



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas
en la Asociación los Gramadales del Distrito de Puente Piedra, Lima –
2021”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL

AUTOR:

Asencio López, Marco Antonio (ORCID: [0000-0002-0314-0987](https://orcid.org/0000-0002-0314-0987))

ASESOR:

Mg. Pinto Barrantes, Raúl Antonio (ORCID: [0000-0002-9573-0182](https://orcid.org/0000-0002-9573-0182))

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

Lima – Perú

2021

Dedicatoria

El presente trabajo está dedicado a Dios por haberme dado salud y fuerzas; y así permitirme llegar a este escalón de mi vida, para poder cumplir uno de los objetivos trazados.

A mi papá Zósimo, a mi mamá Vilma, gracias a ellos soy lo que soy por su apoyo incondicional, sus consejos, el amor que me dieron para poder ir detrás de mis objetivos y el aliento para seguir siempre adelante.

Agradecimiento

A Dios por todas las bendiciones derramadas y por brindarme la fortaleza necesaria para superar todos los obstáculos y dificultades.

En estas líneas quiero expresar mi profundo agradecimiento a todos mis familiares que tuvieron mucho que ver en mi formación como persona, dándome consejos y motivándome para ir tras mis sueños, a mis amigos que compartieron aulas en la época de pregrado en la prestigiosa Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Cesar Vallejo.

Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	6
III. METODOLOGÍA	22
3.1. Tipo y diseño de investigación.	22
3.2. Variables y Operacionalización.	22
3.3. Población, muestra y muestreo.	23
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	24
3.5. Procedimientos.	26
3.6. Método de análisis de datos.....	27
3.7. Aspectos éticos.....	27
IV. RESULTADOS	28
V. DISCUSIÓN	40
VI. CONCLUSIONES	45
VII. RECOMENDACIONES	46
REFERENCIAS	47
ANEXOS	52

Índice de tablas

Tabla 1. Parámetros de evaluación sísmica en viviendas	13
Tabla 2. Rangos de numérico de vulnerabilidad sísmica.....	14
Tabla 3. Factores de acuerdo a la zona del lugar.....	15
Tabla 4. Factor del tipo del suelo “S”	15
Tabla 5. Tipología de las edificaciones de acuerdo a su uso “U”	16
Tabla 6. Determinación de los parámetros de la densidad de muros	17
Tabla 7. Valores del coeficiente sísmico	18
Tabla 8. Valores de los momentos “m” y la dimensión crítica “a”	18
Tabla 9. Rangos y magnitud de confiabilidad.....	25
Tabla 10. Ficha técnica para la recolección de datos	26
Tabla 11. Resumen de ensayos de laboratorio	31
Tabla 12. Verificación de la densidad en los muros en la vivienda N° 1	33
Tabla 13. Resultado de la densidad de los muros en los ejes “X y Y”	33
Tabla 14. Resultado del cálculo de la estabilidad en muros “X y Y”	34
Tabla 15. Densidad de muros portantes en las viviendas autoconstruidas.....	35
Tabla 16. Calidad de mano de obra en viviendas autoconstruidas	36
Tabla 17. Estabilidad de muros no portantes en viviendas estudiadas.....	37
Tabla 18. Vulnerabilidad sísmica en viviendas estudiadas.....	38
Tabla 19. Resumen de resultados obtenidos de las viviendas estudiadas.	39
Tabla 20. Vulnerabilidad de las viviendas en el distrito de Víctor	40
Tabla 21. Vulnerabilidad en la urbanización Bella Vista, Abancay.....	41
Tabla 22. Vulnerabilidad sísmica en el Distrito de Deán Valdivia.	42
Tabla 23. Promedio de la vulnerabilidad en el Barrio de San Diego.	43

Índice de figuras

Figura 1. Zonas sísmicas en el Perú	2
Figura 2. Mapa de riesgo sísmico y tsunami	3
Figura 3. Casos que se presentan de acuerdo a la tabla	19
Figura 4. Momento actuante y resistente (M_r) en muros de albañilería.	20
Figura 5. Calidad de mano de obra en viviendas	21
Figura 6. Calicata N° 01	29
Figura 7. Calicata N° 02	30
Figura 8. Calicata N° 03	31
Figura 9. Esquema de distribución en la vivienda N° 01	32
Figura 10. Porcentaje de densidad de muros en viviendas autoconstruidas	35
Figura 11. Porcentaje de calidad de mano de obra en las viviendas	36
Figura 12. Porcentaje de la estabilidad de muros al volteo de las viviendas	37
Figura 13. Porcentaje de vulnerabilidad sísmica de las viviendas	38
Figura 14. Porcentaje de la vulnerabilidad en el distrito de Víctor	40
Figura 15. Porcentaje de vulnerabilidad en la urbanización Bella Vista.	41
Figura 16. Porcentaje de la vulnerabilidad en el Distrito de Deán Valdivia.	42
Figura 17. Promedio de la vulnerabilidad en el Barrio de San Diego.	44

Resumen

La presente tesis que lleva por título “Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en la Asociación los Gramadales del Distrito de Puente Piedra, Lima – 2021” la cual tiene como objetivo determinar la vulnerabilidad sísmica que presentan las viviendas autoconstruidas, las cuales cuentan con un sistema estructural de albañilería confinada, estas fueron construidas por sus los mismos propietarios los cuales no cuentan con los conocimientos adecuados del proceso constructivo de viviendas y a la vez no cuentan con medios económicos para la contratación de profesionales idóneos para el diseño y construcción de sus viviendas. para el desarrollo de la investigación se aplicó la metodología propuesta en la costa peruana por los ingenieros Mosqueira y Tarque en el año 2005 y a su vez la norma E070 de albañilería. en la realización del proyecto se realizó un estudio de suelos, se recopiló información mediante la observación directa con la ayuda de una ficha de recolección de datos, la muestra estuvo conformador por 15 viviendas y como también se realizó las mediciones de todas las muestras para obtener el plano de distribución, con la ficha técnica se recolectaron datos se analizó principiante los errores del proceso constructivo y sus estructuras de todas las viviendas inspeccionadas. posteriormente con toda la información obtenida se realizó un análisis simplificado de la densidad de muros y estabilidad de tabiques y parapetos y la calidad de mano de obra. como resultado obtenido se muestra de las viviendas estudiadas presentan un nivel de vulnerabilidad sísmica alta en un total de 53%, media en un total de 27% y baja en un total de 20%. finalmente se concluyó que hay un porcentaje muy elevado de vulnerabilidad sísmica en las viviendas estudiadas, esto se debe principalmente a que la vivienda presenta una densidad en sus muros inadecuadas, la calidad de mano de obra es mala y que los muros no estructurales presentan alta inestabilidad.

Palabras clave: Vulnerabilidad sísmica, vulnerabilidad estructural, viviendas autoconstruidas, densidad de muros, estabilidad de muros.

Abstract

The present thesis entitled "Evaluation of seismic vulnerability in self-built homes in the Los Gramadales Association of the Puente Piedra District, Lima - 2021" which aims to determine the seismic vulnerability of self-built homes, which have With a confined masonry structural system, these were built by their own owners, who do not have adequate knowledge of the housing construction process and at the same time do not have the economic means to hire suitable professionals for the design and construction of their households. For the development of the research, the methodology proposed in the Peruvian coast by the engineers Mosqueira and Tarque in 2005 was applied, as well as the E070 masonry standard. In carrying out the project, a soil study was carried out, information was collected through direct observation with the help of a data collection sheet, the sample consisted of 15 dwellings and as well as measurements of all the samples were carried out to obtain The distribution plan, with the technical sheet, data were collected, and the errors of the construction process and their structures of all the inspected houses were analyzed from the beginning. Subsequently, with all the information obtained, a simplified analysis of the density of walls and the stability of partitions and parapets and the quality of workmanship was carried out. As a result obtained, a sample of the houses studied present a high level of seismic vulnerability in a total of 53%, average in a total of 27% and low in a total of 20%. Finally, it was concluded that there is a very high percentage of seismic vulnerability in the dwellings studied, this is mainly due to the fact that the dwelling has inadequate density in its walls, the quality of workmanship is poor and that the non-structural walls present high instability. .

Keywords: Seismic vulnerability, structural vulnerability, self-built houses, wall density, wall stability.

I. INTRODUCCIÓN

En el mundo entero la ocurrencia de eventos sísmicos deja a su paso grandes pérdidas tanto económicas y humanas, una de la grandes causas que genera estas pérdidas son las construcciones informales que predomina en los asentamientos de los países latinoamericanos en las cuales la vulnerabilidad sísmica de sus viviendas es muy alta debido a que gran mayoría de estos recurren a la autoconstrucción de sus viviendas, según Hernández (2011), la “autoconstrucción de viviendas se debe a las bajas posibilidades económicas y debido a esto los mismo propietarios de las viviendas recurren a la autoconstrucción y estos no contratan a los profesionales idóneos para la construcción” (p.74).

Según Chumbes (2019, p. 2) “el Perú es un país altamente sísmico debido a que se encuentra ubicado y forma parte del Cinturón de Fuego del Pacífico, en el territorio peruano a lo largo de sus historias han ocurrido sismos muy destructores sobre todo en el sur del país en pisco 2007 y Arequipa 2005, por lo cual es muy importante el estudio de la vulnerabilidad sísmica y sobre todo en las viviendas autoconstruidas en todo el territorio peruano.

Según informo el gerente de la Cámara Peruana de la Construcción – CAPECO en el Perú el 70% de viviendas son construidas de manera informal, esto genera que sean vulnerables ante eventos sísmicos de gran magnitud, debido a que estas viviendas no fueron diseñadas por profesionales idóneos de la especialidad y su vez la construcción de estas no se rigen a las normas técnicas establecidas y la supervisión de profesional calificado, se considera que alrededor de una millón de domicilios quedarían devastados frente a un movimiento sísmico, lo que generaría como doscientos mil estructuras devastadas y ciento cincuenta mil estructuras con daños fuertes, el aumento de la población genero un crecimiento inestable y esto conlleva a la necesidad de mejorar la calidad de vida es que obliga a que en su mayoría de las personas a la autoconstrucción de forma empírica sin contar con conocimiento para la construcción de sus viviendas. (Diario el Comercio, 2019).

De acuerdo con el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) en la E030 el territorio peruano cuenta con 4 zonificaciones sísmicas las cuales cada una de ellas está dividido como ZONA 1 con Sismicidad baja, ZONA 2 con Sismicidad media, ZONA 3 con sismicidad alta y ZONA 4 con sismicidad muy alta. **Ver figura N°1.**



Figura 1. Zonas sísmicas en el Perú

Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2014)

Actualmente el estudio de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoinstruidas es de suma importancia, esto se debe a que en nuestro país tiene un alto grado de autoconstrucción de viviendas.

Según Ysla, (2016, p. 10) “el factor económico es una de las principales causas por las cuales las personas acuden a la autoconstrucción de sus viviendas, un gran porcentaje de la población peruana no cuentan con los recursos para contratar a los profesionales idóneos del área que estructuren sus viviendas,

debido a esta razón recurren a realizar las construcciones informales para realizar sus viviendas y esto solo base de experiencias de los trabajadores informales”.

De acuerdo al Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS), estima que ante un terremoto de 8.5 grados la capital de Lima quedaría devastada con un aproximado de cincuenta mil muertos y más de seiscientos ochenta y seis mil personas heridas y más de doscientas mil viviendas destruidas, los distritos que se encuentran en la zona roja son Lurín, Villa el Salvador, los acantilados de la Costa verde, La Molina, El Callao y Ventanilla. La capital de Lima presenta un silencio sismo donde no ocurre un terremoto desde el año 1974. (Diario Gestión, 2019).

De acuerdo a la Figura 2. Se puede apreciar que el distrito de Puente Piedra se encuentra ubicado en una zona de muy alto riesgo.

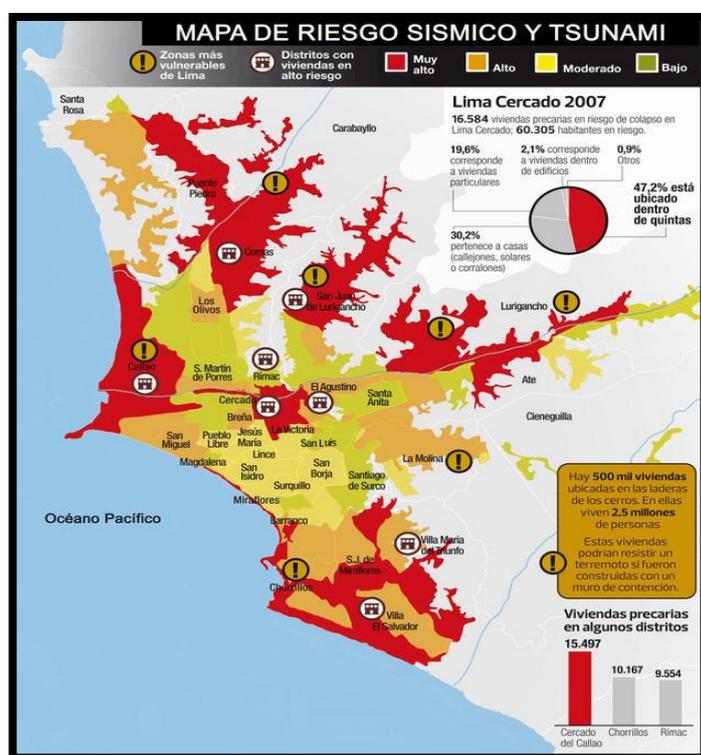


Figura 2. Mapa de riesgo sísmico y tsunami

Fuente: Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento (2014)

En síntesis, el trabajo actual de investigación estudiara la Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en las viviendas autoconstruidas en el distrito de puente piedra en la Asociación los Gramadales y así determinar qué tan vulnerables son

las viviendas autoconstruidas ante un evento sísmico, en los cuales se emplearon materiales inadecuados, no se contaron con profesionales en el proceso constructivo que es muy fundamental para la prevención y mitigación de cuáles son las de pérdidas que ocasionan los movimiento telúricos.

Para San Bartolomé (2008, p.2) “Para un buen comportamiento sísmico en las edificaciones de albañilería es fundamental y primordial aplicar un buen proceso constructivo y a su vez emplear una buena calidad de materiales, ya que estos parámetros son muy importantes para que una vivienda tenga una buena resistencia y rigidez en toda su estructura para así pueda reaccionar de la manera adecuada ante cualquier movimiento de la tierra y así las edificaciones tendrán menos vulnerabilidad sísmica”.

La formulación del problema para Hernández (2014 p. 204) menciona que “el planteamiento de un problema se necesita la delimitación clara y sobre todo precisa del objeto de investigación para lo cual se deberá realizar entrevistas, lecturas, preguntas, etc”. Es así que la presente investigación tiene como **problema general** ¿Cuál es la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en la Asociación los Gramadales del Distrito de Puente Piedra, Lima – 2021? Así mismo, los **problemas específicos** ¿Cuál es la densidad en los muros en viviendas autoconstruidas en la Asociación los Gramadales del Distrito de Puente Piedra, Lima – 2021?, ¿Cuál es la calidad de mano de obra en viviendas autoconstruidas en la Asociación los Gramadales del Distrito de Puente Piedra, Lima – 2021?, ¿Cuál es la estabilidad en los muros en las viviendas autoconstruidas en la Asociación los Gramadales del Distrito de Puente Piedra, Lima – 2021?

La presente investigación tiene como **justificación** a nivel: **Teórico**, la región Lima se encuentra en la zona 4 de zonas sísmicas la cual la hace un lugar muy vulnerable ante eventos sísmicos, en los últimos años se ha observado el alto índice de crecimiento poblacional, esto se debe principalmente a que las personas en busca de mejores oportunidades laborales y de educación, optan por viajar a la capital, quienes para la construcción de sus viviendas recurren a la autoconstrucción debido a sus escasos recursos económicos. En este sentido el presente estudio nos dará a conocer cuál es la vulnerabilidad sísmica que tienen

las viviendas autoconstruidas en la Asociación los Gramadales del Distrito de Puente Piedra. **Practico**, teniendo en cuenta que la vulnerabilidad sísmica en viviendas es un tema muy importante, en ese sentido se pondrá a prueba todos los conocimientos de otras investigaciones los cuales nos ayudaran a darle soluciones optimas, por lo cual esta investigación se basara en describir en qué estado se encuentran estas viviendas y explicar cuáles son los problemas que presentan en su estructuración, los factores degradantes, cual es la calidad de mano de obra y materiales empleada en su construcción. **Económico**, conocer cuál es la vulnerabilidad sísmica en las viviendas autoconstruidas es muy importante debido a que de esta manera se podrá conocer las deficiencias que tienen estas construcciones, esto facilitara conocer cuáles son los errores que se cometen en las autoconstrucciones y así evitar grandes pérdidas económicas. **Social**, la mala construcción de viviendas a generado grandes pérdidas humanas y económicas, la presente investigación contribuirá en conocer cuál es la vulnerabilidad sísmica que tienen las viviendas autoconstruidas en la zona de investigación.

Por lo cual, la presente investigación tiene como **objetivo general**: Determinar la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en la Asociación los Gramadales del Distrito de Puente Piedra, Lima – 2021. Así como también los **objetivos específicos**: Verificar la densidad en los muros en viviendas autoconstruidas en la Asociación los Gramadales del Distrito de Puente Piedra, Lima – 2021. Analizar la calidad de mano de obra en viviendas autoconstruidas en la Asociación los Gramadales del Distrito de Puente Piedra, Lima – 2021. Calcular la estabilidad en los muros en viviendas autoconstruidas en la Asociación los Gramadales del Distrito de Puente Piedra, Lima – 2021.

De este modo se pretende verificar la **hipótesis general**: Las viviendas autoconstruidas en la Asociación los Gramadales del Distrito de Puente Piedra tienen una alta vulnerabilidad sísmica. Así mismo, las **hipótesis específicas**: Las viviendas autoconstruidas en la Asociación los Gramadales del Distrito de Puente Piedra, Lima – 2021, no cumplen con la densidad minada en sus muros. Las viviendas autoconstruidas en la Asociación los Gramadales del Distrito de Puente Piedra, Lima – 2021, tienen baja calidad de mano de obra. Las viviendas

autoconstruidas en la Asociación los Gramadales del Distrito de Puente Piedra, Lima – 2021, tienen una alta inestabilidad en sus muros.

II. MARCO TEÓRICO

Enríquez y Granda (2018), el objetivo de la tesis fue desarrollar un análisis de la vulnerabilidad sísmica de las estructuras, aplicando una metodología del índice de Vulnerabilidad de Benedetti Petrini según el RNE del Perú. Dicha tesis es de diseño descriptiva, la investigación estuvo conformada por 52 viviendas como muestra en el Distrito de Víctor, donde se realizaron 2 calicatas de profundidad de 3 metros y para la recolección de datos se aplicó la técnica del cuestionario en el cual se pudo determinar la tipología de cada una de las viviendas construidas. Según los resultados obtenidos de la investigación se tiene que, las viviendas que tienen una alta vulnerabilidad sísmica son el 48.1%, las viviendas que tienen una vulnerabilidad sísmica media son el 33.8% y las viviendas que tienen una vulnerabilidad sísmica baja son el 18.1%. Según el INEI el Distrito de Víctor que se encuentra en la Región de Arequipa está en la novena zona de nivel de pobreza más extrema, el cual ocasiona que en estos lugares predomine la autoconstrucción de viviendas. Se concluyó la investigación que en el Distrito de Víctor el nivel de pobreza es extrema según informa el INEI, lo cual ocasiona que se predomine la autoconstrucción de vivienda, como resultado se tuvo que de las 210 viviendas estudiadas el 48% de las viviendas presenta una alta vulnerabilidad, 34% de las viviendas presenta vulnerabilidad media y 18% de viviendas presenta vulnerabilidad baja según el método del Índice de Vulnerabilidad de Benedetti Petrini.

Huashua y Sánchez (2017), Cuya tesis tuvo como objetivo principal determinar la vulnerabilidad sísmica en las viviendas autoconstruidas de la Urbanización Bella Vista de la Ciudad de Abancay - Apurímac. Dicho estudio se desarrolló de manera descriptiva y tuvo un enfoque cuantitativo, la muestra estuvo conformada por 48 viviendas para lo cual se aplicó la técnica de la encuesta en todas las viviendas estudiadas de las que se recopiló información sobre el proceso constructivo, tipo de estructuración y cuál fue el tipo de material empleado en su construcción. Según los resultados obtenidos en la investigación se obtuvieron de las 48 viviendas investigadas el 2% de viviendas presenta una baja vulnerabilidad

sísmica, el 46% de viviendas presentan un grado medio de vulnerabilidad sísmica y el 52% de viviendas presentan un alto grado de vulnerabilidad sísmica. Se concluyó que la técnica empleada en la autoconstrucción en la Urbanización Bella Vista de la Ciudad de Abancay cuenta con muy mal comportamiento sísmico, esto se debe a que no se respetan los procesos constructivos como también a la normativa correspondiente para su ejecución.

Cari (2018), realizó una investigación con el objetivo evaluar de manera cualitativa la vulnerabilidad sísmica que presentan las estructuras de las viviendas de albañilería confinada, este trabajo se realizó en el Centro Poblado La Curva del Distrito de Deán Valdivia, Arequipa. Dicha investigación de desarrollo de manera descriptiva, tomaron como muestra a 39 viviendas de albañilería confinada, la recolección de datos se realizó mediante un cuestionario, para la recolección de datos se realizó mediante la observación directa y a la vez se realizó ensayos en laboratorio para así determinar la vulnerabilidad sísmica estructural en las viviendas. De acuerdo a los obtenidos se determinó que el 23% de las viviendas construidas presentan una deficiencia no sustancial de confinamiento, el 77% de viviendas estudiadas presentan deficiencias en su confinamiento parcial de los muros durante su concepción estructural, a la vez también presentan deficiencias en los procesos constructivos debido a que estas se encuentran pésimas y debió a esto se generan malas conexiones de confinamiento de los elementos estructurales como viga y columna. La investigación concluyó con que las viviendas en el centro poblado de La Curva en el Distrito de Veán en Arequipa de las 39 viviendas estudiadas el 21% presentan vulnerabilidad sísmica baja, el 41% de viviendas presentan vulnerabilidad media y el 38% de viviendas presentan vulnerabilidad alta.

Becerra (2015), en su tesis cuyo objetivo fue el de determinar los niveles de riesgos sísmicos de en la Urbanización Horacio Zevallos de Cajamarca. Para la dicha investigación se realizó de manera descriptivo, se empleó la técnica de la encuesta para así recolectar información de la vivienda mediante una ficha de datos en el cual se recopiló cual fue el proceso constructivo de la vivienda, el tipo de estructura que presenta y la calidad de material empleado para su construcción, la muestra estuvo conformada por 20 viviendas las cuales se

analizó el riesgo sísmico de cada una de ellas. Según los resultados obtenidos de la edificación se pudieron determinar que en las viviendas construidas la unidad de albañilería artesanal empleado en cada una de ellas presenta una muy baja resistencia y una alta variabilidad dimensional, esto hace que las viviendas presenten un alto grado de riesgo sísmico. La investigación concluyó que en las viviendas evaluadas presentan un alto grado de deficiencias estructuralmente, este hace que estas sean susceptibles ante eventos sísmicos.

Gómez y Loayza (2015), realizaron una investigación con el objetivo de conocer la vulnerabilidad sísmica y el índice de daño de las estructuras de los Centros de Salud en el Distrito de Ayacucho, para lo cual se realizó un análisis cualitativo. Para la investigación se empleó el método descriptivo, para esto se realizó mediante el método del índice de vulnerabilidad, para la tesis se tomaron como muestra 3 Centros de Salud ubicados en el Distrito de Ayacucho de los cuales los datos se recolectaron en campo con la ayuda de fichas tipo encuesta y a la vez también se realizaron mediciones con los cuales se determinó el grado de índice de vulnerabilidad sísmica de estos Centros de Salud. De acuerdo con los resultados obtenidos se terminó que en el Centro de Salud Concho Pata cuenta con baja vulnerabilidad sísmica, en el Centro de Salud Santa Elena cuenta con baja vulnerabilidad sísmica y en el Centro de Salud Belén cuenta con una vulnerabilidad sísmica media. El investigador concluyo que en el Centro de Salud Belén no se realizó la construcción con la adecuada asesoría técnica y a la vez no se emplearon los materiales idóneos para su ejecución, esto genera que la edificación presente una mayor vulnerabilidad, los Centros de Salud de Concho Pata y Santa Elena cuentan con una vulnerabilidad baja mientras.

Leal (2017), en su investigación tuvo como objetivo diagnosticar cuales son los riesgos de colapso en las edificaciones de Jocotepec que estén afectados por fallas geológicas teniendo como principal causante los materiales empleados. Para la investigación se empleó una metodología mixta, cualitativa y cuantitativa, la muestra estuvo conformada por dos manzanas de las viviendas afectadas del pueblo de Jocotepec, para la recopilación de datos se realizó a través de la observación directa a los diferentes tipos de diversos agrietamientos que presentan las edificaciones. Se obtuvo como resultado de la investigación que

gran parte de estas viviendas tienen un muy alto grado de vulnerabilidad sísmica atribuidas debido a que presenta una falta de diseño sísmico, así como también la falta de la aplicación de los reglamentos de construcciones apropiados. La investigación concluyo con que es de vital importancia realizar un estudio la integridad estructural, para así se pueda recuperar o reparar la estructura siempre que este daño solo afecto parte de la edificación, en el caso que el daño sea muy severo localmente se pueda realizar una intervención en forma estructural y de esta manera siga funcionando.

Barrera y Nieves (2015), En su investigación tuvo como objetivo hallar la vulnerabilidad estructural cualitativa en las edificaciones según su tipología colonial ubicadas en el barrio de San Diego - Colombia. Para la investigación se utilizó el enfoque cualitativo y de tipo descriptiva aplicando el método del índice de vulnerabilidad, para la recolección de datos se tomó como muestra 5 viviendas con primer y segundo nivel de las cuales se determinará qué tan vulnerables son las Colonias en el barrio San Diego. Se obtuvieron como resultado de la investigación que el índice de vulnerabilidad es del 40.33%, el cual mostro que las viviendas en la Colonia del Barrio San Diego presentan un muy alto grado de vulnerabilidad ante eventos sísmicos. La tesis concluyo con que es de suma urgencia realizar una investigación cuantitativa debido a que se encontró la ausencia de diafragmas horizontales, patológico, separación de muros estructurales y organización del sistema resistente en las viviendas, por lo cual es de suma importancia este estudio y que de esa forma se pueda obtener de manera más detallada el estado de vulnerabilidad que tiene cada una de estas viviendas.

Garcés (2017), en su investigación tuvo como objetivo poder cuantificar cual es la vulnerabilidad sísmica de las viviendas del primer y segundo nivel en el barrio San Judas Tadeo II aplicando el método ATC-21. Para el desarrollo de la investigación se empleó el enfoque cualitativo y método descriptivo para el cual se tuvo como muestra 30 viviendas, se aplicó el método de la observación o como también llamado el método de ATC-21, el cual consistió en realizar de manera visual una inspección del exterior y las condiciones estructurales de las viviendas. Según los resultados se determinó que en las viviendas del barrio San Judas no se

emplearon todos los conocimientos estructurales durante su construcción el cual genera que no se dé un buen comportamiento sísmico, en la investigación se observó la carencia de vigas o cintas de amarre en las estructuras y fallas en los muros en su confinamiento. La investigación concluyo con que al momento de la construcción de las viviendas no se aplicaron los conocimientos en construcción de edificaciones, para lo cual es recomendable realizar las mejoras y de esta manera evitar tener pérdidas económicas, muertes y heridos.

Villanueva (2016) en su investigación tuvo como objetivo medir la vulnerabilidad sísmica de las construcciones en la ciudad de Cartago. Para la investigación se aplicó métodos cuantitativos, por lo que tuvo como muestra 553 construcciones en el lugar donde se realizó la investigación, para llegar al objetivo de la investigación se realizó un estudio de la amenaza sísmica que existe en el lugar, para esto se realizaron tres escenarios aplicando parámetros de aceleraciones máximas. Se obtuvieron como resultado 7 distintas tipologías de amenaza sísmica para los cual se realizaron mapas de riesgos de la vulnerabilidad sísmica que se presenta en el lugar. La investigación Concluye en el lugar se cuenta con muy alto riesgo y peligro sísmico, esto se debe al lugar donde se encuentran las edificaciones, donde se presentan distintos tipos de fallas.

Abdulrahman (2016), en su tesis tuvo como objetivo principal analizar el comportamiento sísmico de muros de corte de concreto delgados levemente reforzados que emplean el procedimiento de evaluación basado en el desplazamiento, para el cual realizó una encuesta para el reconocimiento de todos las características del muro, tuvo como muestra 8 construcciones de las cuales fueron 4 en Arabia Saudí, 3 en Australia y 1 en Malasia, estas observaciones fueron con el fin de realizar recomendaciones basados en los parámetros de diseño para la planificación de la investigación experimental y evaluación probabilística. Se obtuvo como resultado que en las edificaciones se requieren elaborar disposiciones de diseño y detalles para así garantizar un comportamiento dúctil y se pueden evitar fallas por cizallamiento en la estructura, en regiones de baja sismicidad o moderada como en Australia, presentan un gran número de edificios de hormigón armado existentes que son muy antiguos y estos solo cuentan con diseño para soportar cargas de viento y gravitacionales, estas

edificaciones aún no se han comprobado si tienen resistencia ante eventos sísmicos. Se emplearon para predecir el comportamiento del desplazamiento en las edificaciones teniendo en cuenta la flexibilidad, el valor del desplazamiento elástico esta entre el rango de 0 a 5.

Chen (2015) en su investigación tuvo como objetivo principal la evaluación sísmica simple y a su vez estricta en las edificaciones durante el evento sísmico. Para esto los procedimientos para la evaluación simple de las construcciones individuales y a su vez en un grupo de construcciones deberán de cumplir con los requisitos mínimos de información inicial y tener un análisis directo, mediante este deberán de dar resultados predictivos confiables dentro de un corto periodo de tiempo. Esta investigación principalmente se enfoca en la evaluación de análisis de la capacidad mecánica simplificada (SlaMa). Los resultados obtenidos de la investigación fueron que se compararon los daños en las estructuras estudiadas y estos se evaluaron mediante un modelo basado numéricamente. Se concluyó que para realizar mejoras en las edificaciones se deberá de realizar una validación con la cual se comparará con los diferentes procedimientos de mejora según SlaMa y aplicar la modelación numérica.

