: Vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería confinada en el Pueblo Joven Los Jardines, Distrito y Provincia de Nasca-Ica 2022	AUTOR: Vargas Marca Josh Mackey	FAMILIA: Macotela Platino	PLANO: Arquitectura	V - 14
		ASESOR: Dolores Anaya Dante	DIBUJO: Vargas Marca Josh Mackey	ESCALA: 1/50	

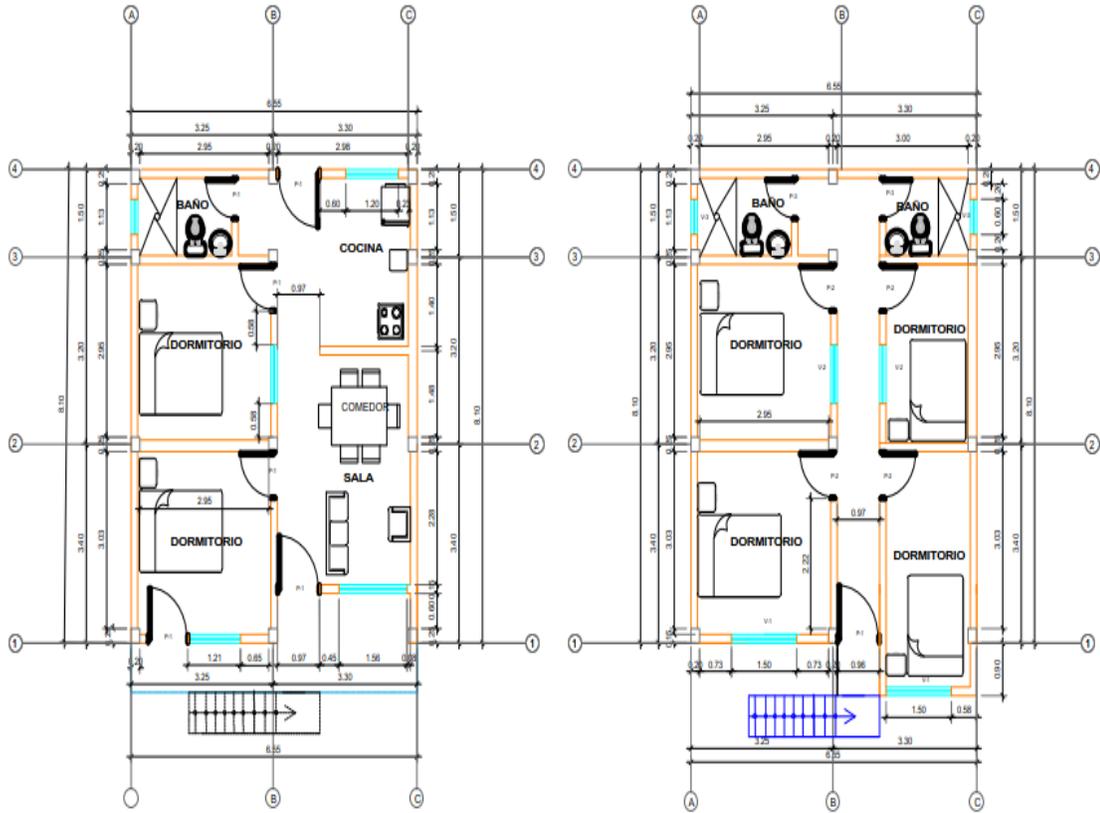


PLANTA 1° PISO

PLANTA 2° PISO

	PROYECTO: Vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería confinada en el Pueblo Joven Los Jardines, Distrito y Provincia de Nasca-Ica 2022.	AUTOR: Vargas Marca Josh Mackey	FAMILIA: Palomino Torovisco	PLANO: Arquitectura	V - 15
		ASESOR: Dolores Anaya Dante	DIBUJO: Vargas Marca Josh Mackey	ESCALA: 1/50	

Plano con propuesta de mejora



PLANTA 1° PISO

PLANTA 2° Y 3° PISO

	PROYECTO: Vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería confinada en el Pueblo Joven Los Jardines, Distrito y Provincia de Nasca-Itca 2022	AUTOR: Vargas Marca Josh Mackey	FAMILIA: Bautista Lucas	PLANO: Arquitectura	V - 5
		ASESOR: Dolores Anaya Dante	DIBUJO: Vargas Marca Josh Mackey	ESCALA: 1/50	

Anexo 16: Permiso a la entidad para realizar tesis



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE NASCA

..... trabajando con mano firme y corazón grande

"AÑO DEL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANÍA NACIONAL"

CONSTANCIA

LA QUE SUSCRIBE SUB GERENTE DE RECURSOS HUMANOS DE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE NASCA,

HACE CONSTAR

Que, visto la solicitud presentada por el Sr. **VARGAS MARCA JOSH MACKEY KELLTON ROEL** identificado con DNI N° 46290502 estudiante del Curso de Titulación de la Universidad de Cesar Vallejo escuela profesional de Ingeniería Civil, solicitando la autorización para registrar su Tesis con el título "Vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería confinada en el Pueblo Joven Los Jardines Distrito y Provincia de Nasca - Ica", quedando la misma registrada de acuerdo a lo solicitado.

Se extiende el presente documento a solicitud del interesado para los fines que estime por conveniente.

Nasca, 17 de Mayo del 2022.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE NASCA
GERENCIA DE ADM. Y FINANZAS
SUB GERENCIA DE RECURSOS HUMANOS

Beatriz Vilca Rojas
Beatriz Vilca Rojas
(E) SUB GERENCIA DE RR. HH.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, DOLORES ANAYA DANTE, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "Vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería confinada en el Pueblo Joven Los Jardines, Distrito y Provincia de Nasca - Ica 2022", cuyo autor es VARGAS MARCA JOSH MACKEY KELLTON ROEL, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 18.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

LIMA, 22 de Diciembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
DOLORES ANAYA DANTE DNI: 31656954 ORCID: 0000-0003-4433-8997	Firmado electrónicamente por: DDOLORESAN el 22- 12-2022 19:21:18

Código documento Trilce: TRI - 0499291