Asteris [et al] (2014), este artículo presenta una metodología del diseño mediante la evaluación de casos históricos de la reacción de las estructuras de mampostería que son resistente ante un evento sísmico, para esto se realizó un estudio minucioso de los daños estructurales que se ocasionaron ante un evento sísmico durante años anteriores en el continente europeo, para esta se tuvo que aplicar el método ya mencionado en países como Grecia, Portugal y Chipre, se realizó en estos tres países debido que en cada uno de estos los niveles de sismicidad son diferentes. El artículo concluyo con que la evaluación de la vulnerabilidad sísmica sigue siendo un gran desafío para la ingeniería, la metodología empleada demostró ser útil para analizar las edificaciones.

Lestuzzi [et al] (2016), el artículo tuvo como objetivo principal el de realizar una relación sísmica a zonas urbanas en las ciudades de Sion y Martigny pertenecientes al país de Suiza, debido a las grandes edificaciones que presentan en este lugar. Se empleó el método de Risk – UE, LM1 y LM2. Se tuvieron como resultado que se realizaran una comparación para así obtener una precisión que

esté relacionada a estas. El artículo concluye con que de acuerdo a los resultados obtenidos se puede realizar una más profunda ya que esto solo es el primer paso para evaluar la vulnerabilidad sísmica en edificaciones.

La presente investigación se realizó mediante las siguientes **teorías**: El 80% de viviendas en nuestro país son autoconstruidas, esto principalmente se da debido al factor económico de la población de bajos recursos que recurren a construir sus viviendas ellos mismos, de acuerdo con el Colegio de Arquitectos del Perú las viviendas construidas no cuentan con estudios previos, diseño y tampoco con un asesoramiento de profesionales idóneos de la rama en el proceso de construcción y esto hace que sean vulnerables ante eventos sísmicos.

De acuerdo a SALVADOR (2002) la “vulnerabilidad sísmica es la afección y el daño a la que está expuesta una edificación, la afección se refiere al grado de perturbación funcional que pueda sufrir una construcción y el daño es cuando la edificación sufre daños físicos en sus distintos elementos estructurales, estos daños se relacionan principalmente con la vulnerabilidad estructural y no estructural. (p.39)

Los propietarios de estas viviendas recurren a la autoconstrucción de sus hogares, casi en su mayoría estos no cuentan con asesoramiento de profesionales en la especialidad, ni mucho menos estas viviendas no tienen estudios previos los cuales son necesarios para su correcto diseño y construcción. De acuerdo a los estudios realizados por la CAPECO se estima al año se construyen unas 30 000 viviendas informales.

Vulnerabilidad

Según INDECI (2011) la vulnerabilidad se conoce como el estado anticipado de una edificación el cual se hace más notorio al momento de la ocurrencia de un fenómeno, es debido a que no se emplearon los parámetros correspondientes para su construcción y a su vez no tomaron las medidas de prevención y disminución (p.23).

Vulnerabilidad sísmica

La vulnerabilidad sísmica es la propiedad que se tiene de poder tolerar daños la edificación ante un movimiento de la tierra, los cuales están principalmente en relación a las características estructurales, para realizar un análisis de la vulnerabilidad de una edificación es requerida principalmente debido a que esta no tuvo un buen diseño sísmico previo, el cual se puede apreciar muchas veces de mera visual debido a los daños en la estructura al pasar el tiempo. (El-Betar, 2016, p. 190).

Para Márquez (2003, p.40) “El análisis de la vulnerabilidad sísmica se tiene que realizar los siguientes paso, el primer paso que se debe de realizar es la recopilación y verificación de la información de las edificaciones que se tiene que estudiar, posterior a eso se tendrá que realizar un análisis del estado de la estructura y así se podrá determinar la resistencia efectiva de la esta; una vez realizado estos pasos se podrán realizar el cálculo de los índices de sobre esfuerzo y flexibilidad, y de este modo se llegara a los índices de vulnerabilidad de la edificación”.

Los parámetros para determinar la vulnerabilidad sísmica se muestran a continuación en la tabla 1.

Tabla 1. *Parámetros de evaluación sísmica en viviendas*

VULNERABILIDAD					
ESTRUCTURAL				NO ESTRUCTURAL	
DENSIDAD (60%)		MANO DE OBRA Y MATERIALES (30%)		TABIQUES Y PARAPETOS (10%)	
Adecuada	1	Buena calidad	1	Todos estables	1
Aceptable	2	Regular Calidad	2	Algunos estables	2
Inadecuado	3	Mala Calidad	3	Todas inestables	3

Fuente: Mosqueira y Tarque (2005)

De acuerdo a la Tabla 1. La evaluación de la vulnerabilidad sísmica en las viviendas hay parámetros los cuales están basado en lo estructural y no estructural.

Para hallar la vulnerabilidad sísmica en viviendas se emplea la siguiente ecuación:

$$\text{Vulnerabilidad Sísmica} = 0,6 \times \text{Densidad de muros} + 0,3 \times \text{Mano de obra} + 0,1 \times \text{Estabilidad de muros} \quad (\text{Ec. 01})$$

En la Tabla 2. Se puede apreciar los rangos numéricos de los parámetros para cada nivel de vulnerabilidad sísmica.

Tabla 2. Rangos de numérico de vulnerabilidad sísmica

VULNERABILIDAD SÍSMICA	RANGO
Baja	1 a 1.4
Media	1.5 a 2.1
Alta	2.2 a 3

Fuente: Mosqueira y Tarque (2005)

Los **muros portantes** son aquellos que soportan el todo el peso de la estructura de las viviendas, las fuerzas de los movimientos sísmicos y también sobre ellas se apoya las viguetas de los techos de manera transversal, debido a su función de los muros es necesario que estos sean de muy buena calidad. Para los muros portantes se utilizan ladrillos de distintos tipos, hay 5 tipos de ladrillos que son desde el tipo I hasta el tipo V que resiste hasta 180 kg/cm². (Manual del maestro constructor, 2010, p.22)

Según Mosqueira y Tarque (2005, p.85) “menciona que para hallar la densidad mínima en los muros se tendrá que realizar una verificación de manera horizontal y vertical (X y Y), esta verificación se realizara en los muros portantes, los cuales son resistentes a la acción sísmica, del mismo también se realiza en la segunda planta de la edificación, el primer piso de la vivienda presenta mayor vulnerabilidad sísmica ya que esta está expuesta a mayor carga sísmica y a su vez es donde se los movimientos se producen en la base de la edificación”.

De acuerdo a la Norma Técnica E-070 (2008, p.9), nos menciona que para hallar la densidad mínima en los muros portantes se hallara aplicando la siguiente ecuación:

$$\frac{\text{Área de corte de los muros reforzados}}{\text{Área de planta típica}} = \frac{\Sigma Lxt}{Ap} \geq \frac{ZUSN}{56} \quad (\text{Ec. 02})$$

Donde:

L.t = Área de corte en los muros reforzados

Ap = Área de planta típica

Z = Zona de la edificación - Factor Zona "Z"

Tabla 3. Factores de acuerdo a la zona del lugar

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

Fuente: Norma Técnica E030 (2018)

S = Factor suelo "S"

Tabla 4. Factor del tipo del suelo "S"

FACTOR DE SUELO "S"				
ZONA \ SUELO	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃
Z ₄	0,80	1,00	1,05	1,10
Z ₃	0,80	1,00	1,15	1,20
Z ₂	0,80	1,00	1,20	1,40
Z ₁	0,80	1,00	1,60	2,00

Fuente: Norma Técnica E-030 (2018)

U = Factor de uso de la edificación “U”

Tabla 5. Tipología de las edificaciones de acuerdo a su uso “U”

CATEGORÍA DE LAS EDIFICACIONES Y FACTOR “U”		
CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	FACTOR U
A Edificaciones Esenciales	A 1: Establecimientos del sector salud (públicos y privados) del segundo y tercer nivel, según lo normado por el Ministerio de Salud.	Ver nota 1
	A2: Edificaciones esenciales para el manejo de las emergencias, el funcionamiento del gobierno y en general aquellas edificaciones que puedan servir de refugio después de un desastre. Se incluyen las siguientes edificaciones: - Establecimientos de salud no comprendidos en la categoría A 1. - Puertos, aeropuertos, estaciones ferroviarias de pasajeros, sistemas masivos de transporte, locales municipales, centrales de comunicaciones. - Estaciones de bomberos, cuarteles de las fuerzas armadas y policía. - Instalaciones de generación y transformación de electricidad, reservorios y plantas de tratamiento de agua. - Instituciones educativas, institutos superiores tecnológicos y universidades. - Edificaciones cuyo colapso puede representar un riesgo adicional, tales como grandes hornos, fábricas y depósitos de materiales inflamables o tóxicos. - Edificios que almacenen archivos e información esencial del Estado.	1,5
B Edificaciones Importantes	Edificaciones donde se reúnen gran cantidad de personas tales como cines, teatros, estadios, coliseos, centros comerciales, terminales de buses de pasajeros, establecimientos penitenciarios, o que guardan patrimonios valiosos como museos y bibliotecas. También se consideran depósitos de granos y otros almacenes importantes para el abastecimiento.	1,3
C Edificaciones Comunes	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
D Edificaciones Temporales	Construcciones provisionales para depósitos, casetas y otras similares.	Ver nota 2

Fuente: Norma Técnica E-030 (2018)

N = Número de los pisos de las viviendas

Los parámetros a considerar para la densidad mínima en los muros son de acuerdo a la relación siguiente y se tiene que cumplir estos parámetros:

➤ Si:
$$\frac{L.t}{A_p} \geq \frac{Z \times U \times S \times N}{56}$$

La vivienda cuenta con adecuada densidad.

➤ Si:
$$\frac{L.t}{A_p} \leq \frac{Z \times U \times S \times N}{56}$$

La vivienda cuenta con una inadecuada densidad.

Tabla 6. Determinación de los parámetros de la densidad de muros

Eje X \ Eje Y	Adecuada	Aceptable	Inadecuada
Adecuada	Adecuada	Aceptable	Inadecuada
Aceptable	Aceptable	Aceptable	Inadecuada
Inadecuada	Inadecuada	Inadecuada	Inadecuada

Fuente: Mosqueira y Tarque (2005)

Para hallar la **estabilidad de muros al volteo** se realizará en los muros no portantes que generalmente son los tabiques, parapetos y cercos, estos muros no estructurales generalmente sirven para realizar divisiones o también cerrar ambientes, para lo cual se tendrá que calcular el momento resistente “Mr” de los muros y el momento actuante “Ma” el cual está en ración a la carga sísmica “V” que actúa en un evento sísmico de manera perpendicular al muro (NTE-0.30, 2016).

$$V = Z . U . C_1 . P \quad (\text{Ec. 03})$$

Dónde:

V = Carga sísmica que actúa durante un sismo (KN/m2)

Z = Factor de zona

U = Factor de uso

C1 = Coeficiente sísmico

P = Peso del muro por unidad de área del plano del muro (KN/m2)

El peso del muro se determina aplicando lo siguiente:

$$P = \gamma_m . t \quad (\text{Ec. 04})$$

- Donde:

γ_m = Peso neto del ladrillo macizo y pandereta

Para muro de ladrillo macizo γ_m = 18 kN/m3

Para muro de ladrillo pandereta γ_m = 14 kN/m3

t = Espesor del muro (m).

Según la Tabla 7. Se muestran los valores del coeficiente sísmico “C1”

Tabla 7. Valores del coeficiente sísmico

COEFICIENTE SÍSMICO		
PARAPETOS	C1	1.3
TABIQUES	C1	0.9
CERCOS	C1	0.6

Fuente: Norma técnica E030 (2018)

De acuerdo a San Bartolomé (2005), para hallar determinar el el momento actuante perpendicular al plano en una edificación se empleará la siguiente ecuación:

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

(Ec. 05)

Siendo:

Ma = Momento actuante (KN-m/ml)

m = Coeficientes de momentos

a = Dimensión crítica (m)

V = Carga sísmica perpendicular.

Según la Norma técnica E-070 (2008) para tomar el valor del coeficiente “m” se deberá realizar de acuerdo a la tabla 9, estos están de acuerdo a los valores “b/a” como se muestra en la tabla ya mencionada.

Tabla 8. Valores de los momentos “m” y la dimensión crítica “a”

Caso 1. Muro con cuatro bordes arriostrados									
a= Menor dimensión									
b/a=	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	3,0	∞	
m=	0,0479	0,0627	0,0755	0,0862	0,0948	0,1017	0,118	0,125	
Caso 2. Muro con tres bordes arriostrados									
a= Longitud del borde libre									
b/a=	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,5	2,0	∞
m=	0,060	0,074	0,087	0,097	0,106	0,112	0,128	0,132	0,133
Caso 3. Muro arriostrado solo en sus bordes horizontales									
a= Altura del muro									
m= 0,125									
Caso 4. Muro en voladizo									
a= Altura del muro									
m= 0,5									

Fuente: Norma técnica E-0.70 (2008)

Para la determinación del coeficiente de momentos y la dimensión crítica se tendrán que tomar los parámetros de la figura 3, en los cuales se interpretan para cada caso que se presente, para el caso 1, tenemos confinamiento en los 4 lados, caso 2 no cuenta con confinamiento en uno de sus lados, el caso 3 se da cuando el muro no presente un confinamiento vertical y en el caso 4 es para los parapetos del balcón. (San Bartolomé, 2005, p. 124).

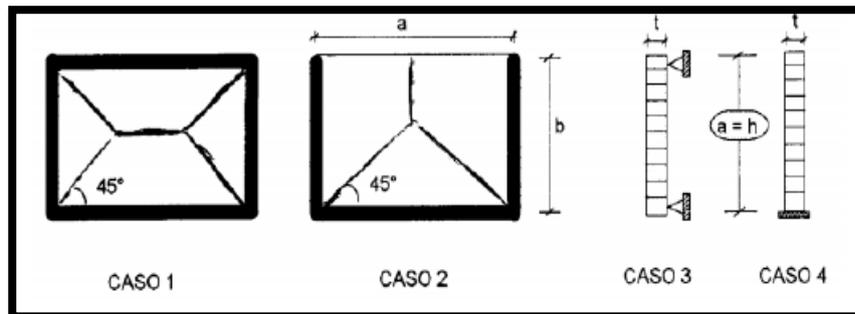


Figura 3. Casos que se presentan de acuerdo a la tabla

Fuente: San Bartolomé (2005)

Para hallar el momento resistente “Mr” se aplicará la siguiente ecuación:

$$Mr = \frac{fr \cdot cl}{1} \quad (\text{Ec. 06})$$

Donde:

fr = Esfuerzo de tracción por flexión de la albañilería=150KN/m².

l = Momento de inercia (m⁴) de la sección del muro.

c = Distancia (m) del eje neutro a la fibra extrema de la sección.

Realizando el reemplazo en el valor fr y a la vez hallando el momento de inercia en metro por longitud resulta el momento resistente de un muro.

$$Mr = 150 \left(\frac{t^3}{12} \right) \left(\frac{1}{t} \right) \quad (\text{Ec. 07})$$

$$Mr = 25t^2$$

El “Mr” se expresará en kN - m/m.

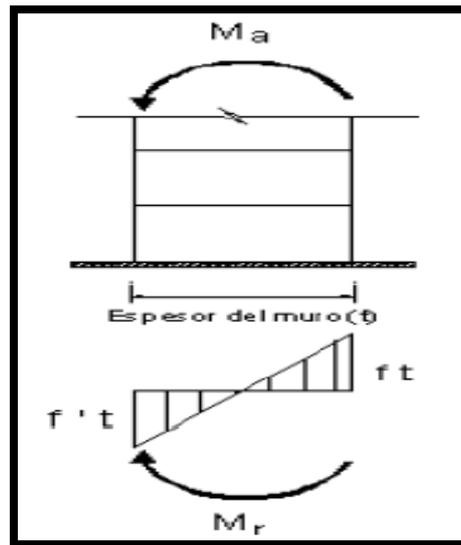


Figura 4. Momento actuante y resistente (Mr) en muros de albañilería.

Fuente: San Bartolomé (2005)

Una vez hallado los valores de los momentos actuantes “Ma” y momentos resistentes “Mr” de los muros se realizará la comparación y se obtendrá las siguientes reacciones:

- Si, el momento actuante “Ma” > al momento resistente “Mr”, resulta que el muro es inestable.
- Si, el momento actuante “Ma” < al momento resistente “Mr”, resultado que el muro es estable.

La **calidad de mano de obra** según (Mosqueira y Tarque, 2005, p. 59). Se dividen en tres parámetros que son buena, media y baja, estos son medidos de acuerdo a: para buena calidad de mano de obra y materiales tenemos que las juntas de los morteros en vertical y horizontal tengan un espesor entre 10mm y 20mm, los muros tengan un buen alineamiento vertical, del mismo también las juntas de los ladrillos cuenten con alineación, en sus elementos estructurales presenten pocas, los muros no presenten agrietamiento, los aceros de las estructuras no estén expuesto a la intemperie y a su vez no estén corroídos, los ladrillos artesanales empleados para su construcción no presenten variabilidad en sus dimensiones. Para el caso de la calidad media tenemos que la junta de los

morteros pase a los 20mm y no sean mayores a 30mm, en los elementos estructurales se presenten agrietamientos menores, en los muros se haya realizado poco picado para las instalaciones eléctricas y sanitarias, pocos aceros estructurales estén expuestos a la intemperie, los ladrillos artesanales empleados tengan pocas dimensiones variables. Para el caso de la baja calidad de mano de obra están de acuerdo a las juntas de mortero que supere los 30mm, los elementos estructurales presentan muchas cangrejeras, el encofrado de sus elementos estructuras se usó bolsas o pedazos de ladrillo, aceros expuestos a la intemperie y corroídas, los elementos estructurales cuentan con una mala verticalidad.



Figura 5. Calidad de mano de obra en viviendas

Fuente: Propia

La tipología de viviendas según la Norma técnica A.020 (2006), las viviendas se clasifican en unifamiliar, multifamiliar, conjunto residencial y quinta.

- UNIFAMILIAR: Estas son aquellas viviendas que estén construidas solo en un terreno en la cual solo residen una familia.
- MULTIFAMILIAR: Estas son cuando en un solo terreno se construyó vivienda, pero en la cual habitan dos o más familias, este terreno generalmente es de propiedad común.
- CONJUNTO RESIDENCIAL: Es cuando se trata de dos a más viviendas que estén es distintas edificaciones independientes, en estos el terreno es de propiedad común.

- QUINTA: Es cuando dos a más viviendas estén construidas sobre lotes de cada propietario y estos compartan el mismo acceso.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación.

Tipo de investigación:

La presente investigación será de tipo aplicada, para lo cual se aplicarán todo el conocimiento y teorías de todas las variables de estudio con la cual se buscará soluciones según el problema que se presenten en el lugar de la investigación, para lo cual realizará de manera explicativa.

Diseño de investigación:

Según Hernández (2014), menciona que “para desenvolver y alcanzar la teoría y práctica de una investigación se necesita la averiguación e indagación para así iniciar el proyecto, la indagación no es en forma de un experimento sino solo se observa los diferentes eventos que se presentan en su transcurso” (p. 128).

Para la presente investigación se aplicará el diseño no experimental, Según Borja (2012), menciona que “una investigación del tipo descriptiva es aquella que busca la exploración de la investigación para la cual se toma todas las cualidades y singularidades específicas de todos los elementos del objeto de la investigación.

3.2. Variables y Operacionalización.

Para Valderrama (2015, p. 160) “es la indagación de todos los componentes que forman las variables, con el fin de poder establecer medidas, y a su vez poder operar de manera conceptual”.

VARIABLE INDEPENDIENTE

- Viviendas autoconstruidas

VARIABLE DEPENDIENTE

- Vulnerabilidad sísmica

En la investigación se dividieron cada una de las variables con el fin de poder dimensionarlos y a estas subdividirlos en indicadores, Ver anexo A.1.

3.3. Población, muestra y muestreo.

Población:

Para Hernández (2014), puntualizan que “la población o universo es un acumulado de cualesquiera los asuntos que conforman con concluyentes determinaciones” (p. 205).

La población de esta investigación se conforma por 250 viviendas autoconstruidas ubicadas en la Asociación los Gramadales del Distrito de Puente Piedra.

Muestra:

La muestra es una parte de la población de provecho y es este dónde se cogerán datos, los cuales tienen que estar bien definidos determinados desde mucho antes y con mucha exactitud, conjuntamente de que tiene que presentar una parte representativa y simbólica de la población (Hernández, 2014, p.205).

La muestra de la investigación está conformada por 15 viviendas autoconstruidas en la Asociación los Gramadales del Distrito de Puente Piedra, Lima – 2021.

Muestreo:

Según Hernández, (2014) precisan que “el muestreo probabilista comprende todos los componentes de una población tiene la misma probabilidad de poder ser seleccionados, para esto se jifa las apariencias de una población y el tamaño de su muestra mediante una elección fortuita o involuntario de las unidades de evaluación” (p.176).

Para la determinación del tamaño de la muestra n se realizó aplicando formula siguiente:

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

n = Tamaño de la muestra

N = 250 Tamaño de la población

Z = 1.65 Valor de la distribución normal estandarizada correspondiente al nivel de confiabilidad; para el 90%

E = 10% (0.10) Máximo error permisible

p = 95% (0.95) Probabilidad de éxito

q = 5% (0.05) Probabilidad de fracaso

De la ecuación se obtuvo:

$$n = \frac{(0.95 \times 0.05) 1.65^2 \times 250}{(0.10)^2 (250 - 1) + (0.95 \times 0.05) 1.65^2} = 15$$

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Técnica

Baena (2017), puntualiza que “existen muchos tipos de indagación, las cuales se dividen en tres grupos que son la investigación documental, experimental y en campo, las cuales se pueden trabajar de manera independiente, existe una variedad de técnicas para cada actividad humana las cuales tiene el fin de alcanzar ciertos objetivo” (p.67).

Para la determinar la vulnerabilidad sísmica en las viviendas en la Asociación los Gramadales se realizó mediante la observación directa y con ayuda de una ficha se recolecto los datos, con estos datos se realizarán gráficos y tablas estadísticas de cuál es la vulnerabilidad que presentan estas viviendas.

Instrumentos de recolección de datos.

“Los instrumentos sirven como apoyo para que las técnicas se cumplan de manera correcta con el fin de llegar al propósito al cual se quiere alcanzar para” (Baena, 2017, p.68). Para la investigación se empleó una ficha técnica con la cual se recopilaron todos los datos necesarios para la investigación.

Validez

“La validez se refiere a que un instrumento pueda realmente medir las variables investigadas para así demostrar su originalidad, es una cuestión muy amplia debido a que el instrumento de medición debe de llegar o alcanzar todos los instrumentos de medición aplicados” (Hernández, 2014, p. 201).

Para la validez del instrumento utilizado en la investigación se determinó de manera técnica la cual está sometida a una ficha técnica que cuenta con una validación, estas fueron validadas por expertos en el área con mucha experiencia y gran trayectoria como ingenieros civiles colegiados (Anexo A.3).

Confiabilidad

Hernández (2014, p. 200) especifican que “se refiere al grado de confianza de un instrumento el cual debe de abarcar las variables a medir, hace reseña a la disposición en que su atención provoque derivaciones similares si lo recurrimos en la semejante elemento o individuo”.

Para la presente investigación la ficha técnica de recopilación de datos se validó con el juicio de expertos en el área, del mismo modo también se anexo los resultados obtenidos del laboratorio.

Tabla 9. Rangos y magnitud de confiabilidad

Magnitud	Rangos
Confiabilidad nula	0.53 a menos
Confiabilidad baja	0.54 a 0.59
Confiable	0.60 a 0.65
Muy confiable	0.66 a 0.71
Excelente confiabilidad	0.72 a 0.99
Confiabilidad perfecta	1.0

Fuente: Herrera (1998)

Tabla 10. Ficha técnica para la recolección de datos

Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en la Asociación los Gramadales del Distrito de Puente Piedra, Lima – 2021.			
FICHA TÉCNICA			
		Ficha de inspección: <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	
		Vivienda N°: <input type="text"/>	
Familia:			
Dirección:			
¿Recibió asesoría técnica para construir su vivienda?: ¿La vivienda cuenta con planos?.....			
Número de pisos actual: Número de pisos proyectada:			
Área techada 1° piso: Área techada 2° piso: Área techada 3° piso: Área techada 4° piso:			
Tipo de vivienda (Unifamiliar o multifamiliar).....			
DATOS TÉCNICOS:			
ELEMENTOS PRINCIPALES DE LA VIVIENDA			
ELEMENTOS	CARACTERÍSTICAS		
	LADRILLO MACIZO		LADRILLO PANDERETA
Muros de ladrillo (cm)	Dimensiones	<input type="text"/>	Dimensiones
	Juntas	<input type="text"/>	Juntas
Tipo de Techo (m)	DIAFRAGMA RIGIDO		OTROS
	Tipo	<input type="text"/>	Tipo
	Peralte	<input type="text"/>	Peralte
Columna (m)	CONCRETO		OTROS
Vigas (m)	Dimensiones	<input type="text"/>	Dimensiones
	CONCRETO		OTROS
	Dimensiones	<input type="text"/>	Dimensiones
DEFICIENCIAS DE LA ESTRUCTURA			
PROBLEMAS DE UBICACIÓN	MARCAR (X)	PROBLEMAS CONSTRUCTIVOS	MARCAR (X)
Vivienda en pendiente	<input type="checkbox"/>	Acero de refuerzo expuesto	<input type="checkbox"/>
ESTRUCTURALES		Acero Corroidos	<input type="checkbox"/>
Muros portantes con ladrillo pandereta	<input type="checkbox"/>	Cangrejeras	<input type="checkbox"/>
Viviendas con deficiencia de juntas sísmicas	<input type="checkbox"/>	Verticalidad en los muros	<input type="checkbox"/>
Losa de techo a desnivel	<input type="checkbox"/>	MATERIAL DEFICIENTE	<input type="checkbox"/>
Muros agrietados	<input type="checkbox"/>	Ladrillo artesanal	<input type="checkbox"/>
Discontinuidad de columnas y vigas	<input type="checkbox"/>	MANO DE OBRA	<input type="checkbox"/>
Losa de techo con desnivel	<input type="checkbox"/>	Mala	<input type="checkbox"/>
		Regular	<input type="checkbox"/>
		Buena	<input type="checkbox"/>

Fuente: Elaboración propia

3.5. Procedimientos.

Para la investigación se aplicó la metodología de Mosqueara y Tarque (2005), El cual consiste en la realización de trabajos en campo, laboratorio y gabinete. En los trabajos en campo se realizarán el estudio de suelos para hallar su clasificación, para esto se realizaron 3 calicatas de las cuales se extrajeron muestras de 35 kilogramos las cuales se llevaron al laboratorio para su posterior ensayo, también se realizó el inspeccionamiento de las viviendas de acuerdo a nuestra muestra de estudio de las cuales se realizó con ayuda de la ficha técnica de recopilación de datos y finalmente se realizó el trabajo en

gabinete que consistió en dibujar los planos de distribución de las viviendas inspeccionadas.

3.6. Método de análisis de datos.

Epiquen (2013 pág. 142) menciona que “para una investigación se utilizaran distintos tipos de métodos estadísticos, de esta manera se podrá medir las variables de estudio para mediante esta se pueda realizar una clasificación tabulación y decodificación siempre y cuando estos sean requeridos”.

Para la realización del proyecto de investigación se empleó un método de análisis, este se realizó mediante el análisis estadístico inferencial, de las cuales se lograron validar adecuadamente el objetivo de la investigación y a su vez obteniendo una alta confiabilidad, de acuerdo al análisis aplicado en la investigación se llegarán a todos los objetivos planteados y para así llegar a sus conclusiones.

3.7. Aspectos éticos.

Torres (2014, p. 26) menciona que “la ética es un pensamiento filosófico y así como también una ciencia la cual posee principalmente la moral”.

Para la presente investigación se respetaron las propiedades intelectuales, se emplearon fuentes confiables y referenciando a cada uno de los autores de donde se recopiló la información y así evitar plagios no deseados, del mismo modo todos los datos que se obtuvieron no fueron modificados para así se pueda brindar información real.

IV. RESULTADOS

Descripción de la zona donde se realizó el proyecto de investigación:

El lugar de estudio se encuentra en el distrito de Puente Piedra, provincia y departamento de Lima, donde por el noreste colinda con el distrito de Santa Rosa y Ancón, por el este colinda con el distrito de Carabayllo, por el Oeste colinda con el distrito de Ventanilla y distrito de Mi Perú que pertenece al Callao. La Asociación los Gramadales se encuentra ubicado según su topografía en un lugar con una pendiente poco pronunciada, este lugar está ubicada en la zonificación número 4 y en este lugar mayormente predominan las viviendas de dos pisos.

La coordenada de la zona estudia son: S 11°51'88'', W 77°6'18''

Trabajos previos que se realizaron en campo:

Se realizó una inspección a la zona de estudio con el fin de por recopilar información de las características constructivas de la cada vivienda estudia como la calidad de mano de obra empleada de los elementos estructurales, esta información se pudo recopilar con ayuda de una ficha de recopilación de datos y a la vez se realizó un dibujo del plano de distribución de la vivienda, tomando medidas de todas las dimensión tanto vertical y horizontalmente de los muros portantes, tabiques y parapetos. (Ver anexo A.5).

De la misma manera se realizó un EMS, para lo cual se realizaron calicatas en puntos estratégicos, la extracción de la muestra y profundidad de la calicata fueron der acuerdo a la NTE – E050.

Trabajo realizado en el laboratorio:

En la investigación fue necesaria la realización de un estudio de suelos para determinar su clasificación, la cual se realizó en una entidad privada GECAT Ingeniería S.A.C, debido a que para poder hallar la vulnerabilidad sísmica en las viviendas fue necesario ese dato el cual es requerida en las ecuaciones que aplicaremos para llegar a los resultados.

Los ensayos realizados fueron de acuerdo a la norma ASTM, para esta se tomó una muestra aleatoria y un determinado peso de acuerdo a la norma por cada calicata realizada, para posterior a esto realizar el ensayo correspondiente y así determinar la clasificación de los suelos.

Calicata N° 01

Esta calicata se encuentra ubicada en el pasaje Virgen de Chapi al costado de la vivienda que tiene como dirección Mz. M lote 12E, Asoc. Los Gramadales, Distrito de Puente Piedra.



Figura 6. Calicata N° 01

Fuente: Propia

Se empleó el sistema unificado de clasificación de suelos SUCS NTP 339.134.

De la calicata en la figura 6 se a la profundidad de 1.50 metros se pudo hallar bastante relleno con restos materiales como ladrillos, bolsas y madera. La calicata tuvo una profundidad de 3 metros de acuerdo a la norma E050, llegando a esta profundidad se encontró un suelo con una arcilla de baja plasticidad y las características del suelo son que el límite líquido de 49.27%, límite plástico de

27.77% y el índice plástico de 21.50%. Según la clasificación de suelos SUCS dio que es una arcilla de baja plasticidad (CL) y según la AASHTO es malo.

Calicata N° 02

Esta calicata se encuentra ubicada en la prolongación tacna al costado de la vivienda que tiene como dirección en Mz. I lote 1, Asoc. Los Gramadales, Distrito de Puente Piedra.



Figura 7. Calicata N° 02

Fuente: Propia

Se empleó el sistema unificado de clasificación de suelos SUCS NTP 339.134.

De la calicata en la figura 6 se a la profundidad de 1.43 metros se pudo hallar bastante relleno con restos materiales como ladrillos, bolsas y madera. La calicata tuvo una profundidad de 3 metros de acuerdo a la norma E050, llegando a esta profundidad se encontró un suelo con una arena limosa y las características del suelo son que el límite líquido de 43.57%, límite plástico de 33.33% y el índice plástico de 10.23%. Según la clasificación de suelos SUCS dio que es una arena limosa (SM) y según la AASHTO es regular - malo.

Calicata N° 03

Esta calicata se encuentra ubicada en la primera etapa al costado de la vivienda que tiene como dirección Mz. R 2 lote 2, Asoc. Los Gramadales Distrito Puente Piedra.



Figura 8. Calicata N° 03

Fuente: Propia

Se empleó el sistema unificado de clasificación de suelos SUCS NTP 339.134.

De la calicata en la figura 6 se a la profundidad de 1.40 metros se pudo hallar bastante relleno con restos materiales como ladrillos, bolsas y madera. La calicata tuvo una profundidad de 3 metros de acuerdo a la norma E050, llegando a esta profundidad se encontró un suelo con una arcilla de baja plasticidad y las características del suelo son que el límite líquido de 46.28%, límite plástico de 19.31% y el índice plástico de 26.97%. Según la clasificación de suelos SUCS dio que es una arcilla de baja plasticidad (CL) y según la AASHTO es malo.

Tabla 11. Resumen de ensayos de laboratorio

CALICATA	MUESTRA	PROFUNDIDAD	LL	LP	IP	SUCS
C-01	M-01	3m	49.27	27.77	21.50	CL
C-02	M-02	3m	43.57	33.33	10.23	SM
C-03	M-03	3m	46.28	19.31	26.97	CL

Fuente: Elaboración propia

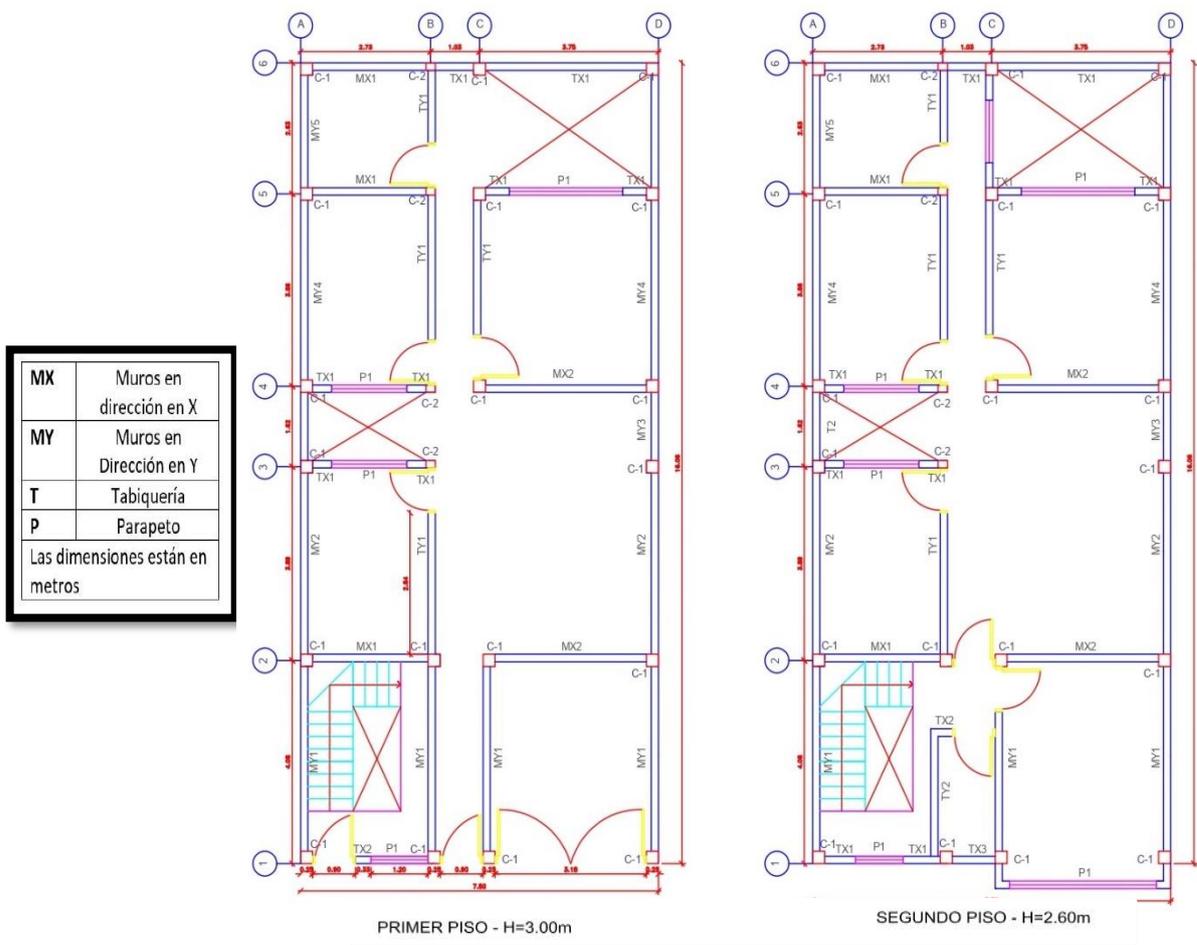
Procesamiento para la obtención del resultado con todos los datos recopilados en campo:

➤ **Verificación de la densidad de muros en la vivienda N° 01**

Según el tamaño de muestra de esta investigación que son 15 viviendas las cuales estudiaremos, realizaremos el análisis de datos recolectados en campo para la inspección de la vivienda N° 01, se procederá el cálculo de la densidad mínima de muros y la estabilidad, con ayuda de la ficha de recolección de datos se procederá al análisis de cada una de las viviendas, estas fichas están anexadas dentro de esta investigación

- Esquema de la vivienda número N° 01

Figura 9. Esquema de distribución en la vivienda N° 01



Fuente: Propia

Tabla 12. Verificación de la densidad en los muros en la vivienda N° 1

EJE X		Cantidad Total de Muros			2
CÓDIGO	CANTIDAD	L (m)	t (m)	L x t (m ²)	
MX1	3	2.73	0.13	1.06	
MX2	2	3.75	0.13	0.98	
			$\Sigma L \times t$	2.04	
EJE Y		Cantidad Total de Muros			5
CÓDIGO	CANTIDAD	L (m)	t (m)	L x t (m ²)	
MY1	4	4.08	0.13	2.12	
MY2	2	3.89	0.13	1.01	
MY3	1	1.62	0.13	0.21	
MY4	2	3.86	0.13	1.00	
MY5	1	2.63	0.13	0.34	
			$\Sigma L \times t$	4.69	

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los datos que se obtuvieron del estudio de la vivienda N° 1 como muestra se en la tabla 12, se hallaron la densidad en los muros si son adecuadas o inadecuadas, el resultado se muestra tabla 13.

Tabla 13. Resultado de la densidad de los muros en los ejes "X y Y"

DENSIDAD EN LOS MUROS EN (X y Y):				
Parámetros Sísmicos	Factor Zona:	Z	0.45	
	Factor Uso de Edificación:	U	1.00	
	Factor Suelo:	S	1.10	
Número de Pisos:		N	2.00	
$\frac{\text{Área de corte de los muros reforzados}}{\text{Área de planta típica}} = \frac{\Sigma Lxt}{A_p} \geq \frac{ZUSN}{56}$				
VIVIENDA N° 01				
ΣLxt	A_p	$\Sigma Lxt / A_p$	ZUSN / 56	RESULTADO
VERIFICACIÓN EN LA DIRECCIÓN "X"				
2.04	120.45	0.0169	≤ 0.0177	INADECUADA
VERIFICACIÓN EN LA DIRECCIÓN "Y"				
4.69	120.45	0.0389	≥ 0.0177	ADECUADA

Fuente: Elaboración propia

➤ **Verificación de la calidad de mano de obra**

Se realizó el análisis de la calidad de mano de obra empleados en la autoconstrucción de viviendas, para lo cual este análisis se realizó de manera cualitativa observando directamente las muestras de estudio de las cuales con ayuda de una ficha de recolección de datos, el cual consistió principalmente de acuerdo a la norma E070 de albañilería que indica que la buena calidad de mano de obra se tiene que tener en cuenta que las juntas tanto vertical y horizontal de las juntas de mortero no sobre pasen a los 15mm como máximo y mínimo a los 10mm, que los muros tengan una correcta verticalidad y se encuentren al plomo, los elementos estructurales no presenten cangrejas, se emplee de manera adecuada los ladrillos panderetas y que los aceros empleados en la construcción de viviendas no estén expuestas a la intemperie ni corroídas. La calidad de mano de obra y materiales para la vivienda N° 1 es de calidad REGULAR

➤ **Verificación de la estabilidad de muros al volteo en la vivienda N° 1**

Para este se realizó la verificación de estabilidad que presenta los muros no portantes de la vivienda N° 1, este cálculo se realizó en los tabiques y parapetos. Los resultados de esta verificación se muestran en la tabla 14.

Tabla 14. Resultado del cálculo de la estabilidad en muros "X y Y"

VERIFICACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE MUROS :								
MUROS	FACTORES					Ma	Mr	RESULTADO
	C1	m	P	a	t	Z.U.C1.m.P.a2	25t2	
	Adim	Adim	Kn/m2	m	m	Kn-m/m	Kn-m/m	
VERIFICACIÓN EN LA DIRECCIÓN "X"								
TX1	0.90	0.125	1.68	2.60	0.12	0.57	0.36	INESTABLE
TX2	0.90	0.074	1.68	2.50	0.12	0.31	0.36	ESTABLE
P1	1.30	0.50	1.68	0.80	0.12	0.31	0.36	ESTABLE
VERIFICACIÓN EN LA DIRECCIÓN "Y"								
TY1	0.90	0.125	1.68	2.40	0.12	0.49	0.36	INESTABLE
P1	1.30	0.125	1.68	1.00	0.12	0.12	0.36	ESTABLE
TY2	0.90	0.125	1.68	2.10	0.12	0.38	0.36	INESTABLE

Fuente: Elaboración propia

DENSIDAD DE MUROS EN LAS VIVIENDAS ESTUDIADAS

Se realizó el análisis de la densidad de muros netamente en los muros portantes en las viviendas autoconstruidas de estudio, el análisis se realizó en 15 viviendas para la cual se realizó una verificación en los ejes X y Y, este estudio se realizó de acuerdo a los parámetros de la norma E.070 de albañilería.

Tabla 15. Densidad de muros portantes en las viviendas autoconstruidas

DENSIDAD EN MUROS	N° DE VIVIENDAS	PORCENTAJE
ADECUADA	4	26.67%
ACEPTABLE	10	66.67%
INADECUADA	1	6.66%
TOTAL	15	100%

Fuente: Elaboración propia

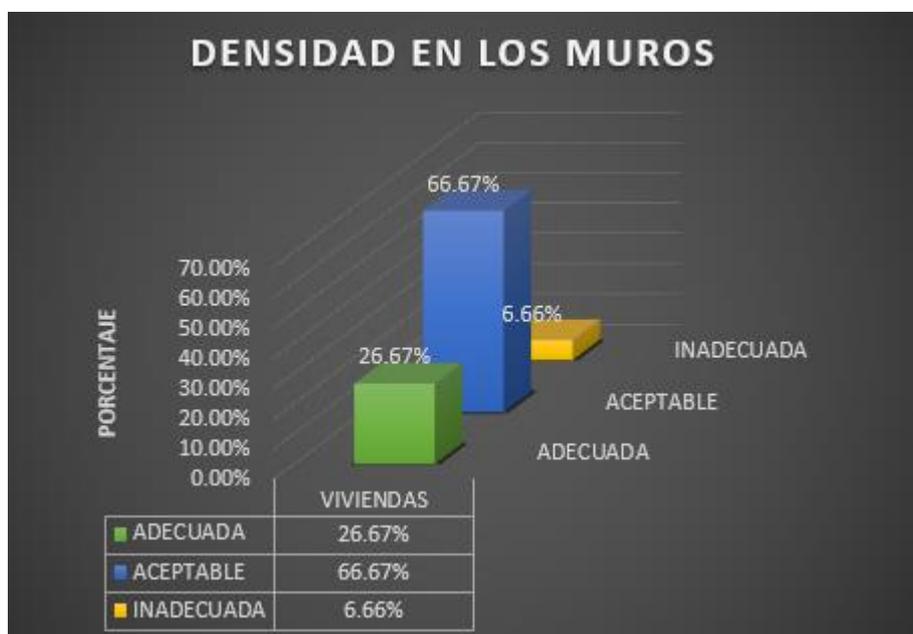


Figura 10. Porcentaje de densidad de muros en viviendas autoconstruidas

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los resultados obtenidos en la investigación se puede mostrar que en la figura 10 se presentan el porcentaje de densidad de los muros portantes, se aprecia que el 40% de estas viviendas presenta una densidad adecuada en los muros estructurales, el 53% de las viviendas presenta una densidad aceptable y

el 7% de las viviendas presenta una inadecuada densidad en los muros portantes debido a la falta de confinamiento de muros.

CALIDAD DE MANO DE OBRA EN LAS VIVIENDAS ESTUDIADAS

Se realizó el análisis de la calidad de mano de obra empleados en la autoconstrucción de viviendas, para lo cual este análisis se realizó de manera cualitativa observando directamente las muestras de estudio de las cuales con ayuda de una ficha de recolección de datos, el cual consistió principalmente de acuerdo a la norma E070 de albañilería que indica que la buena calidad de mano de obra se tiene que tener en cuenta que las juntas tanto vertical y horizontal de las juntas de mortero no sobre pasen a los 15mm como máximo y mínimo a los 10mm, que los muros tengan una correcta verticalidad y se encuentren al plomo, los elementos estructurales no presenten cangrejeras, se emplee de manera adecuada los ladrillos panderetas y que los aceros empleados en la construcción de viviendas no estén expuestas a la intemperie ni corroídas.

Tabla 16. Calidad de mano de obra en viviendas autoconstruidas

CALIDAD DE MANO DE OBRA	Nº DE VIVIENDAS	PORCENTAJE
MALA	7	47%
REGULAR	5	33%
BUENA	3	20%
TOTAL	15	100%

Fuente: Elaboración propia



Figura 11. Porcentaje de calidad de mano de obra en las viviendas

Fuente: Elaboración propia

Según los resultados obtenidos de la calidad de mano de obra como se muestra en la figura 11, se observa que el 47% de las viviendas autoinstruidas presenta una mala calidad de mano de obra, esto principalmente se debe a que las juntas tanto verticales y horizontales del mortero en los ladrillos son igual o mayor a los 30mm, del mismo modo también estas no cuentan con una adecuada verticalidad y presentan cangrejas en sus elementos estructurales. De la misma manera se observa que el 33% de las viviendas cuentan con regular calidad manera de obra y el 20% de estas viviendas presentan buena calidad de mano de obra debido a que respetan los parámetros que establece la norma E070 de albañilería.

ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO EN LAS VIVIENDAS ESTUDIADAS

Se realizó el análisis de la estabilidad de los muros, para este análisis se empleó netamente en los muros no portantes como los tabiques, parapetos y cercos de cada vivienda.

Tabla 17. Estabilidad de muros no portantes en viviendas estudiadas.

ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO	Nº DE VIVIENDAS	PORCENTAJE
TODOS ESTABLES	0	0%
ALGUNOS ESTABLES	12	80%
TODOS INESTABLES	3	20%
TOTAL	15	100%

Fuente: Elaboración propia



Figura 12. Porcentaje de la estabilidad de muros al volteo de las viviendas

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los resultados mostrados en la figura 12 se puede apreciar que la estabilidad de los muros no portantes son que el 20% de las viviendas estudiadas tienen sus muros inestables, esto se debe principalmente a que estas no presentan confinamiento adecuado y por ende estas son inestables ante eventos sísmicos, el 80% de las viviendas estudiadas tienen sus muros que son algunos estables y el 0% de las viviendas estudiadas tiene que todos sus muros son estables.

NIVEL DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS ESTUDIADAS

De acuerdo a los resultados obtenidos de nuestros objetivos específicos se llegó al resultado del objetivo general que es determinar la vulnerabilidad sísmica en las viviendas autoconstruidas, los resultados se muestran a continuación la siguiente tabla 18 y figura 13.

Tabla 18. *Vulnerabilidad sísmica en viviendas estudiadas.*

VULNERABILIDAD SISMICA	N° DE VIVIENDAS	PORCENTAJE
BAJA	3	20%
MEDIA	4	27%
ALTA	8	53%
TOTAL	15	100%

Fuente: Elaboración propia



Figura 13. Porcentaje de vulnerabilidad sísmica de las viviendas

Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar en la figura 13 se muestra la vulnerabilidad sísmica en las viviendas autoconstruidas, de la cual se puede ver que el 40% de estas construcciones presentan una alta vulnerabilidad sísmica ante eventos sísmicos, esto se debe principalmente a que los muros portantes de las viviendas no presenta una adecuada densidad, mala calidad de mano de obra y los muros no portantes son inestables, el 33% de estas viviendas cuenta con una vulnerabilidad sísmica media y por último el 27% de estas construcciones cuenta con una vulnerabilidad baja antes eventos sísmicos.

Tabla 19. Resumen de resultados obtenidos de las viviendas estudiadas.

N° VIVIENDA	DENSIDAD EN LOS MUROS	CALIDAD DE MANO DE OBRA	ESTABILIDAD EN MUROS AL VOLTEO	VULNERABILIDAD SISMICA
1	ACEPTABLE	REGULAR CALIDAD	ALGUNOS ESTABLES	MEDIA
2	ACEPTABLE	MALA CALIDAD	ALGUNOS ESTABLES	ALTA
3	ACEPTABLE	MALA CALIDAD	ALGUNOS ESTABLES	ALTA
4	ACEPTABLE	MALA CALIDAD	ALGUNOS ESTABLES	ALTA
5	ACEPTABLE	MALA CALIDAD	ALGUNOS ESTABLES	ALTA
6	ADECUADA	REGULAR CALIDAD	TODOS INESTABLES	MEDIA
7	ACEPTABLE	BUENA CALIDAD	TODOS INESTABLES	MEDIA
8	ACEPTABLE	REGULAR CALIDAD	ALGUNOS ESTABLES	MEDIA
9	ACEPTABLE	MALA CALIDAD	ALGUNOS ESTABLES	ALTA
10	ACEPTABLE	MALA CALIDAD	TODOS INESTABLES	ALTA
11	ADECUADA	REGULAR CALIDAD	ALGUNOS ESTABLES	BAJA
12	ADECUADA	BUENA CALIDAD	ALGUNOS ESTABLES	BAJA
13	ADECUADA	BUENA CALIDAD	ALGUNOS ESTABLES	BAJA
14	INADECUADA	REGULAR CALIDAD	ALGUNOS ESTABLES	ALTA
15	ACEPTABLE	MALA CALIDAD	ALGUNOS ESTABLES	ALTA

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la tabla N° 19, se puede apreciar que en el caso de la densidad de los muros portantes tiene en su mayoría que son aceptables, para el caso de la calidad de mano de obra empleada en las construcciones de viviendas es regular y mala y finalmente para el caso de la estabilidad de los muros se aprecia que en su mayoría son algunos estables, del cual se obtuvo como resultado que el nivel de vulnerabilidad sísmica alta fue el 40%. De los resultados se puede decir que es necesario la intervención de profesionales idóneos en el área para la construcción de viviendas, para así tener un asesoramiento correcto para su correcta ejecución

y los estudios necesario que deben de realizarse antes y durante de la construcción de la vivienda.

De la misma manera cabe resaltar que uno de los principales factores por los cuales las personas de dicho sector recurren a la autoconstrucción es el factor económico, el cual genera que estas viviendas no sean construidas de acuerdo a las normas vigentes y no se respeten los parámetros de construcción lo cual hace que estas sean vulnerables ante eventos sísmicos en los cuales las pérdidas no solo materiales cuando la vivienda se desploma sino también pérdidas de vidas humanas, para lo cual es importante la intervención de un profesional para así estas viviendas cuenten con una adecuada construcción y sean resistentes.

V. DISCUSIÓN

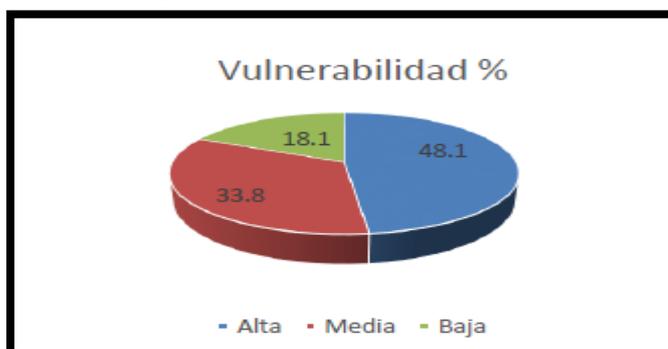
Según **Enríquez y Granda (2018)**, en su tesis tuvo el objetivo de hallar la vulnerabilidad sísmica aplicando del índice de Vulnerabilidad de Benedetti Petrini según el RNE del Perú en el Distrito de Víctor, Arequipa. Según los resultados obtenidos nos muestran:

Tabla 20. Vulnerabilidad de las viviendas en el distrito de Víctor

VULNERABILIDAD	NRO VIVIENDAS	PORCENTAJE
Alta	101	48.1
Media	71	33.8
Baja	38	18.1
TOTAL	210	100

Fuente: Enríquez y Granda (2018)

Figura 14. Porcentaje de la vulnerabilidad en el distrito de Víctor



Fuente: Enríquez y Granda (2018)

De acuerdo a los resultados de Enríquez y Granda en la figura 15, se muestra que la vulnerabilidad sísmica en las viviendas en el Distrito de Víctor, cuentan con un 48.1% vulnerabilidad alta, 33.8% vulnerabilidad media y 18.1% vulnerabilidad baja.

De este modo se muestra que hay una similitud en los resultados obtenidos de la presente investigación, los resultados tienen relación ya que la vulnerabilidad sísmica en la Asociación los Gramadales de Puente Piedra se logró identificar que el 53% de viviendas autoconstruida tiene una alta vulnerabilidad sísmica y el 27% presenta vulnerabilidad media y el 20% presenta una vulnerabilidad baja.

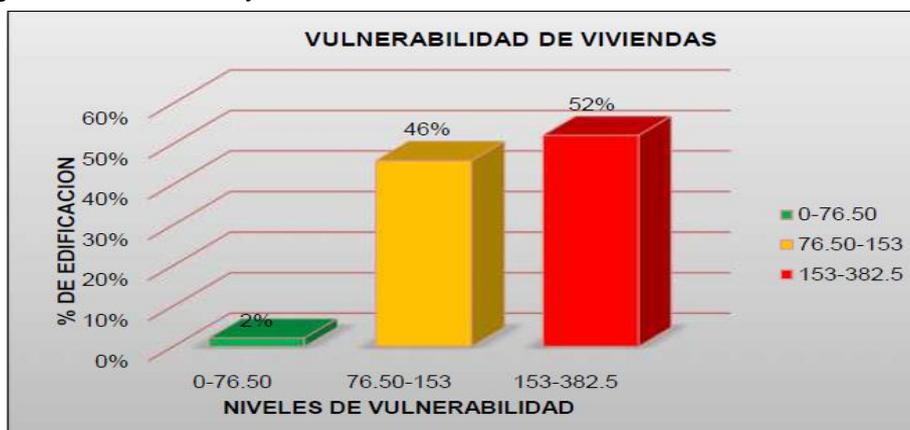
Según **Huashua y Sánchez (2017)**, en su investigación que tuvo como objetivo determinar la vulnerabilidad sísmica en las viviendas autoconstruidas en la Urbanización Bella Vista, Abancay - Apurímac.

Tabla 21. Vulnerabilidad en la urbanización Bella Vista, Abancay.

NIVELES DE VULNERABILIDAD	INDICE DE VULNERABILIDAD(%)	Nº DE VIVIENDAS	PORCENTAJE
Vulnerabilidad Baja	0-20	1	2%
Vulnerabilidad Media	20-40	22	46%
Vulnerabilidad Alta	40-100	25	52%
TOTAL		48	100%

Fuente: Huashua y Sánchez (2017)

Figura 15. Porcentaje de vulnerabilidad en la urbanización Bella Vista.



Fuente: Huashua y Sánchez (2017)

De acuerdo a los resultados de Huashua y Sánchez en la figura 16, se muestra que las vulnerabilidades sísmicas en las viviendas autoconstruidas en la Urbanización Bella Vista cuentan con un 52% vulnerabilidad alta, 46% vulnerabilidad media y 2 vulnerabilidad baja.

De este modo se muestra que hay una similitud en los resultados obtenidos de la presente investigación, los resultados tienen relación ya que la vulnerabilidad sísmica en la Asociación los Gramadales de Puente Piedra se logró identificar que el 53% de viviendas autoconstruida tiene una alta vulnerabilidad sísmica y el 27% presenta vulnerabilidad media y el 20% presenta una vulnerabilidad baja.

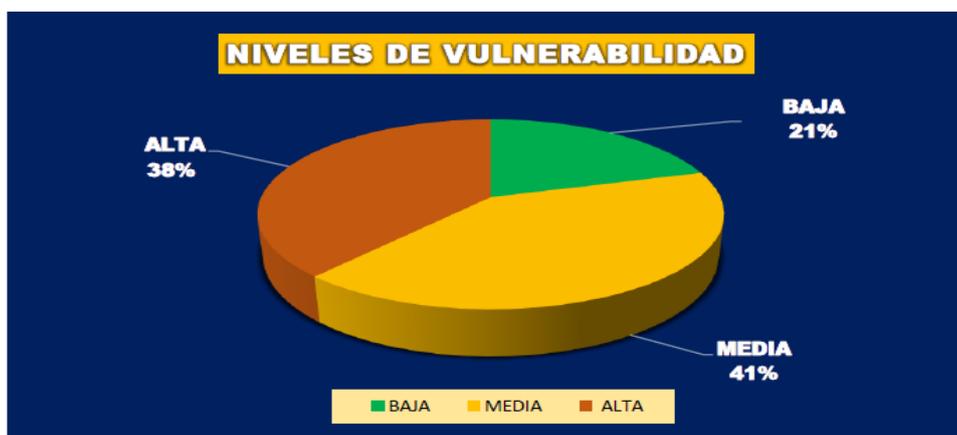
Según **Cari (2018)**, en su investigación que tuvo como objetivo principal el de evaluar cuál es la vulnerabilidad sísmica que tienen las estructuras en viviendas de albañilería confinada en el Centro Poblado La Curva del Distrito de Deán Valdivia, Arequipa. Del cual el resultado se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 22. *Vulnerabilidad sísmica en el Distrito de Deán Valdivia.*

Nivel de vulnerabilidad	Nº de viviendas	Porcentaje
Baja	8	21%
Media	16	41%
Alta	15	38%
Total	34	100%

Fuente: Cari (2018)

Figura 16. Porcentaje de la vulnerabilidad en el Distrito de Deán Valdivia.



Fuente: Cari (2018)

De acuerdo a los resultados de Cari en la figura 14, se muestra que la vulnerabilidad sísmica en las viviendas en el Centro Poblado La Curva del Distrito de Deán Valdivia, cuentan con un 38% vulnerabilidad alta, 41% vulnerabilidad media y 21% vulnerabilidad baja.

De este modo se muestra que hay una similitud en los resultados obtenidos de la presente investigación, los resultados tienen relación ya que la vulnerabilidad sísmica en la Asociación los Gramadales de Puente Piedra se logró identificar que el 53% de viviendas autoconstruida tiene una alta vulnerabilidad sísmica y el 27% presenta vulnerabilidad media y el 20% presenta una vulnerabilidad baja.

Según **Barrera y Nieves (2015)**, En su investigación que tuvo como objetivo hallar la vulnerabilidad estructural cualitativa en las edificaciones según su tipología colonial ubicadas en el barrio de San Diego - Colombia. Se obtuvieron como resultado de la investigación que el índice de vulnerabilidad alto es del 40.33%.

Tabla 23. Promedio de la vulnerabilidad en el Barrio de San Diego.

PARAMETROS	INDICE DE VULNERABILIDAD DE CASAS COLONIALES DEL BARRIO SAN DIEGO DE LA CIUDAD DE CARTAGENA				
	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3	MUESTRA 4	MUESTRA 5
	CALLE SAN PEDRO MARTIR	CALLE DE LA BOMBA	CALLE EL JARDIN	CALLE DEL QUERO	CALLE NUESTRA SEÑORA DEL PILAR
P1	C	C	C	C	C
P2	D	D	D	D	D
P3	A	A	A	A	A
P4	A	A	A	A	A
P5	D	A	D	D	D
P6	C	A	C	D	B
P7	A	A	A	A	A
P8	C	C	C	A	A
P9	D	D	D	D	D
P10	B	C	B	B	B
P11	D	D	A	D	A
IV%	48.37%	34.97%	36.6%	49.35%	32.35%
IV% PROMEDIO	40.33% INDICE DE VULNERABILIDAD ALTO				

Fuente: Barrera y Nieves (2015)

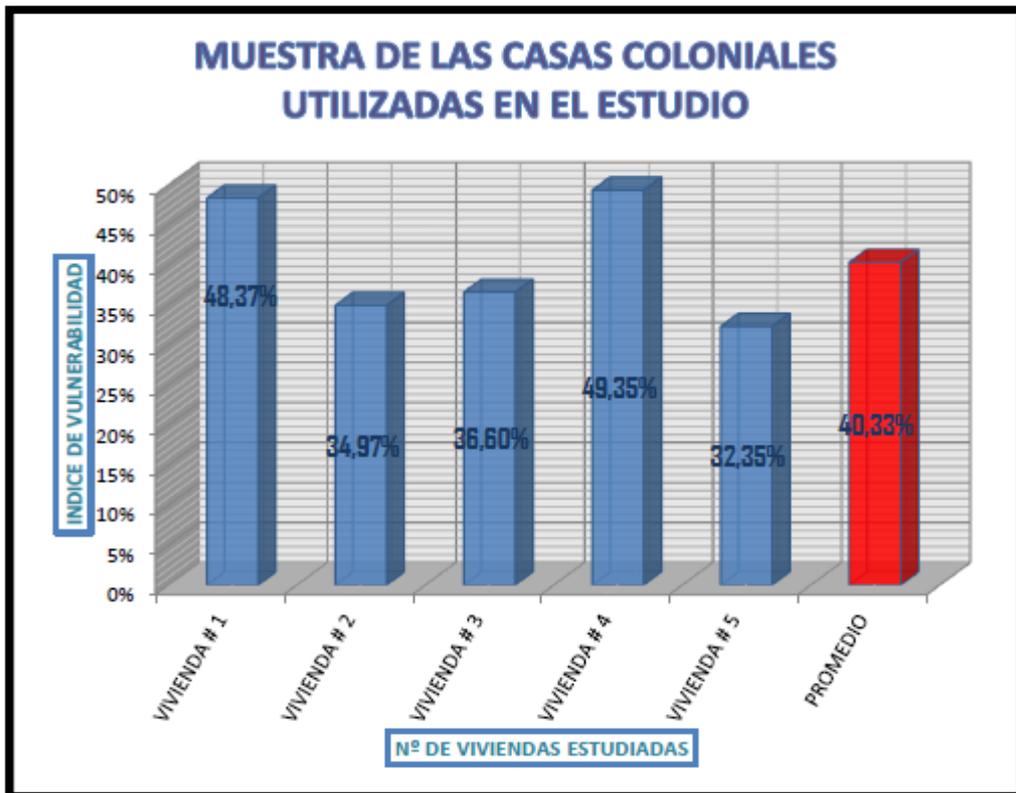


Figura 17. Promedio de la vulnerabilidad en el Barrio de San Diego.

Fuente: Barrera y Nieves (2015)

De acuerdo a los resultados de Barrera y Nieves en la tabla 23, se muestra que las vulnerabilidades sísmicas en las casas coloniales del Barrio San Diego de la Ciudad de Cartagena. Cuenta con un 40.33% de vulnerabilidad sísmica alta.

De este modo se muestra que hay una similitud en los resultados obtenidos de la presente investigación, los resultados tienen relación ya que la vulnerabilidad sísmica en la Asociación los Gramadales de Puente Piedra se logró identificar que el 53% de viviendas autoconstruida tiene una alta vulnerabilidad sísmica y el 27% presenta vulnerabilidad media y el 20% presenta una vulnerabilidad baja.

VI. CONCLUSIONES

Objetivo general, al realizar la evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas se lograron identificar que el 53% presentan un alto grado de vulnerabilidad debido principalmente a que sus muros portantes no cuentan con una densidad adecuada, del mismo modo la calidad de mano de obra empleada en su construcción es mala y presenta una inestabilidad en los muros no portantes. Por otro lado, del mismo modo se presenta que el 27% tiene una vulnerabilidad media y el 20% tiene vulnerabilidad baja.

Objetivo específico 1, al realizar la evaluación de la densidad en los muros portantes mediante la verificación en los ejes X y Y, del cual se logró identificar que el 26.67% de las viviendas cuentan con una densidad adecuada, el 66.67% de estas construcciones cuentan con la densidad aceptable y el 6.66% presenta una densidad inadecuada, esto se debe principalmente a que en estas viviendas no cuentan en su mayoría una continuidad vertical en sus muros así como se indica en la norma E070 de albañilería.

Objetivo específico 2, al realizar análisis de la calidad de mano de obra empleados en las viviendas estudiadas se logró identificar que el 47% de estas construcciones cuentan con una mala calidad, esto en general es debido a que no se respeta el distanciamiento de las juntas de mortero en los ladrillos, los muros no cuentan con una verticalidad uniforme y los elementos estructurales presentan cangrejeras. El 33% tienen una calidad de mano de obra regular y el 20% presenta una buena calidad de mano de obra.

Objetivo específico 3, al realizar el análisis de la estabilidad de muros al volteo se logró identificar que el 20% de estas construcciones son inestables, esto principalmente es debido a que estos muros no presentan un buen confinamiento. El 80% de estas construcciones son algunos estables en sus muros, se debe a que muchos de estos presentan confinamiento en uno de sus lados horizontales y el 0% de las construcciones tiene estabilidad en todos sus muros.

VII. RECOMENDACIONES

Después de realizar la evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas y como también la comparación con los antecedentes, se recomienda que las construcciones de las viviendas se realicen de acuerdo a los parámetros de la norma E070 de albañilería en la cual indica el correcto proceso de construcción de viviendas para que estas tengan una buena resistencia sísmica.

Se recomienda que para obtener una adecuada densidad en los muros es necesario construir las viviendas de acuerdo a lo indicados en la norma E070 de albañilería, en el caso que una densidad en los muros fuera mínima se recomienda incrementar el espesor del muro realizando el aparejo del ladrillo en cabeza, y como también continuidad vertical desde el último piso hasta la cimentación.

Se recomienda que para una buena calidad de mano de obra en las construcciones de viviendas se debe de contar con un profesional idóneo de la especialidad y como así construir la vivienda de acuerdo a la norma E070 de albañilería el cual indica los parámetros de una correcta construcción de vivienda y a si esta tenga una buena resistencia ante eventos sísmicos.

Se recomienda en los en los muros no portantes realizar el confinamiento mediante columnetas, del mismo modo también realizar un confinamiento para el caso de los parapetos, de esta manera poder reforzar la inestabilidad que estas presentan, también se recomienda la adecuada utilización de ladrillos para así no se incremente el peso en la vivienda.

Se recomienda a la Municipalidad Distrital de Puente Piedra en conjunto con el área de infraestructura a realizar un plan y supervisiones a las construcciones de viviendas para realizar un asesoramiento a estas construcciones debido a que muchos de estos pobladores no cuentan con los medios económicos suficientes para contratar a un profesional idóneo de la especialidad, mediante estas supervisiones y asesoramientos estas viviendas serán construidas de una manera adecuada y respetando las normas de construcción, de esta manera tengan una buena resistencia ante eventos sísmicos de gran magnitud y no colapsen cuando esto suceda.

REFERENCIAS

- ABDULRAHMAN, Albidah. Vulnerability and risks of collapse of structural concrete walls in regions of low to moderate seismicity. Thesis (Doctor's Degree in Structural Engineering). Australia: The University of Melbourne, 2016. Disponible en: <https://minerva-access.unimelb.edu.au/handle/11343/91540>
- BAENA, Guillermina. Metodología de la investigación. 3ra. Ed. México: Grupo Editorial Patria. 2017. 157pp. ISBN: 978-607-744-748
- BARERA, Omar Y NIEVES, Oscar. Determinación de la vulnerabilidad en las casas Coloniales ubicadas en el Barrio de San Siego de la Ciudad de Cartagena. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Columbia: Universidad de Cartagena 2015. Disponible en: <https://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstream/handle/11227/2069/TESIS%20DE%20GRADO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- BECERRA, Richard. Riesgo Sísmico de las Edificaciones en la Urbanización Horacio Zevallos de Cajamarca - 2015. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Perú: Universidad Privada del Norte, Facultad de Ingeniería Civil, 2015. Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/7329>
- BORJA, Manuel. Metodología de la investigación para ingenieros. Chiclayo: s.n., 2012.
- CARI, Edwin. Evaluación de la vulnerabilidad sísmica estructural de viviendas de albañilería confinada en el centro poblado La Curva, Distrito de Deán Valdivia, Arequipa. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Perú: Universidad Peruana Unión, 2018. Disponible en: <https://repositorio.upeu.edu.pe/handle/UPEU/1208?show=full>
- CEGARRA, José. Metodología de la investigación científica y tecnológica. Madrid - España: Díaz de santos, S.A., 2004. ISBN: 9788499690278.
- CHEN, Yiyue. Evaluation of vulnerability Assessmet Procedures for Reinforced Concrete Buildings. Thesis: (Master Ingeniero Civil). Nueva Zelanda: University of Canterbury, 2015. Disponible en: <https://ir.canterbury.ac.nz/handle/10092/11466>
- CHUMBES, Cesar. Vulnerabilidad sísmica en las construcciones informales de viviendas en el cercado de Huarmey, Huarmey – 2019. Tesis (Título de

- Ingeniería civil). Perú: Universidad Cesar vallejo, 2019. Disponible en: file:///C:/Users/ASENCIO/Downloads/Chumbes_RCA-SD.pdf
- Comentarios a la Norma Técnica de Edificación E.070 Albañilería [Mensaje en un blog]. Lima - Perú. San Bartolomé, A., (15 enero del 2008. [Fecha de consulta: 28 abril del 2021]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/sanders105/comentarios-a-la-norma-tnica-de-edificacin-e070-per>
 - El 70% de viviendas en Lima son informales y vulnerables a un terremoto [En línea]. Diario el comercio. 27 de mayo del 2019. [Fecha de consulta: 20 de abril del 2021]. Disponible en: <http://rpp.pe/economia/economia/capeco-el-70-de-viviendas-en-lima-sonconstruidas-sin-normas-tecnicas-noticia-1078934>
 - ENRÍQUEZ, Paolo y GRANDA, Nataly. Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica Estructural de la Vivienda del Distrito de Vitor de la Región Arequipa. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Perú: Universidad Nacional de San Agustín, Facultad de Ingeniería Civil, 2018. Disponible en: <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/6515>
 - Evaluación probabilística del riesgo sísmico en Lorca mediante simulación de escenario, por Salgado [et al] a la revista Internacional de Métodos Numéricos para Calcular y Diseño en Ingeniería, 31(2): 70-78. Marzo 2015. ISSN: 0213-1315
 - FORMISANO, Antonio, CHIEFFO, Nicola y MOSOARCA, Marius. Seismic vulnerability and damage speedy estimation of an urban sector within the Municipality of San Potito Sannitico (Caserta, Italy). Revista The Open Civil Engineering journal, 11: 1106-1121. Marzo 2017. ISSN: 1874-1495
 - GARCÉS, Hugo. Investigación científica. 1ra. Ed. Quito: Abya-Yala. 2000. 197 pp ISBN: 9978046410
 - GARCÉS, José. 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. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Columbia: Universidad Militar Nueva Granada, 2017. Disponible en: <https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/16248>
 - GIMÉNEZ Alejandro, OLAVARRIETA, María Alice y RAMONES, Luis Reinoza. Estudio de la vulnerabilidad sísmica cualitativa en instituciones escolares de

- concreto armado del Estado Falcón [En línea]. 01 de enero del 2020 Vol. 21. [Fecha de consulta: 23 abril del 2021] Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado, 2020. 75pp. Disponible en: <https://doaj.org/article/feac23258cba40469b0d73a8e66dc3af> ISSN: 2477-9539
- GÓMEZ, Walter y LOAYZA, Antonio. Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de centros de salud del Distrito de Ayacucho. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Perú: Universidad Nacional de Huancavelica, 2014. Disponible en: <https://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/241>
 - GRANADOS, Joel. Vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas de 2 pisos en el sector de Año Nuevo distrito de Comas - 2018. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Perú: Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería Civil, 2018. Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/38922/Granados_RJC.pdf?sequence=1&isAllowed=y
 - HERNADES, Roberto. Metodología de la investigación. 6ta ed. México D.F. McGraw-Hill, 2014. 600 pp. ISBN: 978-1-4562-2396-0
 - HERNÁNDEZ, Jesus. Vivienda popular autoconstruida programa de mejoramiento de vivienda del Distrito Federal. Tesis (Grado de Maestro en Ciencias en Arquitectura). México: Instituto Politécnico Nacional, Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura, 2011. Disponible en: <https://www.repositoriodigital.ipn.mx/handle/123456789/12627>
 - HUASHUA, Máximo y SANCHEZ, Alex. Análisis de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas de la Urbanización Bella Vista de la Ciudad de Abancay – Apurímac. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Perú: Universidad Tecnológica de los Andes, 2018. Disponible en: <http://repositorio.utea.edu.pe/handle/utea/51>
 - INDECI, Manual básico para la estimación del riesgo, unidad de estudio y evaluación de riesgos. Lima, 2006.
 - INSTITUTO de la Vivienda (INVI). Chile: Orlando Sepúlveda Mellado, 2013, Vol. 18. Disponible en: <http://revistainvi.uchile.cl/index.php/INVI/article/view/660/1098> ISSN: 0718-8358
 - KUROIWA, Julio. Reducción de desastres - viviendo en armonía con la naturaleza. Perú: PNUD, 2002. pág. 127. ISBN: 997294770X.

- KUROIWA, Julio. Reducción de desastres - viviendo en armonía con la naturaleza. Perú: PNUD, 2002. pág. 127. ISBN: 997294770X.
- LEAL, Oscar. Evaluación de vulnerabilidad de viviendas afectadas por hundimientos en función de los tipos de materiales empleados en el pueblo de Jocotepec, Jalisco. Tesis (Grado de Maestro en Proyectos y Edificación Sustentables). México: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente, 2017. Disponible en: <https://rei.iteso.mx/handle/11117/4777>
- LERMA, Héctor. Metodología de la investigación: propuesta, anteproyecto y proyecto. 4ta. ed. Bogotá: Ecoe Ediciones. 2009. 190 pp. ISBN 978-958-648-602-6
- 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. Dialnet, (1): 38-53, 2003. ISSN: 0122-820X
- MARTINES, Sandra. Evaluación de la vulnerabilidad sísmica urbana basada en tipologías constructivas y disposición urbana de la edificación aplicada en la Ciudad de Lorca, Región de Murcia. Tesis (Titulo de Arquitecto). Madrid: Universidad Politécnica de Madrid, 2014. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/148669897.pdf>
- MEDINA, María. El déficit de viviendas se incrementa en 100 mil cada año [en línea]. Diario Correo. 20 de abril del 2016. [Fecha de consulta 10 de mayo del 2021]. <https://diariocorreo.pe/economia/el-deficit-de-viviendas-se-incrementa-en-100-mil-cada-ano-667491/>
- MOSQUEIRA, Miguel y TARQUE, Sabino. Recomendaciones Técnicas para Mejorar la Seguridad Sísmica de Viviendas de Albañilería Confinada de la Costa Peruana. Lima - Perú, 2005. Tesis (Magister en Ingeniería Civil). Perú: Pontificia universidad católica del Perú, 2005. Disponible en: <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/850>
- Norma Técnica Peruana E.030. Diseño sismorresistente, Diario oficial el peruano, Lima, Perú, 07 de diciembre del 2018.
- Norma Técnica Peruana E.070. Albañilería, Diario oficial el peruano, Lima, Perú, 23 de mayo del 2006.
- ORIHUELA, P. [et al]. Manual del maestro constructor. Lima - Perú: Corporación Aceros Arequipa S.A, 2010. 22pp.

- SALVADOR, Melone. Estudio de la vulnerabilidad y riesgo sísmico de las edificaciones esenciales. Tesis (Doctor en ingeniería civil). España: Universidad Politécnica de Cataluña, 2002. Disponible en: <https://www.tdx.cat/handle/10803/6226#page=1>
- Seismic vulnerability assessment at urban scale for two typical Swiss cities using Risk-UE methodology por Lestuzzi [et al] revista Natural Hazards, 84: 249-269. Octubre 2016. ISSN: 1573-0840
- Seismic vulnerability assessment of historical masonry structural systems por Asteris [et al] revista Engineering Structures, 62: 118-134, febrero 2014. ISSN: 0141-0296
- Seismic vulnerability assessment of historical urban centers: case study of the old city center of Faro, Portugal por Maio [et al] Journal of Risk Research, 19(5): 551-580. Enero 2015. ISSN: 1466-4461
- Seismic vulnerability evaluation of existing R.C buildings, por El-Betar a la revista Housing and Building National Research Center, 14: 189-197. Setiembre 2016. ISSN: 1687-4048
- Sismo: Mapa con las zonas de más alto riesgo en Lima [En línea]. Diario Gestión. 26 de mayo del 2019. [Fecha de consulta: 20 de abril del 2021]. Disponible en: <https://gestion.pe/peru/sismo-mapa-zonas-alto-riesgo-lima-268164-noticia/>
- TAVERA y BUFORN. Sismicidad y sismos tectónicos de Perú. España: Universidad Complutense de Madrid, 1998. ISSN: 0214-4557
- 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. Disponible: <https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/6717>

ANEXOS

ANEXO 1. MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título: “Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en la Asociación los Gramadales del Distrito de Puente Piedra, Lima – 2021”.

AUTOR: ASECIO LÓPEZ MARCO ANTONIO

EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA ASOCIACIÓN LOS GRAMADALES DEL DISTRITO DE PUENTE PIEDRA, LIMA – 2021.							
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLES INDEPENDIENTE	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS	METODOLOGIA
¿Cuál es la vulnerabilidad sísmica en las viviendas autoconstruidas en la Asociación los Gramadales del Distrito de Puente Piedra, Lima – 2020?	Determinar la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en la Asociación los Gramadales del Distrito de Puente Piedra, Lima – 2020.	Las viviendas autoconstruidas en la Asociación los Gramadales del Distrito de Puente Piedra tienen una alta vulnerabilidad sísmica.	VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS	Tipología de las viviendas Componentes de elementos estructurales	Unifamiliares Multifamiliares Muros Concreto Armado Armadura de Acero	Ficha técnica de recopilación de información AutoCAD Norma Técnica E.030 – Diseño Sismorresistente. Norma Técnica E.070 – Albañilería Microsoft Excel	<p>Método: (Científico) Tipo: Aplicada Nivel: Explicativa Causal) Diseño: (No Experimental) Enfoque: (Cuantitativo) Población: 250 viviendas Muestra: 15 viviendas Muestreo: probabilístico o dirigido Técnica: Observación Directa. Instrumentos: Ficha de recolección de datos y Formatos de los ensayos realizados.</p>
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICOS	VARIABLES DEPENDIENTE	DIMENSIONES	INDICADORES		
<p>P.E.1. ¿Cuál es la densidad en los muros en viviendas autoconstruidas en la Asociación los Gramadales del Distrito de Puente Piedra, Lima – 2020?</p> <p>P.E.2. ¿Cuál es la calidad de mano de obra en viviendas autoconstruidas en la Asociación los Gramadales del Distrito de Puente Piedra, Lima – 2020?</p> <p>P.E.3. ¿Cómo es la estabilidad en los muros en viviendas autoconstruidas en la Asociación los Gramadales del Distrito de Puente Piedra, Lima – 2020?</p>	<p>O.E.1. Verificar la densidad en los muros en viviendas autoconstruidas en la Asociación los Gramadales del Distrito de Puente Piedra, Lima – 2020.</p> <p>O.E.2. Analizar la calidad de mano de obra en viviendas autoconstruidas en la Asociación los Gramadales del Distrito de Puente Piedra, Lima – 2020.</p> <p>O.E.3. Calcular la estabilidad en los muros en viviendas autoconstruidas en la Asociación los Gramadales del Distrito de Puente Piedra, Lima – 2020.</p>	<p>H.E.1. Las viviendas autoconstruidas en la Asociación los Gramadales del Distrito de Puente Piedra, Lima – 2020, no cumplen con la densidad minada en sus muros.</p> <p>H.E.2. Las viviendas autoconstruidas en la Asociación los Gramadales del Distrito de Puente Piedra, Lima – 2020, tienen baja calidad de mano de obra y materiales.</p> <p>H.E.3. Las viviendas autoconstruidas en la Asociación los Gramadales del Distrito de Puente Piedra, Lima – 2020, tienen una alta inestabilidad en sus muros.</p>	VULNERABILIDAD SÍSMICA	<p>Densidad de muros</p> <p>Calidad de mano de obra</p> <p>Estabilidad de tabiques y parapetos</p>	<p>Adecuada</p> <p>Aceptable</p> <p>Inadecuada</p> <p>Buena Calidad</p> <p>Regular Calidad</p> <p>Mala Calidad</p> <p>Todos estables</p> <p>Algunos estables</p> <p>Todos Inestables</p>		

ANEXO 2. MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Título: “Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en la Asociación los Gramadales del Distrito de Puente Piedra, Lima – 2021”.

AUTOR: ASECIO LÓPEZ MARCO ANTONIO

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Variable independiente (X) Viviendas Autoconstruidas	“Es la respuesta de los sectores populares para resolver su necesidad, acorde a sus posibilidades económicas y necesidades, ya que la producción de la vivienda es controlada por el usuario y no conlleva fines lucrativos” (Hernández, 2011, p. 74).	La variable viviendas autoconstruidas se analizará en función de sus dimensiones, tipología de las viviendas, condición del lugar y configuración estructural; que a su vez cada uno de estos se divide en tres indicadores.	Tipología de las viviendas	Unifamiliares	Razón
				Multifamiliares	
			Componentes de elementos estructurales	Muros	
				Concreto armado	
Variable dependiente (Y) Vulnerabilidad Sísmica	La vulnerabilidad sísmica es el nivel de daño que pueden sufrir las edificaciones durante un evento sísmico, que depende de las características de su diseño, de la calidad de materiales empleados y de la técnica del proceso constructivo. (Kuroiwa, 2002, p.5).	La variable vulnerabilidad sísmica se analizará en función a sus dimensiones, densidad de muros, calidad de mano de obra, y estabilidad de tabiques y parapetos; que a su vez cada uno de estos se divide en tres indicadores.	Densidad de los muros	Adecuada	
				Aceptable	
				Inadecuada	
			Calidad de mano de obra	Buena calidad	
				Regular calidad	
				Mala calidad	
Estabilidad de tabiques y parapetos	Todos estables				
	Algunos estables				
	Todos inestables				

ANEXO 3. PANEL FOTOGRAFICO





ANEXO 4. RESULTADOS DE LABORATORIO (CLASIFICACIÓN DE SUELOS)



Consultoría en Geotecnia, Geología,
Geofísica, Topografía, Pavimentos
y Servicio de Laboratorio de Suelos,
Cantera, Concreto y Asfalto

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, AGREGADOS, CONCRETO Y ASFALTO

SOLICITANTE : Sr. Marco Antonio Asencio López EXPEDIENTE N° : 142-2021/LAB GECAT INGENIERIA SAC
FECHA DE RECEPCIÓN : Lima, 14 de Mayo del 2021
PROYECTO : Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en la Asociación los Gramadales del Distrito de Puente Piedra, Lima - 2021. UBICACIÓN : Gramadales, Dist. Puente Piedra, Lima

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : C-01/M-1 PRESENTACIÓN : 01 Costal de polietileno
PROFUNDIDAD : 1.50 - 3.00 CANTIDAD : 5 kg aprox.

NTP 339.128

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

Malla	Malla		Peso retenido	% Retenido	% Retenido acumulado	% Que pasa
	N°	Abertura (mm)				
3"	76.200	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2 1/2"	63.500	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
2"	50.800	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.100	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
1"	25.400	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
3/4"	19.000	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.500	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
N° 4	4.760	3.6	2.1	2.1	97.9	
N° 10	2.000	2.5	1.5	3.6	96.4	
N° 20	0.840	1.3	0.7	4.3	95.7	
N° 40	0.425	1.0	0.6	4.9	95.1	
N° 60	0.260	0.6	0.4	5.3	94.7	
N° 140	0.106	0.8	0.5	5.8	94.2	
N° 200	0.075	0.1	0.1	5.9	94.1	
- N° 200	ASTM D 1140	-	94.1	100.0	-	

CARACTERÍSTICAS GENERALES

ASTM D 2488 "Descripción e Identificación de suelos"

Grava (Ret N° 4) : 2.1 %
Arena : 3.7 %
Fino (Pas. N° 200) : 94.1 %

NTP 339.127, "Contenido de Humedad"

Cont. De humedad : 21.66 %

NTP 339.129 "Límites de Atterberg"

Límite Líquido (LL) : 49.27
Límite Plástico (LP) : 27.77
Índice Plástico (IP) : 21.50

NTP 339.134, "Clasificación con propósito de ingeniería" (SUCS)

CL
Arcilla de baja plasticidad

ASTM D 3282, "Clasificación para el uso en vías de transporte"

(AASHTO)

A-7-6

Descripción (AASHTO)

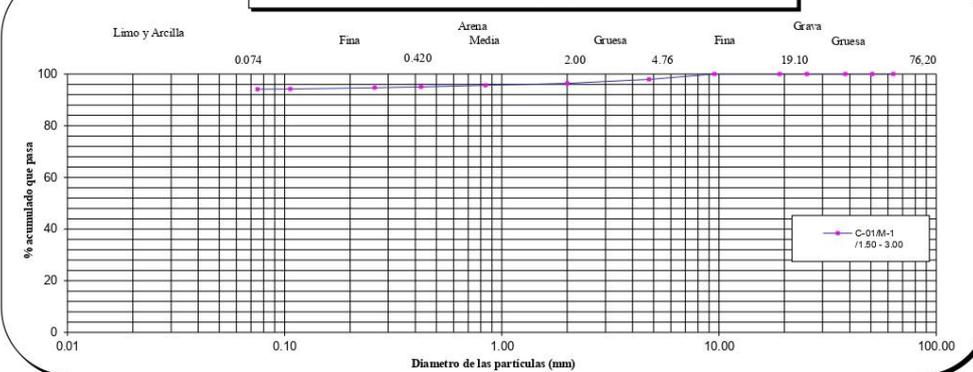
MALO



OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por personal de laboratorio.
- Ensayo efectuado al suelo natural.
- El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

CURVA GRANULOMÉTRICA



Fecha de emisión : Lima, 17 de Mayo del 2021

Tec.: T.G.A.
Rev.: C.G.C.

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Lima 07, Comas - Asociación Vivienda La Paz, Mz A Lt6,
Celular : 949704705, 987524080

CHRISTIAN TOMAS
GUERRERO CARDENAS
Ingeniero Civil
CIP N° 238805

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, AGREGADOS, CONCRETO Y ASFALTO

SOLICITANTE	: Sr. Marco Antonio Asencio López	EXPEDIENTE	: 142-2021/LAB GECAT INGENIERIA SAC
PROYECTO	: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en la Asociación los Gramadales del Distrito de Puente Piedra, Lima – 2021.	FECHA RECEPCIÓN	: Lima, 14 de Mayo del 2021
		UBICACIÓN	: Pasaje Virgen de Chapi, Mz. M lote 12E, Asoc. Los Gramadales, Dist. Puente Piedra - Lima

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION	: C-01/M-1	PRESENTACION	: 01 Costal de polietileno
PROFUNDIDAD	: 1.50 - 3.00	CANTIDAD	: 5 kg aprox.

NTP 339.127

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO

DENOMINACIÓN	CONTENIDO DE HUMEDAD	
	E - 1	E - 2
Cápsula N°	355.0	43.0
Peso tara + suelo húmedo (g)	659.3	617.9
Peso tara + suelo seco (g)	553.6	518.8
Peso del Agua (g)	105.7	99.1
Peso de la tara (g)	64.6	62.2
Peso del suelo seco (g)	489.0	456.6
Contenido de Humedad (RESULTADO) (%)	21.62	21.70
	21.66	

OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por el solicitante.
- Ensayo efectuado al agregado global natural.



CHRISTIAN TOMAS
QUERREIRO CARDENAS
Ingeniero Civil
CIP N° 238005

Fecha de emisión : Lima, 17 de Mayo del 2021

Tec.: T.G.A.

Rev.: C.G.C

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, AGREGADOS, CONCRETO Y ASFALTO

SOLICITANTE	: St. Marco Antonio Asencio López	EXPEDIENTE	: 142-2021/LAB GECAT INGENIERIA SAC
PROYECTO	: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en la Asociación los Gramadales del Distrito de Puente Piedra, Lima – 2021.	FECHA RECEPCIÓN	: Lima, 14 de Mayo del 2021
		UBICACIÓN	: Pasaje Virgen de Chapi, Mz. M lote 12E, Asoc. Los Gramadales, Dist. Puente Piedra - Lima

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION	: C-01/M-1	PRESENTACION	: 01 Costal de polietileno
PROFUNDIDAD	: 1.50 - 3.00	CANTIDAD	: 5 kg aprox.

ASTM D 1140
MTC E 202

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LOS MATERIALES FINOS QUE PASAN EL TAMIZ DE 75 μ m (N 200) - SUELO

DETERMINACION DEL PORCENTAJE PASANTE DEL TAMIZ N°200

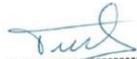
DESCRIPCION	UNIDADES	DATOS
Peso de muestra utilizada seca al horno a 110 \pm 5 °C antes del Lavado	(gr)	3694.5
Peso de muestra utilizada seca al horno a 110 \pm 5 °C despues del lavado	(gr)	1903.0
Material Pasante del Tamiz N° 200 por Lavado	(%)	94.1

COMENTARIOS:

-Para el desarrollo del Ensayo se empleo el Tamiz N° 200 (abertura 0.074 mm).

OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por personal tecnico de laboratorio.
- Ensayo efectuado al suelo natural.



CHRISTIAN TOMAS
QUERRERO CARDENAS
Ingeniero Civil
CIP N° 238905

Fecha de emisión : Lima, 17 de Mayo del 2021

Tec.: T.G.A.
Rev.: C.G.C

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Lima 07, Comas - Asociación Vivienda La Paz, Mz.A Lt.6,
Celular : 949704705, 987524080

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, AGREGADOS, CONCRETO Y ASFALTO

SOLICITANTE : Sr. Marco Antonio Asencio López EXPEDIENTE : 142-2021/LAB GECAT INGENIERIA SAC

FECHA RECEPCIÓN : Lima, 14 de Mayo del 2021

PROYECTO : Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en la Asociación los Gramadales del Distrito de Puente Piedra, Lima - 2021. UBICACIÓN : Pasaje Virgen de Chapi, Mz. M lote 12E, Asoc. Los Gramadales, Dist. Puente Piedra - Lima

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-01/M-1 PRESENTACION : 01 Costal de polietileno

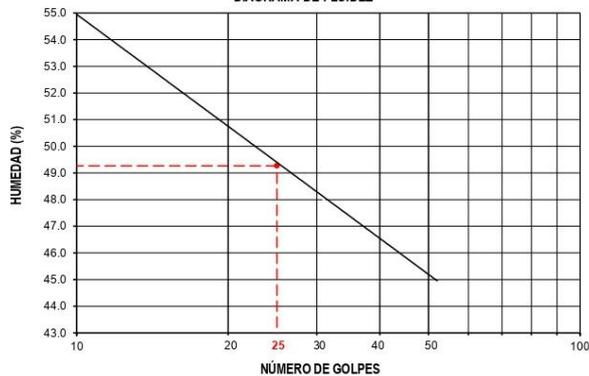
PROFUNDIDAD : 1.50 - 3.00 CANTIDAD : 5 kg aprox.

NTP 339.129

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD (TAMIZ N°40)

DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO	
	1	2	3	4	1	2
Ensayo N°						
Cápsula N°	205	199	231	176	117	54
Peso cápsula + suelo húmedo (g)	34.23	31.76	36.15	35.16	32.91	26.28
Peso cápsula + suelo seco (g)	28.8	26.54	29.44	29.55	29.6	23.63
Peso del Agua (g)	5.43	5.22	6.71	5.61	3.31	2.65
Peso de la cápsula (g)	18.63	16.07	15.48	17.47	17.46	14.25
Peso del suelo seco (g)	10.17	10.47	13.96	12.08	12.14	9.38
Contenido de humedad (%)	53.4	49.9	48.1	46.4	27.3	28.3
Número de golpes	13	23	31	41		

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



RESULTADOS DE ENSAYOS

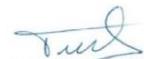
LÍMITE LÍQUIDO (%)	49.27
LÍMITE PLÁSTICO (%)	27.77
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	21.50

COMENTARIOS:

- Ensayo realizado al material pasante la malla N°40.
- Ensayo realizado mediante el "MÉTODO DE MULTIPUNTO".

OBSERVACION:

- Muestra tomada e identificada por el solicitante.


CHRISTIAN TOMÁS
GUERRERO CARDENAS
Ingeniero Civil
CIP N° 238905

Fecha de emisión : Lima, 17 de Mayo del 2021

Tec.: T.G.A.
Rev.: C.G.C

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Lima 07, Comas - Asociación Vivienda La Paz, Mz.A Lt.6,
Celular : 949704705, 987524080

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, AGREGADOS, CONCRETO Y ASFALTO

SOLICITANTE : Sr. Marco Antonio Asencio López

EXPEDIENTE N° : 142-2021/LAB GECAT
INGENIERIA SAC

PROYECTO : Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en la Asociación los Gramadales del Distrito de Puente Piedra, Lima - 2021.

FECHA DE RECEPCIÓN : Lima, 14 de Mayo del 2021
UBICACIÓN : Prolongación Tacna Mz. I lote
1, Asoc. Los Gramadales, Dist.
Puente Piedra - Lima

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : C-02/M-1
PROFUNDIDAD : 1.50 - 3.00

PRESENTACIÓN : 01 Costal de polietileno
CANTIDAD : 5 kg aprox.

NTP 339.128

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

Malla	N°	Abertura (mm)	Peso retenido	% Retenido	% Retenido acumulado	% Que pasa
2 1/2"	63.500	0.0	0.0	0.0	100.0	
2"	50.800	0.0	0.0	0.0	100.0	
1 1/2"	38.100	0.0	0.0	0.0	100.0	
1"	25.400	0.0	0.0	0.0	100.0	
3/4"	19.000	0.0	0.0	0.0	100.0	
3/8"	9.500	2.8	2.2	2.2	97.8	
N° 4	4.760	6.1	4.8	7.1	92.9	
N° 10	2.000	18.1	14.4	21.5	78.5	
N° 20	0.840	21.4	17.1	38.6	61.4	
N° 40	0.425	13.4	10.7	49.3	50.7	
N° 60	0.260	7.1	5.7	54.9	45.1	
N° 140	0.106	9.3	7.4	62.4	37.6	
N° 200	0.075	1.6	1.2	63.6	36.4	
- N° 200	ASTM D 1140	-	-	36.4	100.0	

CARACTERÍSTICAS GENERALES

ASTM D 2488 "Descripción e Identificación de suelos"

Grava (Ret N° 4) : 7.1 %
Arena : 56.5 %
Fino (Pas. N° 200) : 36.4 %

NTP 339.127, "Contenido de Humedad"

Cont. De humedad : 16.01 %

NTP 339.129 "Límites de Atterberg"

Límite Líquido (LL) : 43.57
Límite Plástico (LP) : 33.33
Índice Plástico (LP) : 10.23

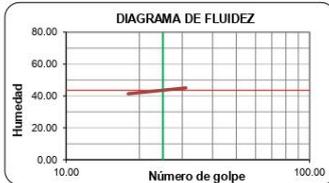
NTP 339.134, "Clasificación con propósito de ingeniería" (SUCS)

SM
Arena limosa

ASTM D 3282, "Clasificación para el uso en vías de transporte" (AASHTO)

A-5

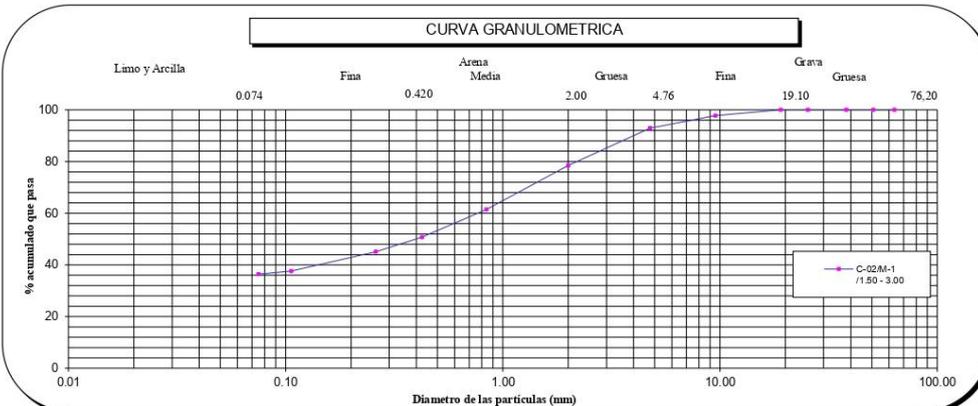
Descripción (AASHTO)
REG-MALO



OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por personal de laboratorio.
- Ensayo efectuado al suelo natural.
- El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

CURVA GRANULOMÉTRICA



Fecha de emisión : Lima, 17 de Mayo del 2021

Tec.: T.G.A.
Rev.: C.G.C

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Lima 07, Comas - Asociación Vivienda La Paz, Mz A Lt.6,
Celular: 949704705, 987524080

CHRISTIAN TOMAS
GUERRERO CARDENAS
Ingeniero Civil
CIP N° 238805

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, AGREGADOS, CONCRETO Y ASFALTO

SOLICITANTE	: Sr. Marco Antonio Asencio López	EXPEDIENTE	: 142-2021/LAB GECAT INGENIERIA SAC
PROYECTO	: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en la Asociación los Gramadales del Distrito de Puente Piedra, Lima - 2021.	FECHA RECEPCIÓN	: Lima, 14 de Mayo del 2021
		UBICACIÓN	: Prolongación Tacna Mz. I lote 1, Asoc. Los Gramadales, Dist. Puente Piedra - Lima

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION	: C-02/M-1	PRESENTACION	: 01 Costal de polietileno
PROFUNDIDAD	: 1.50 - 3.00	CANTIDAD	: 5 kg aprox.

NTP 339.127

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO

DENOMINACIÓN	CONTENIDO DE HUMEDAD	
	E - 1	E - 2
Cápsula N°	188.0	18.0
Peso tara + suelo húmedo (g)	633.2	617.0
Peso tara + suelo seco (g)	554.9	540.3
Peso del Agua (g)	78.3	76.7
Peso de la tara (g)	64.6	62.2
Peso del suelo seco (g)	490.3	478.1
Contenido de Humedad (RESULTADO) (%)	15.97	16.05
	16.01	

OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por el solicitante.
- Ensayo efectuado al agregado global natural.



CHRISTIAN TOMAS
QUERRERO CARDENAS
Ingeniero Civil
CIP N° 238805

Fecha de emisión : Lima, 17 de Mayo del 2021

Tec.: T.G.A.
Rev.: C.G.C

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, AGREGADOS, CONCRETO Y ASFALTO

SOLICITANTE	: Sr. Marco Antonio Asencio López	EXPEDIENTE	: 142-2021/LAB GECAT INGENIERIA SAC
PROYECTO	: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en la Asociación los Gramadales del Distrito de Puente Piedra, Lima – 2021.	FECHA RECEPCIÓN	: Lima, 14 de Mayo del 2021
		UBICACIÓN	: Prolongación Tacna Mz. 1 lote 1, Asoc. Los Gramadales, Dist. Puente Piedra - Lima

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION	: C-02/M-1	PRESENTACION	: 01 Costal de polietileno
PROFUNDIDAD	: 1.50 - 3.00	CANTIDAD	: 5 kg aprox.

ASTM D 1140
MTC E 202

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LOS MATERIALES FINOS QUE PASAN EL TAMIZ DE 75µm (N 200) - SUELO

DETERMINACION DEL PORCENTAJE PASANTE DEL TAMIZ N°200

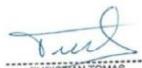
DESCRIPCION	UNIDADES	DATOS
Peso de muestra utilizada seca al horno a 110±5 °C antes del Lavado	(gr)	2647.5
Peso de muestra utilizada seca al horno a 110±5 °C despues del lavado	(gr)	1941.0
Material Pasante del Tamiz N° 200 por Lavado	(%)	36.4

COMENTARIOS:

-Para el desarrollo del Ensayo se empleo el Tamiz N° 200 (apertura 0.074 mm).

OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por personal técnico de laboratorio.
- Ensayo efectuado al suelo natural.



CHRISTIAN TOMAS
GUERRERO CARDENAS
Ingeniero Civil
CIP N° 238005

Fecha de emisión : Lima, 17 de Mayo del 2021

Tec.: T.G.A.
Rev.: C.G.C

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Lima 07, Comas - Asociación Vivienda La Paz, Mz.A Lt.6,
Celular : 949704705, 987524080

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, AGREGADOS, CONCRETO Y ASFALTO

SOLICITANTE : Sr. Marco Antonio Asencio López EXPEDIENTE : 142-2021/LAB GECAT INGENIERIA SAC

FECHA RECEPCIÓN : Lima, 14 de Mayo del 2021

PROYECTO : Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en la Asociación los Gramadales del Distrito de Puente Piedra, Lima - 2021. UBICACIÓN : Prolongación Tacna Mz. I lote 1, Asoc. Los Gramadales, Dist. Puente Piedra - Lima

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-02/M-1 PRESENTACION : 01 Costal de polietileno

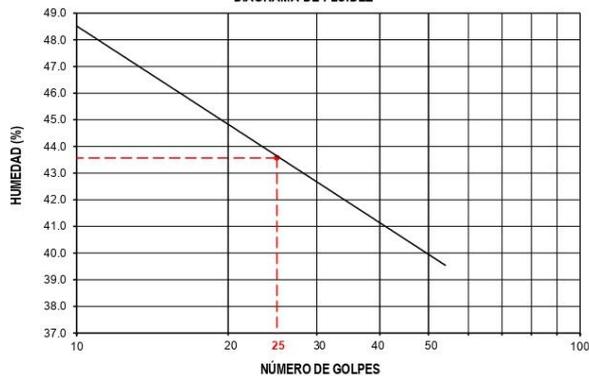
PROFUNDIDAD : 1.50 - 3.00 CANTIDAD : 5 kg aprox.

NTP 339.129

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD (TAMIZ N°40)

DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO	
	1	2	3	4	1	2
Ensayo N°						
Cápsula N°	132	168	86	164	38	79
Peso cápsula + suelo húmedo (g)	41.84	30.8	36.9	32.4	34.43	28.45
Peso cápsula + suelo seco (g)	34.27	25.91	30.43	27.49	30.13	24.95
Peso del Agua (g)	7.57	4.89	6.47	4.91	4.3	3.5
Peso de la cápsula (g)	18.37	14.85	15.14	15.46	17.26	14.44
Peso del suelo seco (g)	15.9	11.06	15.29	12.03	12.87	10.51
Contenido de humedad (%)	47.6	44.2	42.3	40.8	33.4	33.3
Número de golpes	12	22	32	43		

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



RESULTADOS DE ENSAYOS

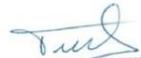
LÍMITE LÍQUIDO (%)	43.57
LÍMITE PLÁSTICO (%)	33.33
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	10.23

COMENTARIOS:

- Ensayo realizado al material pasante la malla N°40.
- Ensayo realizado mediante el "MÉTODO DE MULTIPUNTO".

OBSERVACION:

- Muestra tomada e identificada por el solicitante.


CHRISTIAN TOMAS
GUERRERO CARDENAS
Ingeniero Civil
CIP N° 238905

Fecha de emisión : Lima, 17 de Mayo del 2021

Tec.: T.G.A.
Rev.: C.G.C

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Lima 07, Comas - Asociación Vivienda La Paz, Mz A Lt.6,
Celular: 949704705, 987524080

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, AGREGADOS, CONCRETO Y ASFALTO

SOLICITANTE : Sr. Marco Antonio Asencio López EXPEDIENTE N° : 142-2021/LAB GECAT INGENIERIA SAC
 PROYECTO : Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en la Asociación los Gramadales del Distrito de Puente Piedra, Lima - 2021. FECHA DE RECEPCIÓN : Lima, 14 de Mayo del 2021
 UBICACIÓN : Asoc. Los Gramadales, Primera Etapa Mz. R 2 lote 2, Dist. Puente Piedra - Lima

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : C-03M-1 PRESENTACIÓN : 01 Costal de polietileno
 PROFUNDIDAD : 1.50 - 3.00 CANTIDAD : 5 kg aprox.

NTP 339.128

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA (%)	Malla		Peso retenido	% Retenido	% Retenido acumulado	% Que pasa
	N°	Abertura (mm)				
	3"	76.200	0.0	0.0	0.0	100.0
	2 1/2"	63.500	0.0	0.0	0.0	100.0
	2"	50.800	0.0	0.0	0.0	100.0
	1 1/2"	38.100	0.0	0.0	0.0	100.0
	1"	25.400	0.0	0.0	0.0	100.0
	3/4"	19.000	0.0	0.0	0.0	100.0
	3/8"	9.500	0.0	0.0	0.0	100.0
	N° 4	4.760	0.0	0.0	0.0	100.0
	N° 10	2.000	1.0	0.8	0.8	99.2
	N° 20	0.840	0.4	0.3	1.1	98.9
	N° 40	0.425	0.7	0.6	1.7	98.3
	N° 60	0.260	0.9	0.7	2.5	97.5
	N° 140	0.106	3.1	2.5	4.9	95.1
	N° 200	0.075	1.8	1.5	6.4	93.6
	- N° 200	ASTM D 1140	-	93.6	100.0	-

CARACTERÍSTICAS GENERALES

ASTM D 2488 "Descripción e Identificación de suelos"

Grava (Ret N° 4) : 0.0 %
 Arena : 6.4 %
 Fino (Pas. N° 200) : 93.6 %

NTP 339.127, "Contenido de Humedad"

Cont. De humedad : 26.01 %

NTP 339.129 "Límites de Atterberg"

Límite Líquido (L.L.) : 46.28
 Límite Plástico (L.P.) : 19.31
 Índice Plástico (I.P.) : 26.97

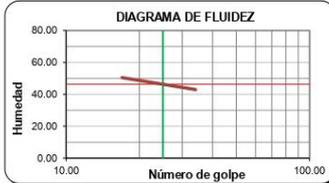
NTP 339.134, "Clasificación con propósito de ingeniería" (SUCS)

CL
 Arcilla de baja plasticidad

ASTM D 3282, "Clasificación para el uso en vías de transporte" (AASHTO)

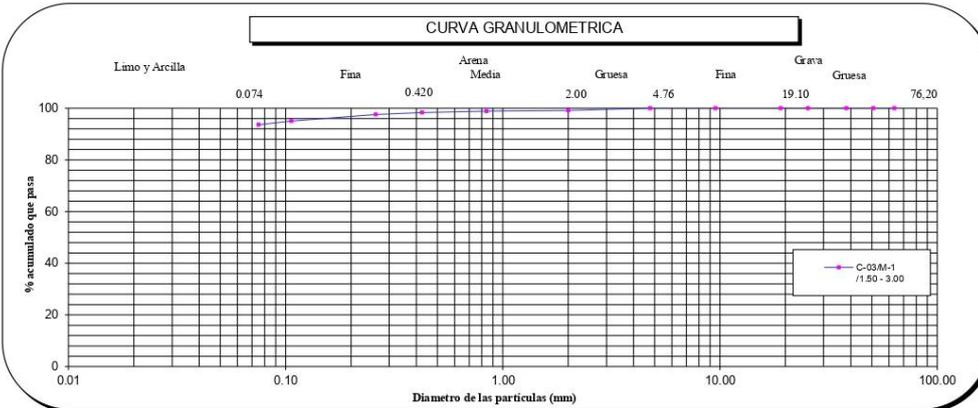
A-7-6

Descripción (AASHTO)
 MALO



OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por personal de laboratorio.
- Ensayo efectuado al suelo natural.
- El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.



Fecha de emisión : Lima, 17 de Mayo del 2021

Tec.: T.G.A.
 Rev.: C.G.C

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Lima 07, Comas - Asociación Vivienda La Paz, Mz A Lt6,
 Celular: 949704705, 987524080

CHRISTIAN TÓMAS
 GUERRERO CARDENAS
 Ingeniero Civil
 CIP N° 238805

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, AGREGADOS, CONCRETO Y ASFALTO

SOLICITANTE	: Sr. Marco Antonio Asencio López	EXPEDIENTE	: 142-2021/LAB GECAT INGENIERIA SAC
PROYECTO	: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en la Asociación los Gramadales del Distrito de Puente Piedra, Lima – 2021.	FECHA RECEPCIÓN	: Lima, 14 de Mayo del 2021
		UBICACIÓN	: Asoc. Los Gramadales, Primera Etapa Mz. R 2 lote 2, Dist. Puente Piedra - Lima

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION	: C-03/M-1	PRESENTACION	: 01 Costal de polietileno
PROFUNDIDAD	: 1.50 - 3.00	CANTIDAD	: 5 kg aprox.

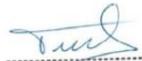
NTP 339.127

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO

DENOMINACIÓN	CONTENIDO DE HUMEDAD	
	E - 1	E - 2
Cápsula N°	114.0	34.0
Peso tara + suelo húmedo (g)	556.9	535.8
Peso tara + suelo seco (g)	455.4	437.9
Peso del Agua (g)	101.5	97.9
Peso de la tara (g)	64.6	62.2
Peso del suelo seco (g)	390.8	375.7
Contenido de Humedad (RESULTADO) (%)	25.97	26.05
	26.01	

OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por el solicitante.
- Ensayo efectuado al agregado global natural.



CHRISTIAN TOMÁS
GUERRERO CARABINAS
Ingeniero Civil
CIP N° 238805

Fecha de emisión : Lima, 17 de Mayo del 2021

Tec.: T.G.A.
Rev.: C.G.C

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, AGREGADOS, CONCRETO Y ASFALTO

SOLICITANTE : Sr. Marco Antonio Asencio López

EXPEDIENTE : 142-2021/LAB GECAT INGENIERIA SAC

PROYECTO : Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en la Asociación los Gramadales del Distrito de Puente Piedra, Lima – 2021.

FECHA RECEPCIÓN : Lima, 14 de Mayo del 2021

UBICACIÓN : Asoc. Los Gramadales, Primera Etapa Mz. R 2 lote 2, Dist. Puente Piedra - Lima

REFERENCIA DE LA MUESTRA

IDENTIFICACION : C-03/M-1
PROFUNDIDAD : 1.50 - 3.00

PRESENTACION : 01 Costal de polietileno
CANTIDAD : 5 kg aprox.

ASTM D 1140
MTC E 202

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LOS MATERIALES FINOS QUE PASAN EL TAMIZ DE 75µm (N 200) - SUELO

DETERMINACION DEL PORCENTAJE PASANTE DEL TAMIZ N°200

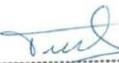
DESCRIPCION	UNIDADES	DATOS
Peso de muestra utilizada seca al horno a 110±5 °C antes del Lavado	(gr)	2658.0
Peso de muestra utilizada seca al horno a 110±5 °C despues del lavado	(gr)	1373.0
Material Pasante del Tamiz N° 200 por Lavado	(%)	93.6

COMENTARIOS:

-Para el desarrollo del Ensayo se empleo el Tamiz N° 200 (abertura 0.074 mm).

OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por personal tecnico de laboratorio.
- Ensayo efectuado al suelo natural.



CHRISTIAN TOMAS
QUERRERO CARDENAS
Ingeniero Civil
CIP N° 238605

Fecha de emisión : Lima, 17 de Mayo del 2021

Tec.: T.G.A.
Rev.: C.G.C

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Lima 07, Comas - Asociación Vivienda La Paz, Mz.A Lt.6,
Celular : 949704705, 987524080

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, AGREGADOS, CONCRETO Y ASFALTO

SOLICITANTE : St. Marco Antonio Asencio López EXPEDIENTE : 142-2021/LAB GECAT INGENIERIA SAC
FECHA RECEPCIÓN : Lima, 14 de Mayo del 2021
PROYECTO : Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en la Asociación los Gramadales del Distrito de Puente Piedra, Lima - 2021. UBICACIÓN : Asoc. Los Gramadales, Primera Etapa Mz. R.2 lote 2, Dist. Puente Piedra - Lima

REFERENCIA DE LA MUESTRA

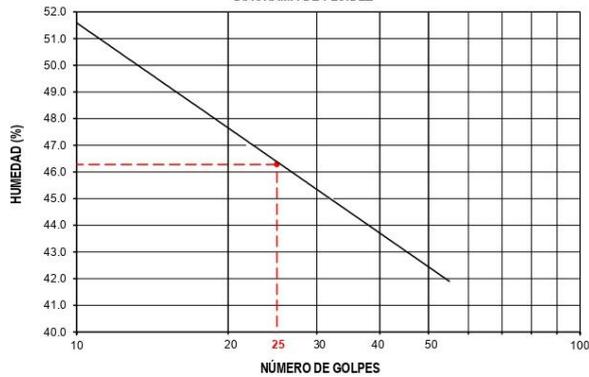
IDENTIFICACION : C-03/M-1 PRESENTACION : 01 Costal de polietileno
PROFUNDIDAD : 1.50 - 3.00 CANTIDAD : 5 kg aprox.

NTP 339.129

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD (TAMIZ Nº40)

DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO	
	1	2	3	4	1	2
Ensayo N°						
Cápsula N°	101	30	92	248	51	140
Peso cápsula + suelo húmedo (g)	32.41	39.65	32.64	34.35	25.6	24.07
Peso cápsula + suelo seco (g)	27.05	32.25	27.39	28.79	24.1	22.5
Peso del Agua (g)	5.36	7.4	5.25	5.56	1.5	1.57
Peso de la cápsula (g)	16.46	16.51	15.71	15.93	16.42	14.33
Peso del suelo seco (g)	10.59	15.74	11.68	12.86	7.68	8.17
Contenido de humedad (%)	50.6	47.0	44.9	43.2	19.5	19.2
Número de golpes	12	22	32	44		

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



RESULTADOS DE ENSAYOS

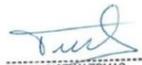
LÍMITE LÍQUIDO (%)	46.28
LÍMITE PLÁSTICO (%)	19.31
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	26.97

COMENTARIOS:

- Ensayo realizado al material pasante la malla Nº40.
- Ensayo realizado mediante el "MÉTODO DE MULTIPUNTO".

OBSERVACION:

- Muestra tomada e identificada por el solicitante.


CHRISTIAN TOMAS
GUERRERO CARDENAS
Ingeniero Civil
CIP N° 238905

Fecha de emisión : Lima, 17 de Mayo del 2021

Tec.: T.G.A.
Rev.: C.G.C

El solicitante asume toda responsabilidad del uso de la información contenida en este documento.

Lima 07, Comas - Asociación Vivienda La Paz, Mz.A Lt.6,
Celular : 949704705, 987524080

ANEXO 5. COMPROBANTE DE PAGO DEL LABORATORIO

GECAT INGENIERÍA SAC		No. 0049-2021
BOLETA DE PAGO		
Recibi de:	Marco Antonio Asencio López	Cantidad S/225.00
Cantidad	Doscientos veinte cinco soles 00/100	
Concepto	Ensayos de Laboratorio	
Recibido por:	 ***** CHRISTIAN TOMÁS GUERRERO CÁRDENAS Ingeniero Civil CIP N° 238605	<input type="checkbox"/> Cheque No. _____ <input checked="" type="checkbox"/> Transferencia
	Ing Civil CIP 238605 Christian Tomás Guerrero Cárdenas 949704705	Forma de pago <input type="checkbox"/> Efectivo
		Fecha 18/05/2021

Anexo 6. INSTRUMENTOS PARA LA TOMA DE DATOS – VALIDADOS

Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en la Asociación los Gramadales del Distrito de Puente Piedra, Lima – 2021.

FICHA TÉCNICA



Ficha de inspección:			
Vivienda N°:			

Familia:

Dirección:

¿Recibió asesoría técnica para construir su vivienda?: ¿La vivienda cuenta con planos?.....

Número de pisos actual: Número de pisos proyectada:.....

Tipo de vivienda (Unifamiliar o multifamiliar).....

DATOS TÉCNICOS:

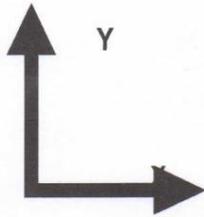
ELEMENTOS PRINCIPALES DE LA VIVIENDA			
ELEMENTOS	CARACTERÍSTICAS		
	LADRILLO MACIZO		LADRILLO PANDERETA
Muros de ladrillo (cm)	Dimensiones		Dimensiones
	Juntas		Juntas
Tipo de Techo (m)	DIAFRAGMA RÍGIDO		OTROS
	Tipo		Tipo
	Peralte		Peralte
Columna (m)	CONCRETO		OTROS
	Dimensiones		Dimensiones
Vigas (m)	CONCRETO		OTROS
	Dimensiones		Dimensiones

DEFICIENCIAS DE LA ESTRUCTURA			
PROBLEMAS DE UBICACIÓN	MARCAR (X)	PROBLEMAS CONSTRUCTIVOS	MARCAR (X)
Vivienda en pendiente		Acero de refuerzo expuesto	
ESTRUCTURALES		Acero Corroidos	
Muros portantes con ladrillo pandereta		Cangrejeras	
Viviendas con deficiencia de juntas sísmicas		Verticalidad en los muros	
Losa de techo a desnivel		MATERIAL DEFICIENTE	
Muros agrietados		Ladrillo artesanal	
Discontinuidad de columnas y vigas		MANO DE OBRA	
Losa de techo con desnivel		Mala	
		Regular	
		Buena	

EXPERTO N°1	EXPERTO N°2	EXPERTO N°3
 ELVA MARTHA SALAS RAMIRES INGENIERA CIVIL CIP N° 200877	 Francisco Urbano Villacorta CIP: 59004	COLEGIO DE INGENIERO DEL PERÚ CONSEJO DEPARTAMENTO ANCASH - HUARAZ UTRILLA SALINAS ALEX INGENIERO CIVIL CIP N° 204403
Calificación: 85%	Calificación: 80%	Calificación: 80%

ESQUEMA DE LA VIVIENDA:

Dimensiones de la vivienda



EXPERTO N°1	EXPERTO N°2	EXPERTO N°3
 ELVA MARTHA SALAS RAMIRES INGENIERA CIVIL CIP N° 200877	 Francisco Arbono Villacorta CIP: 59004 COLEGIO DE INGENIERO DEL PERU CONSEJO DEPARTAMENTO ANCASH - HUARAZ  UTRILLA SALINAS ALEX INGENIERO CIVIL CIP N° 204408
Calificación: 85%	Calificación: 80%	Calificación: 80%

ANEXO 7. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DEL LABORATORIO

Certificado

INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Acreditación

La Dirección de Acreditación del Instituto Nacional de Calidad - INACAL, en el marco de la Ley N° 30224, OTORGA el presente certificado de Acreditación a:

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

Laboratorio de Calibración

En su sede ubicada en: Sector 1, Grupo 10, Mz M Lote 23, distrito Villa El Salvador, provincia Lima, departamento Lima.

Con base en la norma
NTP-ISO/IEC 17025:2006 Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración

Facultándolo a emitir Certificados de Calibración con Símbolo de Acreditación. En el alcance de la acreditación otorgada que se detalla en el DA-acr-OSP-21F que forma parte integral del presente certificado llevando el mismo número del registro indicado líneas abajo.

Fecha de Acreditación: 09 de abril de 2019
Fecha de Vencimiento: 08 de abril de 2022


ESTELA CONTRERAS JUGO
Directora, Dirección de Acreditación - INACAL

Cédula N° 123-3019-INACAL/DA
Contrato N° 086-2019-INACAL/DA
Registro N° LC-033

Fecha de emisión: 12 de abril de 2019

Laboratorio Acreditado por el Inacal - LC_033



Punto de Precisión SAC

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 414 - 2020

Página : 1 de 2

Expediente : T 202-2020
Fecha de emisión : 2020-10-21

1. Solicitante : GECAT INGENIERIA S.A.C.

Dirección : PRO. EL ALAMO MZA. P2 LOTE. 19 CDO. POL. VIPOL -
COMAS - LIMA

2. Descripción del Equipo : PRENSA CBR

Marca de Prensa : RICEJI EQUIPOS
Modelo de Prensa : NO INDICA
Serie de Prensa : PS103930
Código de identificación : NO INDICA

Marca de Celda : OAP
Modelo de Celda : DFA
Serie de Celda : LS457278
Capacidad de Celda : 5 t

Marca de Indicador : OHAUS
Modelo de Indicador : T31P
Serie de Indicador : B207700133

3. Lugar y fecha de Calibración
LABORATORIO DE GECAT INGENIERIA S.A.C.
20 - OCTUBRE - 2020

4. Método de Calibración
La Calibración se realizó de acuerdo a la norma ASTM E4.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
CELDA DE CARGA	MAVIN	CCP - 0340 - 005 - 20	ELCROM
INDICADOR	MCC		

6. Condiciones Ambientales

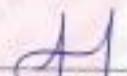
	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	22.5	22.8
Humedad %	61	61

7. Resultados de la Medición
Los errores de la prensa se encuentran en la página siguiente.

8. Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta adhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

El Equipo de medición con el modelo y número de serie above, Indicado ha sido calibrado, probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL, y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf: 202-5106 698-9620

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 414 - 2020

Página : 2 de 2

TABLA N° 1

SISTEMA DIGITAL "A" kgf	SERIES DE VERIFICACIÓN (kgf)				PROMEDIO "B" kgf	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE 1	SERIE 2	ERROR (1) %	ERROR (2) %			
500	486.40	486.77	0,72	0,65	486,58	0,69	-0,07
1000	992,33	991,89	0,77	0,61	992,11	0,60	0,04
1500	1485,39	1485,64	0,91	0,96	1486,02	0,94	0,05
2000	1983,26	1982,53	0,84	0,87	1982,90	0,86	0,04
2500	2475,79	2476,76	0,97	0,93	2476,25	0,96	-0,04
3000	2972,58	2973,43	0,91	0,89	2973,01	0,91	-0,03
3500	3467,58	3466,58	0,93	0,95	3467,07	0,95	0,03
4000	3962,48	3961,82	0,94	0,96	3962,05	0,96	0,02

NOTAS SOBRE LA CALIBRACIÓN

1.- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:

$$Ep = (A-B) / B * 100 \quad Rp = \text{Error}(2) - \text{Error}(1)$$

2.- La norma exige que Ep y Rp no excedan el 1,0 %

3.- Coeficiente de Correlación: $R^2 = 1$

Ecuación de ajuste : $y = 1,0099x - 1,6199$

Donde : x : Lectura de la pantalla
y : Fuerza promedio (kgf)

GRÁFICO N° 1

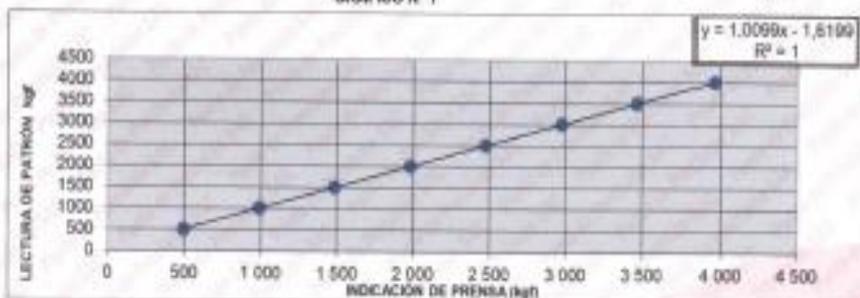
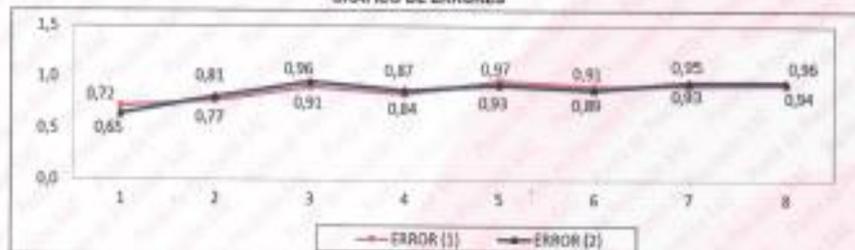


GRÁFICO DE ERRORES



FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Cepcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Angeles 852 - LIMA 42 Telf: 292-5106 699-9620

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

REPRODUCIR LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 415 - 2020

Página : 1 de 2

Expediente : T 282-2020
Fecha de emisión : 2020-10-21

1. Solicitante : GECAT INGENIERIA S.A.C.

Dirección : PROJEL ALAMO MZA. P2 LOTE. 19 COO. POL. VIPOL -
COMAS - LIMA

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo indicados ha sido calibrado, probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

2. Descripción del Equipo : MÁQUINA DE ENSAYO UNIAxIAL

Marca de Prensa : NO INDICA
Modelo de Prensa : NO INDICA
Serie de Prensa : NO INDICA
Capacidad de Prensa : 1001
Código de Identificación : NO INDICA

Marca de indicador : CONTROLS
Modelo de indicador : 50-Q07910A
Serie de indicador : 022356
Código de Identificación : NO INDICA

Marca de Transductor : NO INDICA
Modelo de Transductor : NO INDICA
Serie de Transductor : 12455
Código de Identificación : NO INDICA

Bomba Hidráulica : ELÉCTRICA

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, lo cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración

LABORATORIO DE GECAT INGENIERIA S.A.C.
20 - OCTUBRE - 2020

4. Método de Calibración

La Calibración se realizó de acuerdo a la norma ASTM E4.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO O INFORME	TRAZABILIDAD
CELDA DE CARGA	KELI	INF-LE 255-2019	UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERÚ
INDICADOR	HIWEIGH		

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	22,4	22,7
Humedad %	60	59

7. Resultados de la Medición

Los errores de la prensa se encuentran en la página siguiente.

8. Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Au. Los Angeles 683 - LIMA 42 Telf. 202-5106 698-9620

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 415 - 2020

Página : 2 de 2

TABLA N° 1

SISTEMA DIGITAL "A" kgf	SERIES DE VERIFICACIÓN (kgf)				PROMEDIO "B" kgf	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE 1	SERIE 2	ERROR (1) %	ERROR (2) %			
10000	10028	10030	-0,28	-0,30	10027,8	-0,28	-0,04
20000	20022	20096	-0,11	-0,48	20056,8	-0,29	-0,37
30000	29952	30283	0,16	-0,94	30117,8	-0,39	-1,10
40000	39911	39988	0,22	0,09	39938,1	0,15	-0,14
50000	50413	50436	-0,83	-0,87	50424,8	-0,84	-0,05
60000	60573	60083	-0,96	-0,11	60018,3	-0,53	0,85
70000	70171	70189	-0,24	-0,27	70180,1	-0,26	-0,02

NOTAS SOBRE LA CALIBRACIÓN

1.- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:

$$Ep = (A-B) / B * 100 \quad Rp = \text{Error}(2) - \text{Error}(1)$$

2.- La norma exige que Ep y Rp no excedan el 1,0 %

3.- Coeficiente de correlación : $R^2 = 1$

Ecuación de ajuste : $y = 0,9954x + 32,454$

Donde : x : Lectura de la pantalla
y : Fuerza promedio (kgf)

GRÁFICO N° 1

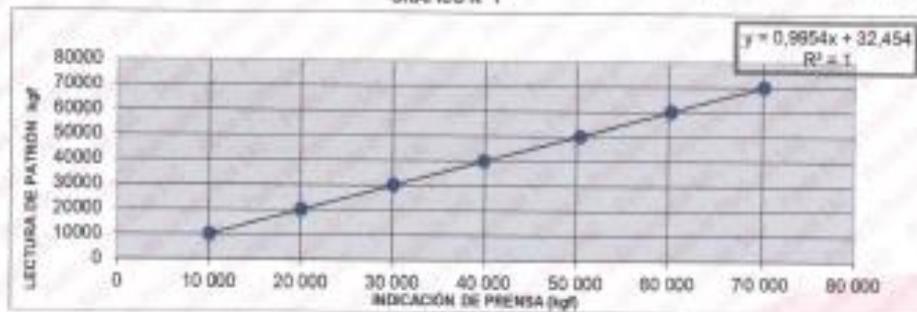
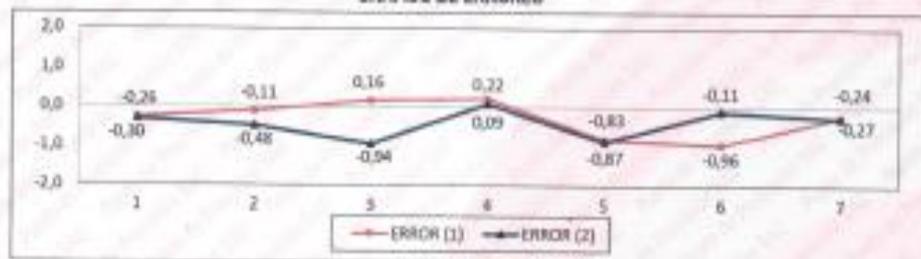


GRÁFICO DE ERRORES



FIN DEL DOCUMENTO

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 657 - LIMA 42 Tel: 292-5106 699-9620

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión S.A.C.

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 416 - 2020

Página : 1 de 3

Expediente : T 282-2020
Fecha de emisión : 2020-10-21

1. Solicitante : GECAT INGENIERIA S.A.C.

Dirección : PRO.EL ALAMO MZA. P2 LOTE 19 COO. POL VIPOL -
COMAS - LIMA

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo Indicado ha sido calibrado (probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

2. Descripción del Equipo : CELDA DE CARGA Y PESAS PARA CORTE
DIRECTO

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Marca de Corte Directo : RICELI EQUIPOS
Modelo de Corte Directo : SRIC51
Serie de Corte Directo : 1406013
Código de identificación : NO INDICA

Marca de Celda : OAP
Modelo de Celda : DEF
Serie de Celda : SBA566
Capacidad de Celda : 500 kgf

Marca de Indicador : NO INDICA
Modelo de Indicador : NO INDICA
Serie de Indicador : NO INDICA

Punto de Precisión S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración
LABORATORIO DE GECAT INGENIERIA S.A.C.
28 - OCTUBRE - 2020

4. Método de Calibración
La Calibración se realizó de acuerdo a la norma ASTM E4.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
CELDA DE CARGA	MAVIN	CCP - 0340 - 005 - 20	ELICROM
INDICADOR	MCC		

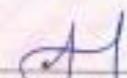
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	22,4	22,5
Humedad %	58	59

7. Resultados de la Medición
Los errores de la prensa se encuentran en la página siguiente.

8. Observaciones
Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Tlf: 292-8108 698-9620

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 418 - 2020

Página : 2 de 3

TABLA N° 1

SISTEMA DIGITAL "A" kgf	SERIES DE VERIFICACIÓN (kgf)				PROMEDIO "B" kgf	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE 1	SERIE 2	ERROR (1) %	ERROR (2) %			
50	50,49	50,48	-0,96	-0,96	50,49	-0,96	0,02
100	100,78	100,67	-0,78	-0,67	100,73	-0,72	0,11
150	150,82	151,29	-0,55	-0,66	151,06	-0,70	-0,31
200	201,87	201,37	-0,83	-0,78	201,62	-0,80	0,06
250	251,37	251,88	-0,55	-0,87	251,53	-0,81	-0,12
300	302,56	302,82	-0,86	-0,87	302,61	-0,86	-0,01
350	352,17	352,35	-0,82	-0,87	352,26	-0,84	-0,05
400	402,53	403,55	-0,63	-0,89	403,04	-0,75	-0,28

NOTAS SOBRE LA CALIBRACIÓN

1.- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:

$$Ep = (A-B) / B * 100 \quad Rp = \text{Error}(2) - \text{Error}(1)$$

2.- La norma exige que Ep y Rp no excedan al 1,0 %

3.- Coeficiente de Correlación : $R^2 = 1$

Ecuación de ajuste : $y = 0,9929x - 0,0499$

Donde : x : Lectura de la pantalla
y : Fuerza promedio (kgf)

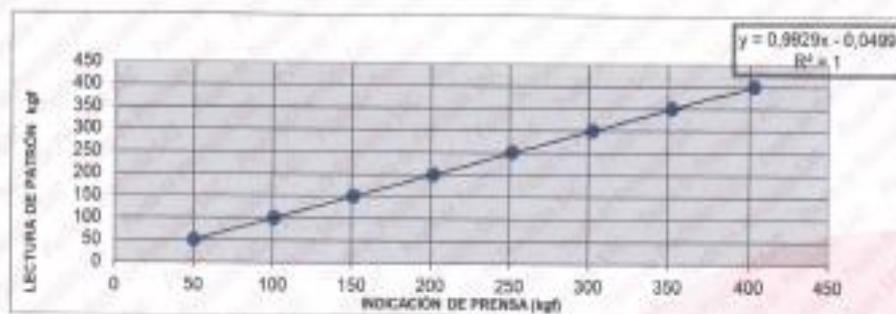


GRÁFICO DE ERRORES



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 853 - LIMA 42 Telf: 292-9108 898-9820

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punta de Precisión SAC

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 416 - 2020

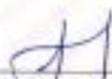
Página : 3 de 3

PENAS DE CORTE DIRECTO

IDENTIFICACIÓN	VALOR NOMINAL	VALOR DETERMINADO	CORRECCIÓN
	g	g	
1	900	901,6	-1,6
2	900	903,2	-3,2
3	1800	1798,5	1,5
4	1800	1805,3	-5,3
5	3600	3606,3	-6,3
6	3600	3607,1	-7,1
7	7200	7206,5	-6,5
8	7200	7206,7	-6,7

FIN DEL DOCUMENTO




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 102631

ANEXO 8. FICHAS DE RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN

Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en la Asociación los Gramadales del Distrito de Puente Piedra, Lima – 2021.

FICHA TÉCNICA



Ficha de inspección: 08 05 2021
Vivienda N°: 01

Familia: J. RAMONDO C. R. O. 2

Dirección: PSJE VIRGEN DE CHAPI ASOC. GRAMADALES U2 M L 12E

¿Recibió asesoría técnica para construir su vivienda?: NO ¿La vivienda cuenta con planos?: NO

Número de pisos actual: 2 Número de pisos proyectada: 3

Tipo de vivienda (Unifamiliar o multifamiliar): UNIFAMILIAR

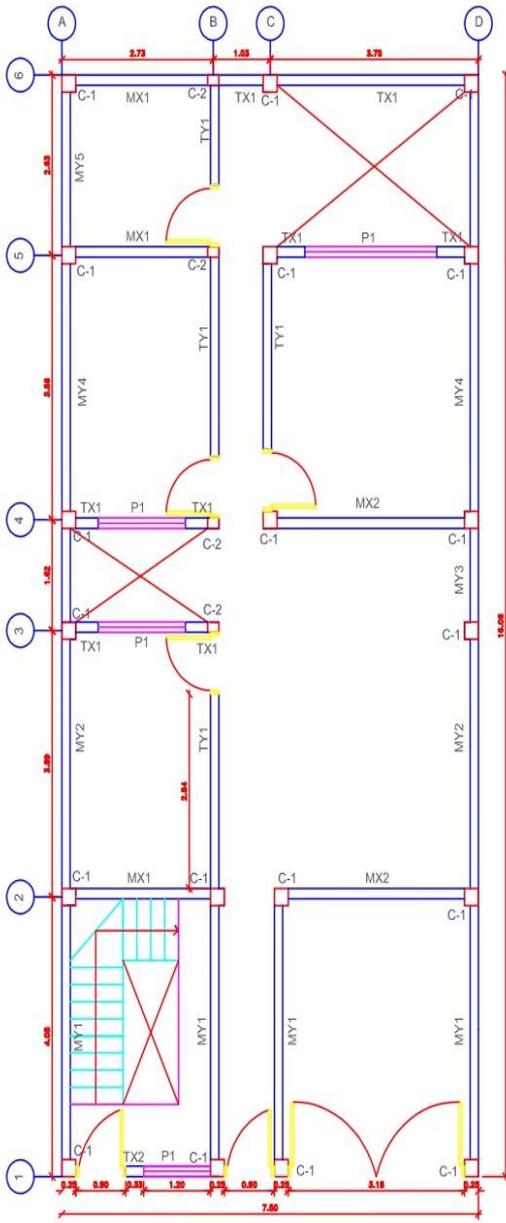
DATOS TÉCNICOS:

ELEMENTOS PRINCIPALES DE LA VIVIENDA			
ELEMENTOS	CARACTERÍSTICAS		
	LADRILLO MACIZO		LADRILLO PANDERETA
Muros de ladrillo (cm)	Dimensiones	—	Dimensiones 23 x 12 x 10
	Juntas	—	Juntas 2.0
Tipo de Techo (m)	DIAFRAGMA RÍGIDO		OTROS
	Tipo	ALIGEADO	Tipo —
	Peralte	0.20	Peralte —
Columna (m)	CONCRETO		OTROS
	Dimensiones	VARIABLES	Dimensiones —
Vigas (m)	CONCRETO		OTROS
	Dimensiones	VP(0.30x0.40)	Dimensiones —

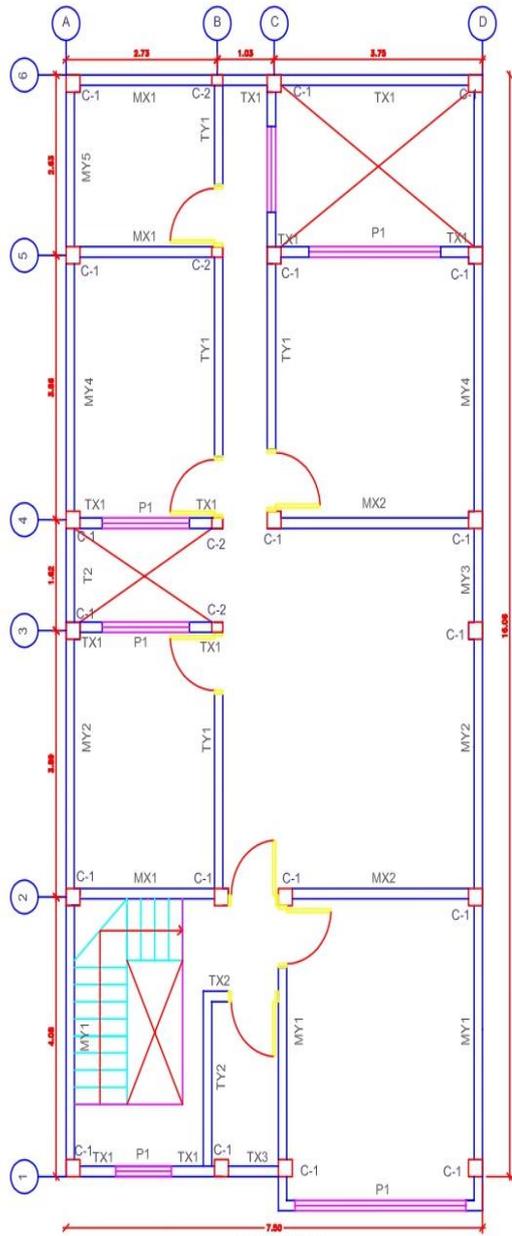
DEFICIENCIAS DE LA ESTRUCTURA			
PROBLEMAS DE UBICACIÓN	MARCAR (X)	PROBLEMAS CONSTRUCTIVOS	MARCAR (X)
Vivienda en pendiente		Acero de refuerzo expuesto	X
ESTRUCTURALES		Acero Corroidos	X
Muros portantes con ladrillo pandereta	X	Cangrejeras	
Viviendas con deficiencia de juntas sísmicas	X	Verticalidad en los muros	X
Losa de techo a desnivel		MATERIAL DEFICIENTE	
Muros agrietados		Ladrillo artesanal	X
Discontinuidad de columnas y vigas		MANO DE OBRA	
Losa de techo con desnivel		Mala	
		Regular	X
		Buena	

CUADRO DE COLUMNAS

CÓDIGO	C-1	C-2
COLUMNA	0.25 x 0.25	0.45 x 0.20



PRIMER PISO



SEGUNDO PISO

 UCV <small>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</small>	PROYECTO: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en la Asociación los Granadales del Distrito de Puente Piedra, Lima - 2021	AUTOR: ASENCIO LOPEZ MARCO ANTONIO ASESOR: Pinto Barrantes, Raúl Antonio	FAMILIA: VERAMENDI CRUZ DIBUJO: ASENCIO LOPEZ MARCO ANTONIO	PLANO: DISTRIBUCIÓN ESCALA: 1/100	V - 1

VIVIENDA N° 1

DENSIDAD EN LOS MUROS EN (X y Y):								
Parámetros Sismicos	Factor Zona:					Z	0.45	
	Factor Uso de Edificación:					U	1.00	
	Factor Suelo:					S	1.10	
Número de Pisos:					N	2.00		
$\frac{\text{Área de corte de los muros reforzados}}{\text{Área de planta típica}} = \frac{\Sigma \text{Lxt}}{\text{Ap}} \geq \frac{\text{ZUSN}}{56}$								
VIVIENDA N° 01								
ΣLxt	Ap	$\Sigma \text{Lxt} / \text{Ap}$	$\text{ZUSN} / 56$		RESULTADO			
VERIFICACIÓN EN LA DIRECCIÓN "X"								
2.04	120.45	0.0169	≤	0.0177	INADECUADA			
VERIFICACIÓN EN LA DIRECCIÓN "Y"								
4.69	120.45	0.0389	≥	0.0177	ADECUADA			
VERIFICACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO:								
MUROS	FACTORES					Ma	Mr	RESULTADO
	C1	m	P	a	t	Z.U.C1.m.P.a2	25t2	
	Adim	Adim	Kn/m2	m	m	Kn-m/m	Kn-m/m	
VERIFICACIÓN EN LA DIRECCIÓN "X"								
TX1	0.90	0.125	1.68	2.60	0.12	0.57	0.36	INESTABLE
TX2	0.90	0.074	1.68	2.50	0.12	0.31	0.36	ESTABLE
P1	1.30	0.50	1.68	0.80	0.12	0.31	0.36	ESTABLE
VERIFICACIÓN EN LA DIRECCIÓN "Y"								
TY1	0.90	0.125	1.68	2.40	0.12	0.49	0.36	INESTABLE
P1	1.30	0.125	1.68	1.00	0.12	0.12	0.36	ESTABLE
TY2	0.90	0.125	1.68	2.10	0.12	0.38	0.36	INESTABLE
CALIDAD DE MANO DE OBRA:							REGULAR	
VULNERABILIDAD SISMICA								
DENSIDAD 60%		CALIDAD DE MANO DE OBRA 30%		ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO 10%				
ADECUADA	1	BUENA CALIDAD	1	TODOS ESTABLES	1			
ACEPTABLE	2	REGULAR CALIDAD	2	ALGUNOS ESTABLES	2			
INADECUADA	3	MALA CALIDAD	3	TODOS INESTABLES	3			
VULNERABILIDAD SISMICA		RANGO		NIVEL DE VULNERABILIDAD SISMICA DE LA VIVIENDA N° 1				
BAJA		1 a 1.4		2	MEDIA			
MEDIA		1.5 a 2.1						
ALTA		2.2 a 3						

**Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en la
Asociación los Gramadales del Distrito de Puente Piedra, Lima – 2021.**

FICHA TÉCNICA



Ficha de inspección:	08	05	2021
Vivienda N°:	02		

Familia: CAMPOS QUISEP
 Dirección: PASE VIRGEN DE CHAPI ASOC. GRAMADALES H2 H1 LT 5A
 ¿Recibió asesoría técnica para construir su vivienda?: NO ¿La vivienda cuenta con planos?: NO
 Número de pisos actual: 2 Número de pisos proyectada: 3

Tipo de vivienda (Unifamiliar o multifamiliar) MULTIFAMILIAR

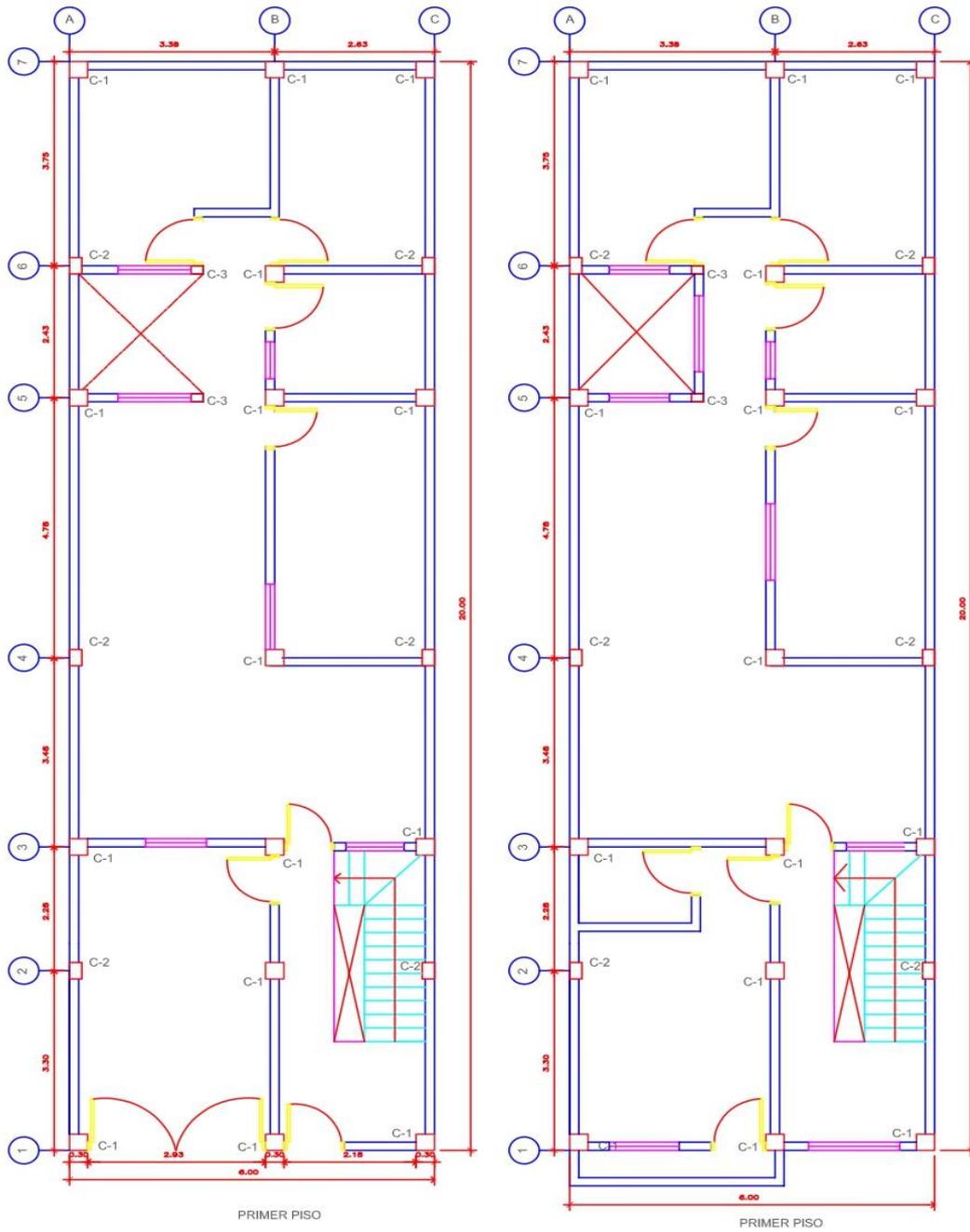
DATOS TÉCNICOS:

ELEMENTOS PRINCIPALES DE LA VIVIENDA			
ELEMENTOS	CARACTERÍSTICAS		
	LADRILLO MACIZO		LADRILLO PANDERETA
Muros de ladrillo (cm)	Dimensiones	<u>24 x 13 x 9</u>	Dimensiones <u>23 x 12 x 10</u>
	Juntas	<u>3.0</u>	Juntas <u>3.0</u>
Tipo de Techo (m)	DIAFRAGMA RÍGIDO		OTROS
	Tipo	<u>ALIGERADO</u>	Tipo <u>—</u>
	Peralte	<u>0.20</u>	Peralte <u>—</u>
Columna (m)	CONCRETO		OTROS
	Dimensiones	<u>VARIALES</u>	Dimensiones <u>—</u>
Vigas (m)	CONCRETO		OTROS
	Dimensiones	<u>VP (0.30 x 0.40)</u>	Dimensiones <u>—</u>

DEFICIENCIAS DE LA ESTRUCTURA			
PROBLEMAS DE UBICACIÓN	MARCAR (X)	PROBLEMAS CONSTRUCTIVOS	MARCAR (X)
Vivienda en pendiente		Acero de refuerzo expuesto	<u>X</u>
ESTRUCTURALES		Acero Corroídos	<u>X</u>
Muros portantes con ladrillo pandereta	<u>X</u>	Cangrejeras	<u>X</u>
Viviendas con deficiencia de juntas sísmicas	<u>X</u>	Verticalidad en los muros	<u>X</u>
Losa de techo a desnivel		MATERIAL DEFICIENTE	
Muros agrietados	<u>X</u>	Ladrillo artesanal	
Discontinuidad de columnas y vigas		MANO DE OBRA	
Losa de techo con desnivel		Mala	<u>X</u>
		Regular	
		Buena	

CUADRO DE COLUMNAS

CÓDIGO	C - 1	C - 2	C - 3
COLUMNA	0.30 x 0.30	0.30 x 0.20	0.20 x 0.15



 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	PROYECTO: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en la Asociación los Granadales del Distrito de Puente Piedra, Lima – 2021	AUTOR: ASENCIO LOPEZ MARCO ANTONIO ASESOR: Pinto Barrantes, Raúl Antonio	FAMILIA: CAMPOS QUISPE	PLANO: DISTRIBUCIÓN	V - 2
			DIBUJO: ASENCIO LOPEZ MARCO ANTONIO	ESCALA: 1/ 100	

VIVIENDA N° 2

DENSIDAD EN LOS MUROS EN (X y Y):

Parámetros Sismicos	Factor Zona:	Z	0.45
	Factor Uso de Edificación:	U	1.00
	Factor Suelo:	S	1.10
Número de Pisos:		N	2.00

$$\frac{\text{Área de corte de los muros reforzados}}{\text{Área de planta típica}} = \frac{\Sigma Lxt}{Ap} \geq \frac{ZUSN}{56}$$

VIVIENDA N° 02

ΣLxt	Ap	$\Sigma Lxt / Ap$	ZUSN / 56	RESULTADO
VERIFICACIÓN EN LA DIRECCIÓN "X"				
1.81	120	0.0151	≤ 0.0177	INADECUADA
VERIFICACIÓN EN LA DIRECCIÓN "Y"				
5.32	120	0.0443	≥ 0.0177	ADECUADA

VERIFICACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO:

MUROS	FACTORES					Ma	Mr	RESULTADO
	C1	m	P	a	t	Z.U.C1.m.P.a2	25t2	
	Adim	Adim	Kn/m2	m	m	Kn-m/m	Kn-m/m	
VERIFICACIÓN EN LA DIRECCIÓN "X"								
M1	0.90	0.125	1.68	3.00	0.12	0.77	0.36	INESTABLE
M2	0.90	0.125	1.68	2.60	0.12	0.57	0.36	INESTABLE
M3	1.3	0.128	1.68	0.90	0.12	0.10	0.36	ESTABLE
M4	1.3	0.133	1.68	0.90	0.12	0.11	0.36	ESTABLE
M5	0.9	0.133	1.68	2.60	0.12	0.61	0.36	INESTABLE
VERIFICACIÓN EN LA DIRECCIÓN "Y"								
M1	0.90	0.125	1.68	2.60	0.12	0.57	0.36	INESTABLE
M2	0.90	0.125	1.68	3.00	0.12	0.77	0.36	INESTABLE
M3	1.30	0.133	1.68	0.90	0.12	0.11	0.36	ESTABLE
M4	1.30	0.13	1.68	0.90	0.12	0.11	0.36	ESTABLE

CALIDAD DE MANO DE OBRA:

MALA

VULNERABILIDAD SISMICA

DENSIDAD 60%		CALIDAD DE MANO DE OBRA 30%		ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO 10%	
ADECUADA	1	BUENA CALIDAD	1	TODOS ESTABLES	1
ACEPTABLE	2	REGULAR CALIDAD	2	ALGUNOS ESTABLES	2
INADECUADA	3	MALA CALIDAD	3	TODOS INESTABLES	3

VULNERABILIDAD SISMICA	RANGO	NIVEL DE VULNERABILIDAD SISMICA DE LA VIVIENDA N° X	
BAJA	1 a 1.4	2.3	ALTA
MEDIA	1.5 a 2.1		
ALTA	2.2 a 3		

**Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en la
Asociación los Gramadales del Distrito de Puente Piedra, Lima – 2021.**

FICHA TÉCNICA



Ficha de inspección: 08 05 2021
Vivienda N°: 03

Familia: HELGARESO MALDONADO

Dirección: CALLE TACNA SOC. GRAMADALES UZ. M. 21.10

¿Recibió asesoría técnica para construir su vivienda?: NO ¿La vivienda cuenta con planos?: SI

Número de pisos actual: 2 Número de pisos proyectada: 4

Tipo de vivienda (Unifamiliar o multifamiliar): UNIFAMILIAR

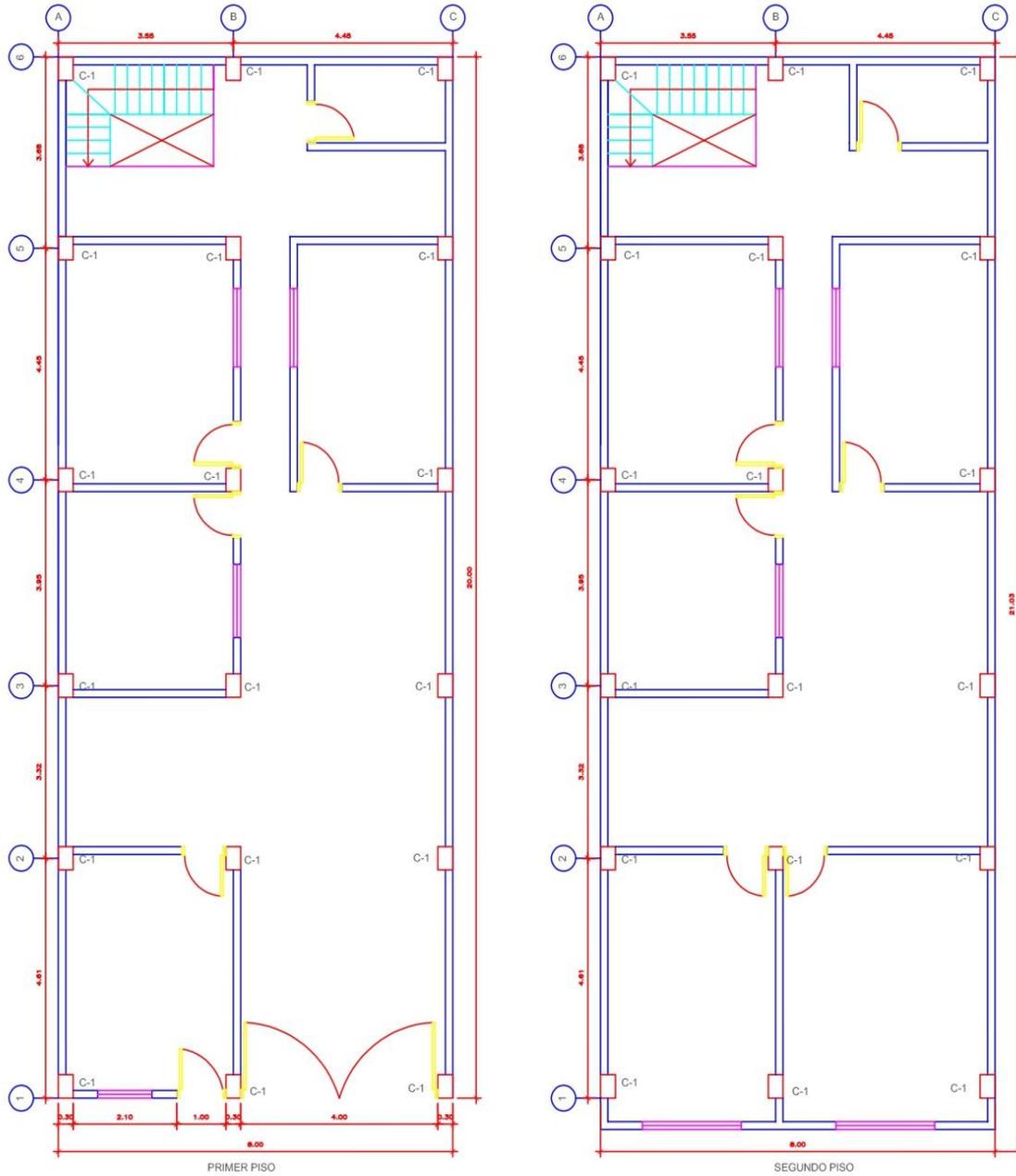
DATOS TÉCNICOS:

ELEMENTOS PRINCIPALES DE LA VIVIENDA				
ELEMENTOS	CARACTERÍSTICAS			
	LADRILLO MACIZO		LADRILLO PANDERETA	
Muros de ladrillo (cm)	Dimensiones	—	Dimensiones	23x12x10
	Juntas	—	Juntas	3.0
Tipo de Techo (m)	DIAFRAGMA RÍGIDO		OTROS	
	Tipo	ALIGERADO	Tipo	—
	Peralte	0.25	Peralte	—
Columna (m)	CONCRETO		OTROS	
	Dimensiones	0.30x0.45	Dimensiones	—
Vigas (m)	CONCRETO		OTROS	
	Dimensiones	VP(0.30x0.45)	Dimensiones	—

DEFICIENCIAS DE LA ESTRUCTURA			
PROBLEMAS DE UBICACIÓN	MARCAR (X)	PROBLEMAS CONSTRUCTIVOS	MARCAR (X)
Vivienda en pendiente		Acero de refuerzo expuesto	X
ESTRUCTURALES		Acero Corroidos	X
Muros portantes con ladrillo pandereta	X	Cangrejeras	X
Viviendas con deficiencia de juntas sísmicas	X	Verticalidad en los muros	X
Losa de techo a desnivel		MATERIAL DEFICIENTE	
Muros agrietados	X	Ladrillo artesanal	X
Discontinuidad de columnas y vigas		MANO DE OBRA	
Losa de techo con desnivel		Mala	X
		Regular	
		Buena	

CUADRO DE COLUMNAS

CÓDIGO	C-1
COLUMNA	0.45 x 0.30



 UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	PROYECTO: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en la Asociación los Granadales del Distrito de Puente Piedra, Lima – 2021	AUTOR: ASENCIO LOPEZ MARCO ANTONIO ASESOR: Pinto Barrantes, Raúl Antonio	FAMILIA: MELGAREJO MALLQUI DIBUJO: ASENCIO LOPEZ MARCO ANTONIO	PLANO: DISTRIBUCIÓN ESCALA: 1/100	V - 3

VIVIENDA N° 3

DENSIDAD EN LOS MUROS EN (X y Y):

Parámetros Sismicos	Factor Zona:	Z	0.45
	Factor Uso de Edificación:	U	1.00
	Factor Suelo:	S	1.10
Número de Pisos:		N	2.00

$$\frac{\text{Área de corte de los muros reforzados}}{\text{Área de planta típica}} = \frac{\sum Lxt}{Ap} \geq \frac{ZUSN}{56}$$

VIVIENDA N° 03

Σ Lxt	Ap	Σ Lxt / Ap	ZUSN / 56	RESULTADO
VERIFICACIÓN EN LA DIRECCIÓN "X"				
1.96	160	0.0123	≤ 0.0177	INADECUADA
VERIFICACIÓN EN LA DIRECCIÓN "Y"				
5.31	160	0.0332	≥ 0.0177	ADECUADA

VERIFICACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO:

MUROS	FACTORES					Ma	Mr	RESULTADO
	C1	m	P	a	t	Z.U.C1.m.P.a2	25t2	
	Adim	Adim	Kn/m2	m	m	Kn-m/m	Kn-m/m	
VERIFICACIÓN EN LA DIRECCIÓN "X"								
M1	0.90	0.125	1.68	2.6	0.12	0.57	0.36	INESTABLE
M2	0.90	0.074	1.68	3.30	0.12	0.55	0.36	INESTABLE
M3	0.90	0.06	1.68	1.65	0.12	0.11	0.36	ESTABLE
M4	1.30	0.125	1.68	0.8	0.12	0.08	0.36	ESTABLE
M5	1.30	0.5	1.68	0.8	0.12	0.31	0.36	ESTABLE
VERIFICACIÓN EN LA DIRECCIÓN "Y"								
M1	0.90	0.125	1.68	2.40	0.12	0.49	0.36	INESTABLE
M2	0.9	0.125	1.68	2.1	0.12	0.38	0.36	INESTABLE

CALIDAD DE MANO DE OBRA:

MALA

VULNERABILIDAD SISMICA					
DENSIDAD 60%		CALIDAD DE MANO DE OBRA 30%		ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO 10%	
ADECUADA	1	BUENA CALIDAD	1	TODOS ESTABLES	1
ACEPTABLE	2	REGULAR CALIDAD	2	ALGUNOS ESTABLES	2
INADECUADA	3	MALA CALIDAD	3	TODOS INESTABLES	3

VULNERABILIDAD SISMICA	RANGO	NIVEL DE VULNERABILIDAD SISMICA DE LA VIVIENDA N° X	
BAJA	1 a 1.4	2.3	ALTA
MEDIA	1.5 a 2.1		
ALTA	2.2 a 3		

**Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en la
Asociación los Gramadales del Distrito de Puente Piedra, Lima – 2021.**

FICHA TÉCNICA



Ficha de inspección: 08 05 2021
Vivienda N°: 04

Familia: D102

Dirección: CALLE TACNA ASOC. GRAMADALES. UZ M. LT. 12

¿Recibió asesoría técnica para construir su vivienda?: NO ¿La vivienda cuenta con planos?: NO

Número de pisos actual: 2 Número de pisos proyectada: 3

Tipo de vivienda (Unifamiliar o multifamiliar): MULTIFAMILIAR

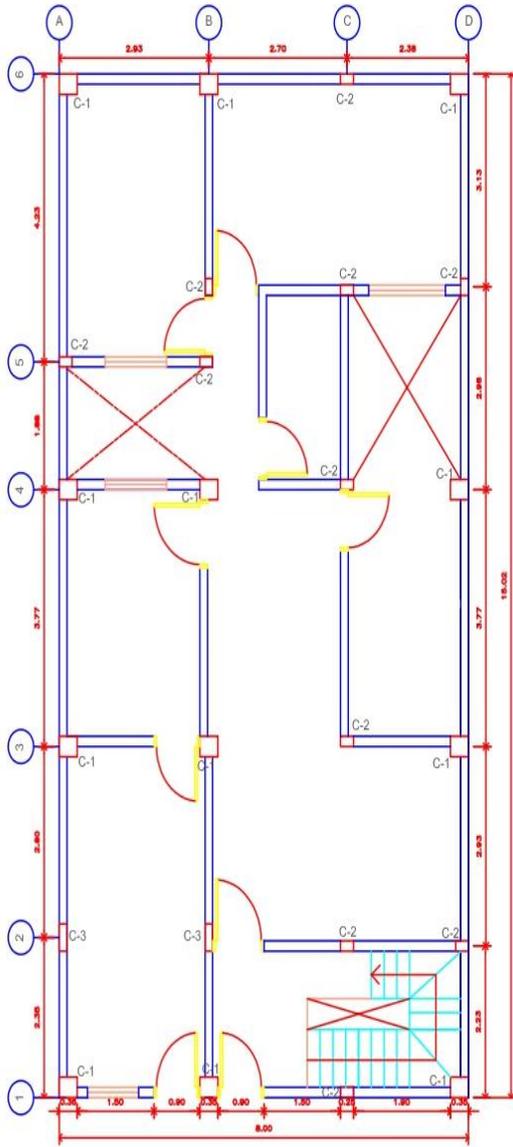
DATOS TÉCNICOS:

ELEMENTOS PRINCIPALES DE LA VIVIENDA			
ELEMENTOS	CARACTERÍSTICAS		
Muros de ladrillo (cm)	LADRILLO MACIZO		LADRILLO PANDERETA
	Dimensiones	—	Dimensiones 23x12x10
	Juntas	—	Juntas 3.0
Tipo de Techo (m)	DIAFRAGMA RÍGIDO		OTROS
	Tipo	ALIGERADO	Tipo —
	Peralte	0.25	Peralte —
Columna (m)	CONCRETO		OTROS
	Dimensiones	VARIABLES	Dimensiones —
Vigas (m)	CONCRETO		OTROS
	Dimensiones	V2(0.30x0.50)	Dimensiones —

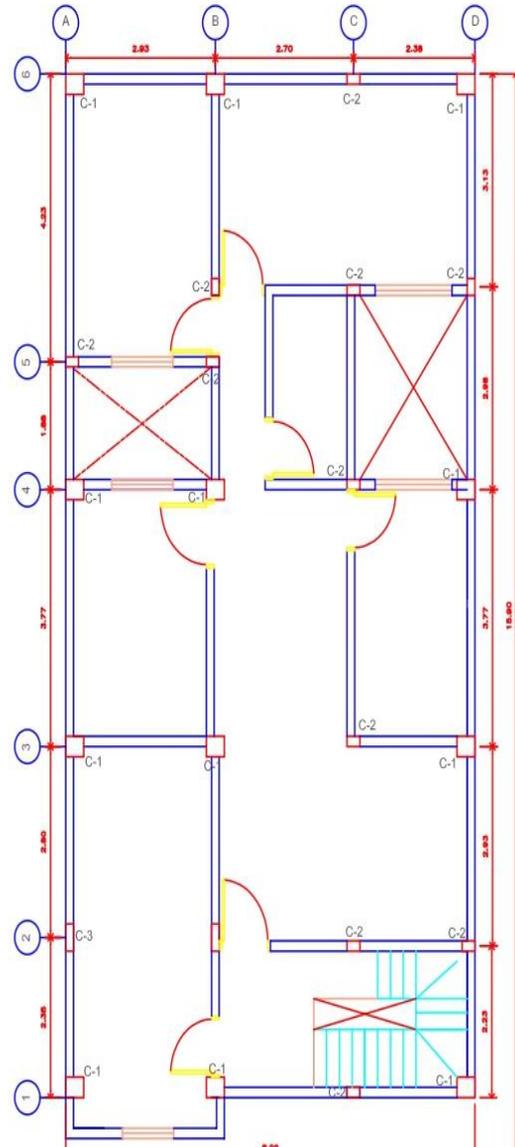
DEFICIENCIAS DE LA ESTRUCTURA			
PROBLEMAS DE UBICACIÓN	MARCAR (X)	PROBLEMAS CONSTRUCTIVOS	MARCAR (X)
Vivienda en pendiente		Acero de refuerzo expuesto	X
ESTRUCTURALES		Acero Corroídos	X
Muros portantes con ladrillo pandereta	X	Cangrejeras	X
Viviendas con deficiencia de juntas sísmicas	X	Verticalidad en los muros	X
Losa de techo a desnivel		MATERIAL DEFICIENTE	
Muros agrietados	X	Ladrillo artesanal	X
Discontinuidad de columnas y vigas		MANO DE OBRA	
Losa de techo con desnivel	X	Mala	X
		Regular	
		Buena	

CUADRO DE COLUMNAS

CÓDIGO	C-1	C-2	C-3
COLUMNA	0.35 x 0.30	0.25 x 0.15	0.40 x 0.15



PRIMER PISO



SEGUNDO PISO

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	PROYECTO: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en la Asociación los Granadales del Distrito de Puente Piedra, Lima – 2021	AUTOR: ASENCIO LOPEZ MARCO ANTONIO	FAMILIA: DIAZ	PLANO: DISTRIBUCIÓN	V - 4
	ASESOR: Pinto Barrantes, Raúl Antonio	DIBUJO: ASENCIO LOPEZ MARCO ANTONIO	ESCALA: 1/ 100		

VIVIENDA N° 4

DENSIDAD EN LOS MUROS EN (X y Y):

Parámetros Sismicos	Factor Zona:	Z	0.45
	Factor Uso de Edificación:	U	1.00
	Factor Suelo:	S	1.10
Número de Pisos:		N	2.00

$$\frac{\text{Área de corte de los muros reforzados}}{\text{Área de planta típica}} = \frac{\Sigma Lxt}{Ap} \geq \frac{ZUSN}{56}$$

VIVIENDA N° 04

ΣLxt	Ap	$\Sigma Lxt / Ap$	ZUSN / 56	RESULTADO
VERIFICACIÓN EN LA DIRECCIÓN "X"				
1.97	120.16	0.0164	≤ 0.0177	INADECUADA
VERIFICACIÓN EN LA DIRECCIÓN "Y"				
3.90	120.16	0.0325	≥ 0.0177	ADECUADA

VERIFICACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO:

MUROS	FACTORES					Ma	Mr	RESULTADO
	C1	m	P	a	t	Z.U.C1.m.P.a2	25i2	
	Adim	Adim	Kn/m2	m	m	Kn-m/m	Kn-m/m	
VERIFICACIÓN EN LA DIRECCIÓN "X"								
M1	0.90	0.125	1.68	2.6	0.12	0.57	0.36	INESTABLE
M2	0.90	0.125	1.68	2.45	0.12	0.51	0.36	INESTABLE
M3	0.90	0.132	1.68	2.45	0.12	0.54	0.36	INESTABLE
M4	1.30	0.50	1.68	0.80	0.12	0.31	0.36	ESTABLE
VERIFICACIÓN EN LA DIRECCIÓN "Y"								
M1	0.90	0.125	1.68	2.5	0.12	0.53	0.36	INESTABLE
M2	1.30	0.5	1.68	0.9	0.12	0.40	0.36	INESTABLE

CALIDAD DE MANO DE OBRA:

MALA

VULNERABILIDAD SISMICA					
DENSIDAD 60%		CALIDAD DE MANO DE OBRA 30%		ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO 10%	
ADECUADA	1	BUENA CALIDAD	1	TODOS ESTABLES	1
ACEPTABLE	2	REGULAR CALIDAD	2	ALGUNOS ESTABLES	2
INADECUADA	3	MALA CALIDAD	3	TODOS INESTABLES	3

VULNERABILIDAD SISMICA	RANGO	NIVEL DE VULNERABILIDAD SISMICA DE LA VIVIENDA N° X	
BAJA	1 a 1.4	2.3	ALTA
MEDIA	1.5 a 2.1		
ALTA	2.2 a 3		

**Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en la
Asociación los Gramadales del Distrito de Puente Piedra, Lima – 2021.**

FICHA TÉCNICA



Ficha de inspección:	08	05	2021
Vivienda N°:	05		

Familia: QUISEPÉ CHINCHANO

Dirección: CALLE TACNA ASOC GRAMADALES UZ M LT B

¿Recibió asesoría técnica para construir su vivienda?: NO ¿La vivienda cuenta con planos? NO

Número de pisos actual: 2 Número de pisos proyectada: 3

Tipo de vivienda (Unifamiliar o multifamiliar): MULTIFAMILIAR

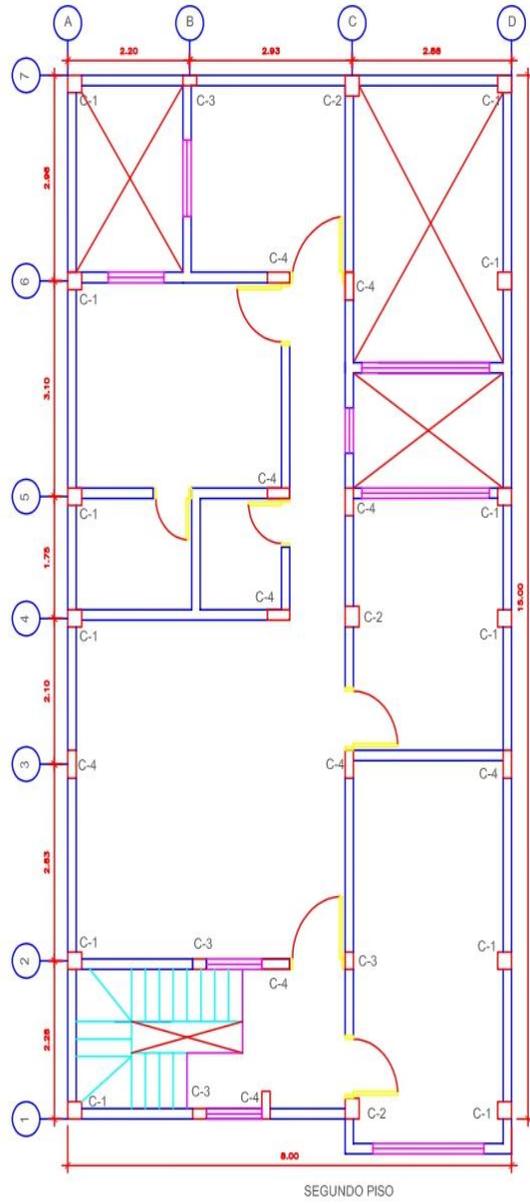
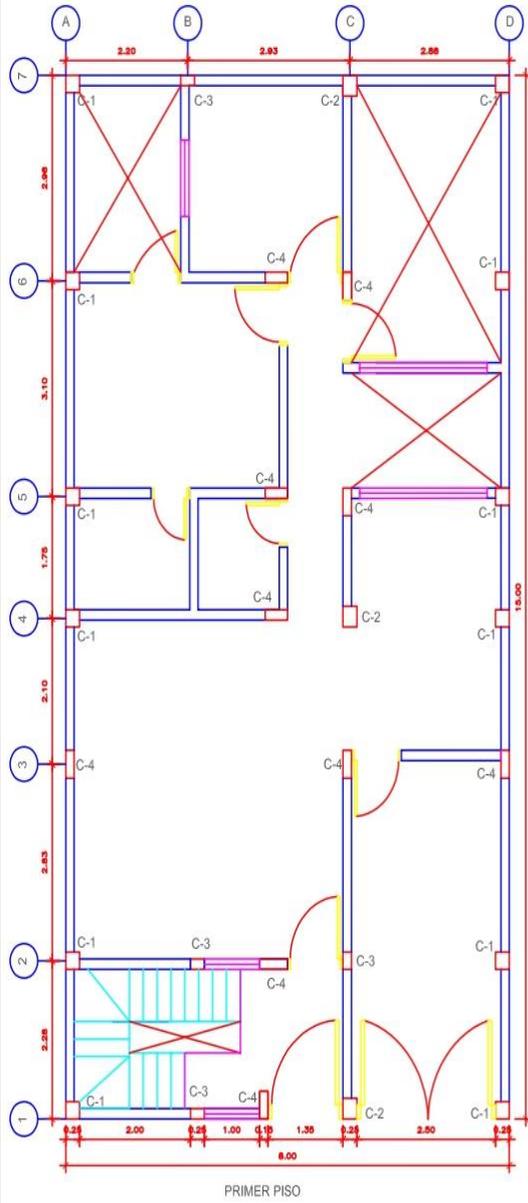
DATOS TÉCNICOS:

ELEMENTOS PRINCIPALES DE LA VIVIENDA			
ELEMENTOS	CARACTERÍSTICAS		
	LADRILLO MACIZO		LADRILLO PANDERETA
Muros de ladrillo (cm)	Dimensiones	—	Dimensiones <u>23 x 12 x 10</u>
	Juntas	—	Juntas <u>3.0</u>
Tipo de Techo (m)	DIAFRAGMA RÍGIDO		OTROS
	Tipo	<u>ALIGERADO</u>	Tipo <u>—</u>
Columna (m)	Peralte	<u>0.20</u>	Peralte <u>—</u>
	CONCRETO		OTROS
Vigas (m)	Dimensiones	<u>VARIABLE</u>	Dimensiones <u>—</u>
	CONCRETO		OTROS
Vigas (m)	Dimensiones	<u>Vp(0.3 x 0.4)</u>	Dimensiones <u>—</u>

DEFICIENCIAS DE LA ESTRUCTURA			
PROBLEMAS DE UBICACIÓN	MARCAR (X)	PROBLEMAS CONSTRUCTIVOS	MARCAR (X)
Vivienda en pendiente		Acero de refuerzo expuesto	<input checked="" type="checkbox"/>
ESTRUCTURALES		Acero Corroidos	<input checked="" type="checkbox"/>
Muros portantes con ladrillo pandereta	<input checked="" type="checkbox"/>	Cangrejeras	<input checked="" type="checkbox"/>
Viviendas con deficiencia de juntas sísmicas	<input checked="" type="checkbox"/>	Verticalidad en los muros	<input checked="" type="checkbox"/>
Losa de techo a desnivel	<input checked="" type="checkbox"/>	MATERIAL DEFICIENTE	
Muros agrietados	<input checked="" type="checkbox"/>	Ladrillo artesanal	<input checked="" type="checkbox"/>
Discontinuidad de columnas y vigas		MANO DE OBRA	
Losa de techo con desnivel		Mala	<input checked="" type="checkbox"/>
		Regular	
		Buena	

CUADRO DE COLUMNAS

CÓDIGO	C-1	C-2	C-3	C-4
COLUMNA	0.25 X 0.25	0.25 X 0.15	0.30 X 0.25	0.40 X 0.15



 UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	PROYECTO: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en la Asociación los Granadales del Distrito de Puente Piedra, Lima - 2021	AUTOR: ASENCIO LOPEZ MARCO ANTONIO	FAMILIA: QUISPE CHINCHANO	PLANO: DISTRIBUCIÓN	V - 5
		ASESOR: Pinto Barrantes, Raúl Antonio	DIBUJO: ASENCIO LOPEZ MARCO ANTONIO	ESCALA: 1/ 100	

VIVIENDA N° 5

DENSIDAD EN LOS MUROS EN (X y Y):

Parámetros Sismicos	Factor Zona:	Z	0.45
	Factor Uso de Edificación:	U	1.00
	Factor Suelo:	S	1.10
Número de Pisos:		N	2.00

$$\frac{\text{Área de corte de los muros reforzados}}{\text{Área de planta típica}} = \frac{\Sigma Lxt}{A_p} \geq \frac{ZUSN}{56}$$

VIVIENDA N° 05

Σ Lxt	Ap	Σ Lxt / Ap	ZUSN / 56	RESULTADO
VERIFICACIÓN EN LA DIRECCIÓN "X"				
0.95	120	0.0079	≤ 0.0177	INADECUADA
VERIFICACIÓN EN LA DIRECCIÓN "Y"				
4.80	120	0.0400	≥ 0.0177	ADECUADA

VERIFICACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO:

MUROS	FACTORES					Ma	Mr	RESULTADO
	C1	m	P	a	t	Z.U.C1.m.P.a2	25t2	
	Adim	Adim	Kn/m2	m	m	Kn-m/m	Kn-m/m	
VERIFICACIÓN EN LA DIRECCIÓN "X"								
M1	0.90	0.112	1.68	2.40	0.12	0.44	0.36	INESTABLE
M2	0.90	0.125	1.68	2.60	0.12	0.57	0.36	INESTABLE
M3	0.90	0.125	1.68	2.40	0.12	0.49	0.36	INESTABLE
M4	1.30	0.125	1.68	0.90	0.12	0.10	0.36	ESTABLE
M5	1.30	0.50	1.68	0.90	0.12	0.40	0.36	INESTABLE
VERIFICACIÓN EN LA DIRECCIÓN "Y"								
M1	0.90	0.112	1.68	2.10	0.12	0.34	0.36	ESTABLE
M2	1.30	0.125	1.68	0.90	0.12	0.10	0.36	ESTABLE
M3	0.90	0.125	1.68	2.4	0.12	0.49	0.36	INESTABLE

CALIDAD DE MANO DE OBRA:

MALA

VULNERABILIDAD SISMICA					
DENSIDAD 60%		CALIDAD DE MANO DE OBRA 30%		ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO 10%	
ADECUADA	1	BUENA CALIDAD	1	TODOS ESTABLES	1
ACEPTABLE	2	REGULAR CALIDAD	2	ALGUNOS ESTABLES	2
INADECUADA	3	MALA CALIDAD	3	TODOS INESTABLES	3

VULNERABILIDAD SISMICA	RANGO	NIVEL DE VULNERABILIDAD SISMICA DE LA VIVIENDA N° X	
BAJA	1 a 1.4	2.3	ALTA
MEDIA	1.5 a 2.1		
ALTA	2.2 a 3		

**Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en la
Asociación los Gramadales del Distrito de Puente Piedra, Lima – 2021.**

FICHA TÉCNICA



Ficha de inspección:	08	05	2021
Vivienda N°:	06		

Familia: PRADO

Dirección: CALLE TACNA 2200 GRAMADALES HZ H. LT 1A

¿Recibió asesoría técnica para construir su vivienda?: NO ¿La vivienda cuenta con planos? NO

Número de pisos actual: 2 Número de pisos proyectada: 3

Tipo de vivienda (Unifamiliar o multifamiliar): MULTIFAMILIAR

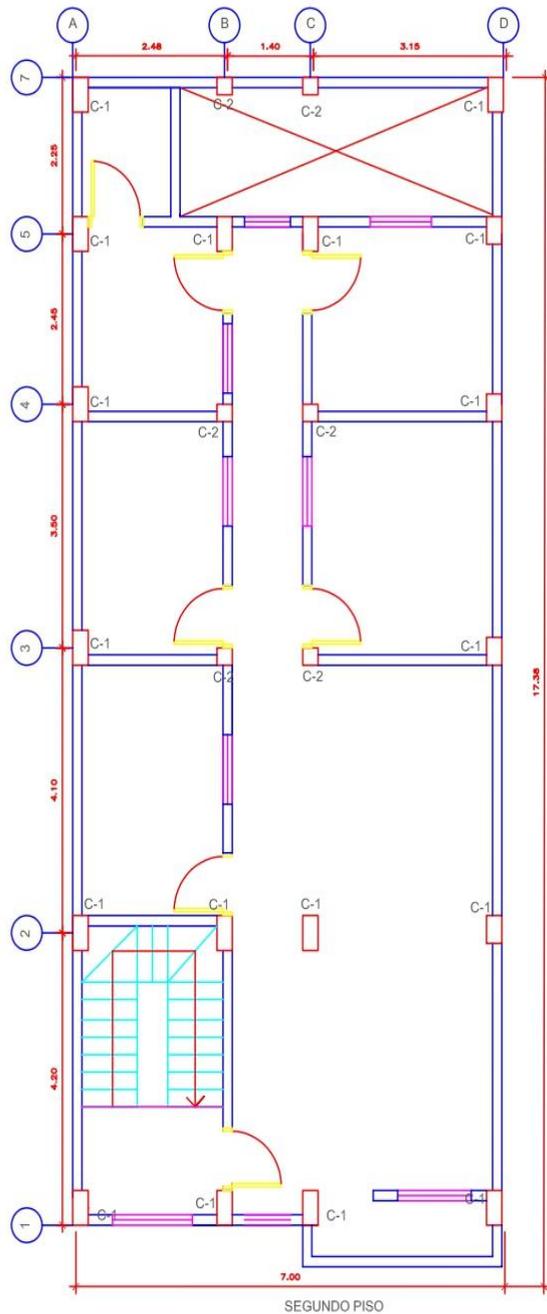
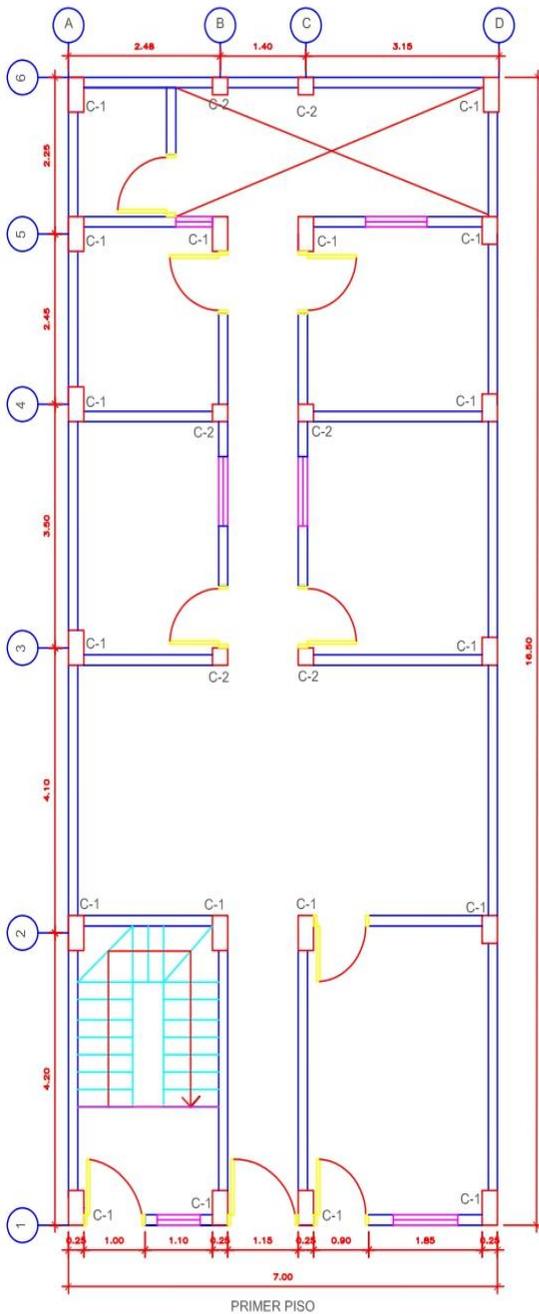
DATOS TÉCNICOS:

ELEMENTOS PRINCIPALES DE LA VIVIENDA					
ELEMENTOS	CARACTERÍSTICAS				
	LADRILLO MACIZO			LADRILLO PANDERETA	
Muros de ladrillo (cm)	Dimensiones	24 x 13 x 9		Dimensiones	23 x 12 x 10
	Juntas	2.0		Juntas	2.0
Tipo de Techo (m)	DIAFRAGMA RÍGIDO			OTROS	
	Tipo	ALIGERADO		Tipo	—
	Peralte	0.30		Peralte	—
Columna (m)	CONCRETO			OTROS	
	Dimensiones	VARIABLE		Dimensiones	—
Vigas (m)	CONCRETO			OTROS	
	Dimensiones	VP(0.3 x 0.5)		Dimensiones	—

DEFICIENCIAS DE LA ESTRUCTURA			
PROBLEMAS DE UBICACIÓN	MARCAR (X)	PROBLEMAS CONSTRUCTIVOS	MARCAR (X)
Vivienda en pendiente		Acero de refuerzo expuesto	X
ESTRUCTURALES		Acero Corroidos	X
Muros portantes con ladrillo pandereta	X	Cangrejeras	
Viviendas con deficiencia de juntas sísmicas		Verticalidad en los muros	X
Losas de techo a desnivel		MATERIAL DEFICIENTE	
Muros agrietados		Ladrillo artesanal	
Discontinuidad de columnas y vigas		MANO DE OBRA	
Losas de techo con desnivel		Mala	
		Regular	X
		Buena	

CUADRO DE COLUMNAS

CÓDIGO	C-1	C-2
COLUMNA	0.50 x 0.25	0.25 X 0.25



 UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	PROYECTO: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en la Asociación los Granadales del Distrito de Puente Piedra, Lima - 2021	AUTOR: ASENCIO LOPEZ MARCO ANTONIO	FAMILIA: PRADO	PLANO: DISTRIBUCIÓN	V - 6
	ASESOR: Pinto Barrantes, Raúl Antonio	DIBUJO: ASENCIO LOPEZ MARCO ANTONIO	ESCALA: 1/ 100		

VIVIENDA N° 6

DENSIDAD EN LOS MUROS EN (X y Y):

Parámetros Sismicos	Factor Zona:	Z	0.45
	Factor Uso de Edificación:	U	1.00
	Factor Suelo:	S	1.10
Número de Pisos:		N	2.00

$$\frac{\text{Área de corte de los muros reforzados}}{\text{Área de planta típica}} = \frac{\Sigma Lxt}{Ap} \geq \frac{ZUSN}{56}$$

VIVIENDA N° 06

ΣLxt	Ap	$\Sigma Lxt / Ap$	$ZUSN / 56$	RESULTADO
VERIFICACIÓN EN LA DIRECCIÓN "X"				
2.11	115.5	0.0183	≥ 0.0177	ADECUADA
VERIFICACIÓN EN LA DIRECCIÓN "Y"				
5.09	115.5	0.0441	≥ 0.0177	ADECUADA

VERIFICACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO:

MUROS	FACTORES					Ma	Mr	RESULTADO
	C1	m	P	a	t	Z.U.C1.m.P.a2	25t2	
	Adim	Adim	Kn/m2	m	m	Kn-m/m	Kn-m/m	
VERIFICACIÓN EN LA DIRECCIÓN "X"								
M1	0.90	0.125	1.68	2.80	0.12	0.67	0.36	INESTABLE
M2	0.90	0.097	1.68	2.50	0.12	0.41	0.36	INESTABLE
M3	1.30	0.50	1.68	0.80	0.12	0.31	0.36	INESTABLE
VERIFICACIÓN EN LA DIRECCIÓN "Y"								
M1	0.90	0.125	1.68	2.30	0.12	0.45	0.36	INESTABLE
M2	1.30	0.5	1.68	0.90	0.12	0.40	0.36	INESTABLE

CALIDAD DE MANO DE OBRA:

REGULAR

VULNERABILIDAD SISMICA					
DENSIDAD 60%		CALIDAD DE MANO DE OBRA 30%		ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO 10%	
ADECUADA	1	BUENA CALIDAD	1	TODOS ESTABLES	1
ACEPTABLE	2	REGULAR CALIDAD	2	ALGUNOS ESTABLES	2
INADECUADA	3	MALA CALIDAD	3	TODOS INESTABLES	3

VULNERABILIDAD SISMICA	RANGO	NIVEL DE VULNERABILIDAD SISMICA DE LA VIVIENDA N° X	
BAJA	1 a 1.4	1.5	MEDIA
MEDIA	1.5 a 2.1		
ALTA	2.2 a 3		

**Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en la
Asociación los Gramadales del Distrito de Puente Piedra, Lima – 2021.**

FICHA TÉCNICA



Ficha de inspección:	09 05 2021
Vivienda N°:	07

Familia: DIAZ VILLANUEVA

Dirección: AV PALMERAS ASOC GRAMADALES U.T. LT 13

¿Recibió asesoría técnica para construir su vivienda?: SI ¿La vivienda cuenta con planos?: SI

Número de pisos actual: 2 Número de pisos proyectada: 3

Tipo de vivienda (Unifamiliar o multifamiliar): UNIFAMILIAR

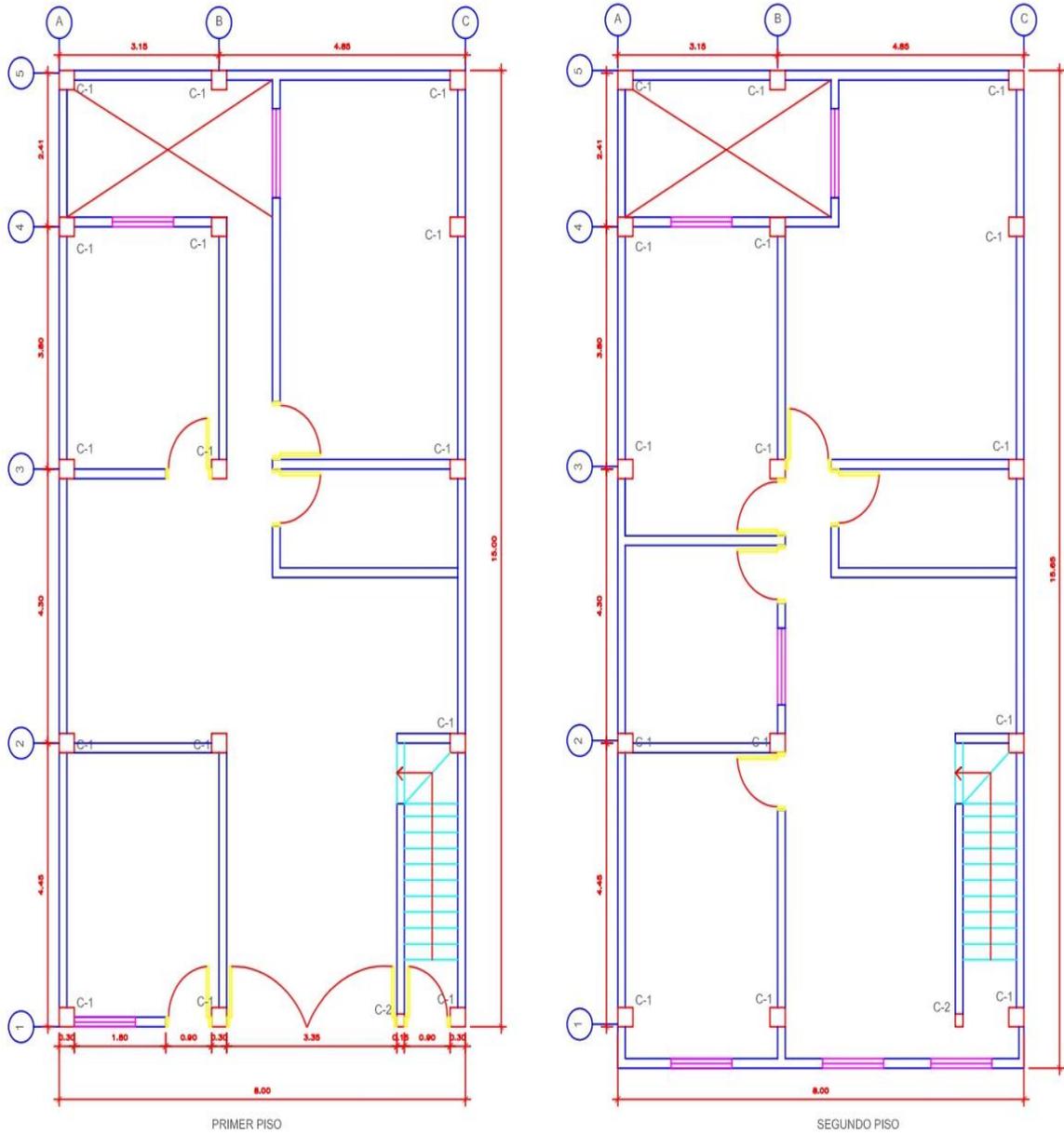
DATOS TÉCNICOS:

ELEMENTOS PRINCIPALES DE LA VIVIENDA				
ELEMENTOS	CARACTERÍSTICAS			
	LADRILLO MACIZO		LADRILLO PANDERETA	
Muros de ladrillo (cm)	Dimensiones	<u>24x13x9</u>	Dimensiones	<u>23x12x10</u>
	Juntas	<u>1.5</u>	Juntas	<u>1.5</u>
Tipo de Techo (m)	DIAFRAGMA RIGIDO		OTROS	
	Tipo	<u>ALIGERADO</u>	Tipo	<u>—</u>
	Peralte	<u>0.25</u>	Peralte	<u>—</u>
Columna (m)	CONCRETO		OTROS	
	Dimensiones	<u>VARIABLE</u>	Dimensiones	<u>—</u>
Vigas (m)	CONCRETO		OTROS	
	Dimensiones	<u>VP(0.3x0.5)</u>	Dimensiones	<u>—</u>

DEFICIENCIAS DE LA ESTRUCTURA			
PROBLEMAS DE UBICACIÓN	MARCAR (X)	PROBLEMAS CONSTRUCTIVOS	MARCAR (X)
Vivienda en pendiente		Acero de refuerzo expuesto	<u>X</u>
ESTRUCTURALES		Acero Corroídos	<u>X</u>
Muros portantes con ladrillo pandereta		Cangrejeras	
Viviendas con deficiencia de juntas sísmicas	<u>X</u>	Verticalidad en los muros	
Losa de techo a desnivel		MATERIAL DEFICIENTE	
Muros agrietados		Ladrillo artesanal	
Discontinuidad de columnas y vigas		MANO DE OBRA	
Losa de techo con desnivel		Mala	
		Regular	
		Buena	<u>X</u>

CUADRO DE COLUMNAS

CÓDIGO	C - 1	C - 2
COLUMNA	0.30 x 0.30	0.20 x 0.15



 UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	PROYECTO: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en la Asociación los Granadales del Distrito de Puente Piedra, Lima - 2021.	AUTOR: ASENCIO LOPEZ MARCO ANTONIO	FAMILIA: DIAZ VILLANUEVA	PLANO: DISTRIBUCIÓN	V - 7
	ASESOR: Pinto Barrantes, Raúl Antonio	DIBUJO: ASENCIO LOPEZ MARCO ANTONIO	ESCALA: 1/ 100		

VIVIENDA N° 7

DENSIDAD EN LOS MUROS EN (X y Y):

Parámetros Sismicos	Factor Zona:	Z	0.45
	Factor Uso de Edificación:	U	1.00
	Factor Suelo:	S	1.10
Número de Pisos:		N	2.00

$$\frac{\text{Área de corte de los muros reforzados}}{\text{Área de planta típica}} = \frac{\Sigma Lxt}{Ap} \geq \frac{ZUSN}{56}$$

VIVIENDA N° 07

ΣLxt	Ap	$\Sigma Lxt / Ap$	$ZUSN / 56$	RESULTADO
VERIFICACIÓN EN LA DIRECCIÓN "X"				
1.04	120	0.0087	≤	0.0177
VERIFICACIÓN EN LA DIRECCIÓN "Y"				
4.56	120	0.0380	≥	0.0177

VERIFICACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO:

MUROS	FACTORES					Ma	Mr	RESULTADO
	C1	m	P	a	t	Z.U.C1.m.P.a2	25t2	
	Adim	Adim	Kn/m2	m	m	Kn-m/m	Kn-m/m	
VERIFICACIÓN EN LA DIRECCIÓN "X"								
M1	0.90	0.125	1.68	2.4	0.12	0.49	0.36	INESTABLES
M2	0.90	0.097	1.68	2.4	0.12	0.38	0.36	INESTABLES
M3	1.30	0.50	1.68	0.9	0.12	0.40	0.36	INESTABLES
M4	1.30	0.50	1.68	1.1	0.12	0.59	0.36	INESTABLES
VERIFICACIÓN EN LA DIRECCIÓN "Y"								
M1	0.90	0.125	1.68	2.45	0.12	0.51	0.36	INESTABLES
M2	0.90	0.125	1.68	2.35	0.12	0.47	0.36	INESTABLES

CALIDAD DE MANO DE OBRA:

BUENA

VULNERABILIDAD SISMICA

DENSIDAD 60%		CALIDAD DE MANO DE OBRA 30%		ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO 10%	
ADECUADA	1	BUENA CALIDAD	1	TODOS ESTABLES	1
ACEPTABLE	2	REGULAR CALIDAD	2	ALGUNOS ESTABLES	2
INADECUADA	3	MALA CALIDAD	3	TODOS INESTABLES	3

VULNERABILIDAD SISMICA	RANGO	NIVEL DE VULNERABILIDAD SISMICA DE LA VIVIENDA N° X	
BAJA	1 a 1.4	1.8	MEDIA
MEDIA	1.5 a 2.1		
ALTA	2.2 a 3		

**Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en la
Asociación los Gramadales del Distrito de Puente Piedra, Lima – 2021.**

FICHA TÉCNICA



Ficha de inspección:	08	05	2021
Vivienda N°:	08		

Familia: QUIROPE VILLANUEVA

Dirección: CALLE PARAISO ASOC GRAMADALES 42 P. 155

¿Recibió asesoría técnica para construir su vivienda?: NO ¿La vivienda cuenta con planos? SI

Número de pisos actual: 3 Número de pisos proyectada: 4

Tipo de vivienda (Unifamiliar o multifamiliar) UNIFAMILIAR

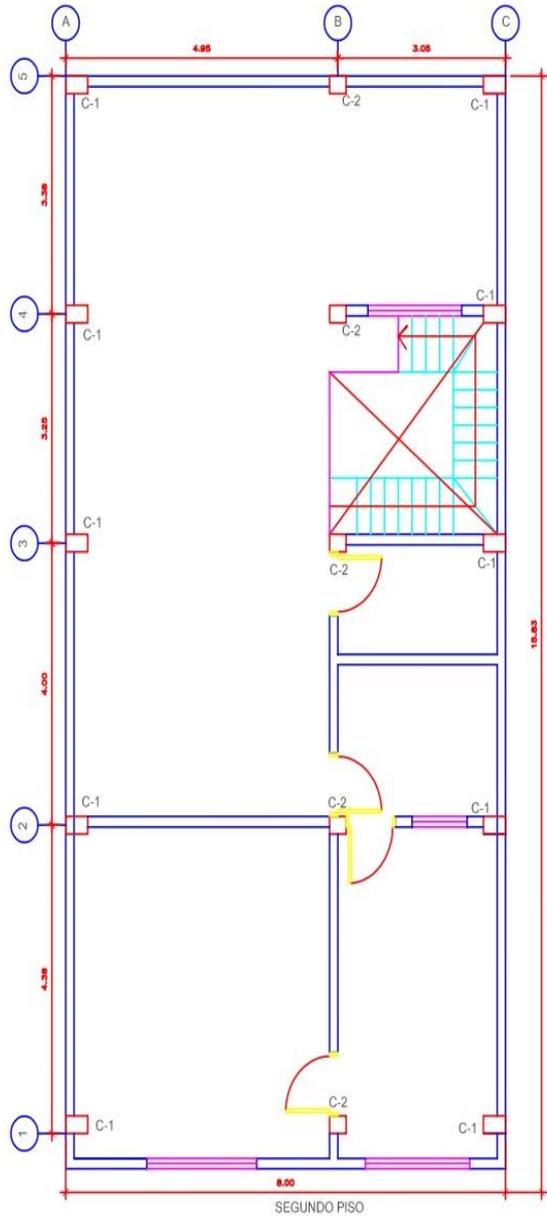
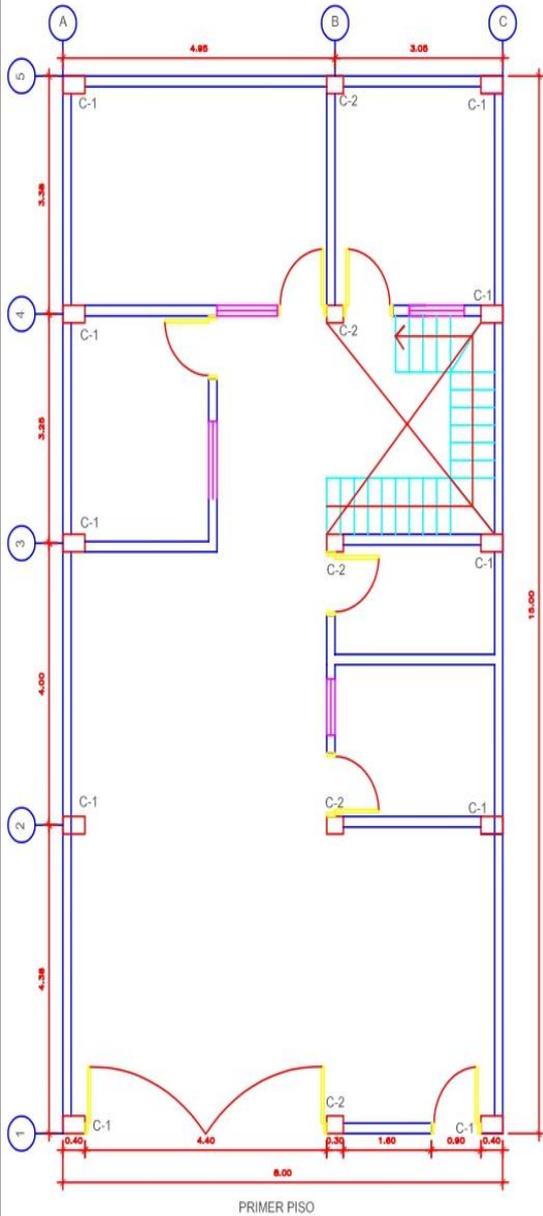
DATOS TÉCNICOS:

ELEMENTOS PRINCIPALES DE LA VIVIENDA					
ELEMENTOS	CARACTERÍSTICAS				
	LADRILLO MACIZO			LADRILLO PANDERETA	
Muros de ladrillo (cm)	Dimensiones	24 x 13 x 9		Dimensiones	23 x 12 x 10
	Juntas	2.0		Juntas	2.0
Tipo de Techo (m)	DIAFRAGMA RÍGIDO			OTROS	
	Tipo	ALIGERADO		Tipo	---
	Peralte	0.25		Peralte	---
Columna (m)	CONCRETO			OTROS	
	Dimensiones	VARIABLE		Dimensiones	---
Vigas (m)	CONCRETO			OTROS	
	Dimensiones	VP(0.3x0.45)		Dimensiones	---

DEFICIENCIAS DE LA ESTRUCTURA			
PROBLEMAS DE UBICACIÓN	MARCAR (X)	PROBLEMAS CONSTRUCTIVOS	MARCAR (X)
Vivienda en pendiente		Acero de refuerzo expuesto	X
ESTRUCTURALES		Acero Corroidos	X
Muros portantes con ladrillo pandereta	X	Cangrejeras	
Viviendas con deficiencia de juntas sísmicas	X	Verticalidad en los muros	X
Losa de techo a desnivel		MATERIAL DEFICIENTE	
Muros agrietados		Ladrillo artesanal	
Discontinuidad de columnas y vigas		MANO DE OBRA	
Losa de techo con desnivel		Mala	
		Regular	X
		Buena	

CUADRO DE COLUMNAS

CÓDIGO	C-1	C-2
COLUMNA	0.40 x 0.25	0.30 x 0.25



PROYECTO: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en la Asociación los Granadales del Distrito de Puente Piedra, Lima – 2021

AUTOR: ASENCIO LOPEZ MARCO ANTONIO
ASESOR: Pinto Barrantes, Raúl Antonio

FAMILIA: QUISPE VILLANUEVA
DIBUJO: ASENCIO LOPEZ MARCO ANTONIO

PLANO: DISTRIBUCIÓN
ESCALA: 1/ 100

V - 8

VIVIENDA N° 8

DENSIDAD EN LOS MUROS EN (X y Y):

Parámetros Sismicos	Factor Zona:	Z	0.45
	Factor Uso de Edificación:	U	1.00
	Factor Suelo:	S	1.10
Número de Pisos:		N	2.00

$$\frac{\text{Área de corte de los muros reforzados}}{\text{Área de planta típica}} = \frac{\Sigma Lxt}{Ap} \geq \frac{ZUSN}{56}$$

VIVIENDA N° 08

Σ Lxt	Ap	Σ Lxt / Ap	ZUSN / 56	RESULTADO
VERIFICACIÓN EN LA DIRECCIÓN "X"				
1.83	120.00	0.0153	≤ 0.0177	INADECUADA
VERIFICACIÓN EN LA DIRECCIÓN "Y"				
3.92	120.00	0.0327	≥ 0.0177	ADECUADA

VERIFICACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO:

MUROS	FACTORES					Ma	Mr	RESULTADO
	C1	m	P	a	t	Z.U.C1.m.P.a2	25t2	
	Adim	Adim	Kn/m2	m	m	Kn-m/m	Kn-m/m	
VERIFICACIÓN EN LA DIRECCIÓN "X"								
M1	0.90	0.112	1.68	2.65	0.12	0.32	0.36	ESTABLE
M2	0.90	0.125	1.68	3.00	0.12	0.46	0.36	INESTABLE
M3	1.30	0.50	1.68	1.2	0.12	0.42	0.36	INESTABLE
M4	1.30	0.5	1.68	0.9	0.12	0.24	0.36	ESTABLE
VERIFICACIÓN EN LA DIRECCIÓN "Y"								
M1	0.90	0.125	1.68	2.4	0.12	0.29	0.36	ESTABLE
M2	0.90	0.125	1.68	2.25	0.12	0.26	0.36	ESTABLE
M2	1.30	0.5	1.68	0.90	0.12	0.24	0.36	ESTABLE

CALIDAD DE MANO DE OBRA:

REGULAR

VULNERABILIDAD SISMICA					
DENSIDAD 60%		CALIDAD DE MANO DE OBRA 30%		ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO 10%	
ADECUADA	1	BUENA CALIDAD	1	TODOS ESTABLES	1
ACEPTABLE	2	REGULAR CALIDAD	2	ALGUNOS ESTABLES	2
INADECUADA	3	MALA CALIDAD	3	TODOS INESTABLES	3

VULNERABILIDAD SISMICA	RANGO	NIVEL DE VULNERABILIDAD SISMICA DE LA VIVIENDA N° X	
BAJA	1 a 1.4	2	MEDIA
MEDIA	1.5 a 2.1		
ALTA	2.2 a 3		

**Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en la
Asociación los Gramadales del Distrito de Puente Piedra, Lima – 2021.**

FICHA TÉCNICA



Ficha de inspección:	08	05	2021
Vivienda N°:	09		

Familia: VERAMENDI

Dirección: CALLE PARAISO ASOC GRAMADALES MZ A LT 12

¿Recibió asesoría técnica para construir su vivienda?: NO ¿La vivienda cuenta con planos? NO

Número de pisos actual: 2 Número de pisos proyectada: 4

Tipo de vivienda (Unifamiliar o multifamiliar) UNIFAMILIAR

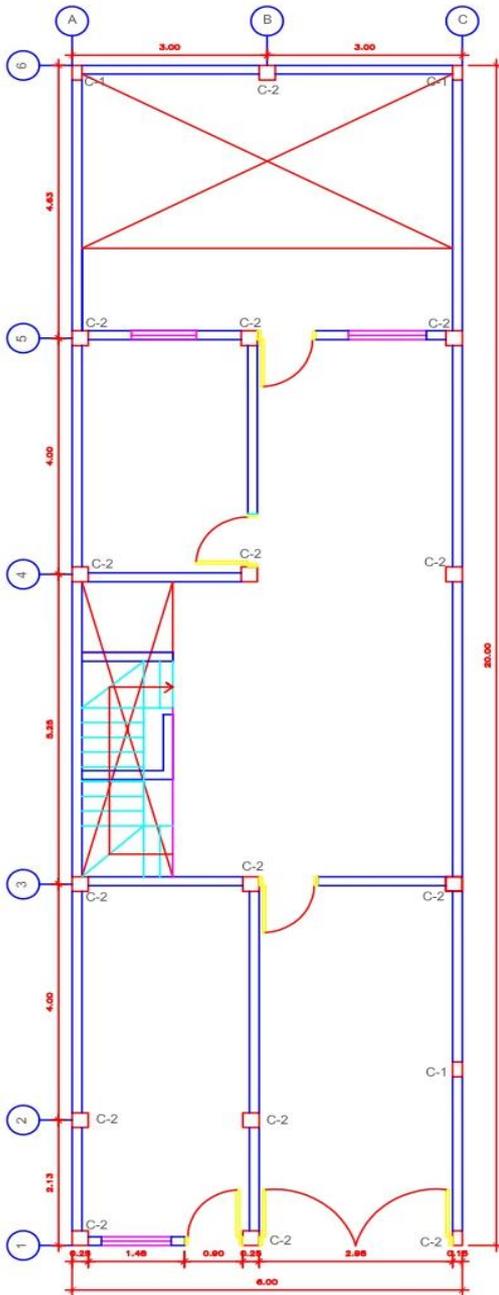
DATOS TÉCNICOS:

ELEMENTOS PRINCIPALES DE LA VIVIENDA			
ELEMENTOS	CARACTERÍSTICAS		
	LADRILLO MACIZO		LADRILLO PANDERETA
Muros de ladrillo (cm)	Dimensiones	—	Dimensiones 23x12x10
	Juntas	—	Juntas 3.0
Tipo de Techo (m)	DIAFRAGMA RÍGIDO		OTROS
	Tipo	ALIGERADO	Tipo —
	Peralte	0.25	Peralte —
Columna (m)	CONCRETO		OTROS
	Dimensiones	VARIABLE	Dimensiones —
Vigas (m)	CONCRETO		OTROS
	Dimensiones	VP(0.3x0.45)	Dimensiones —

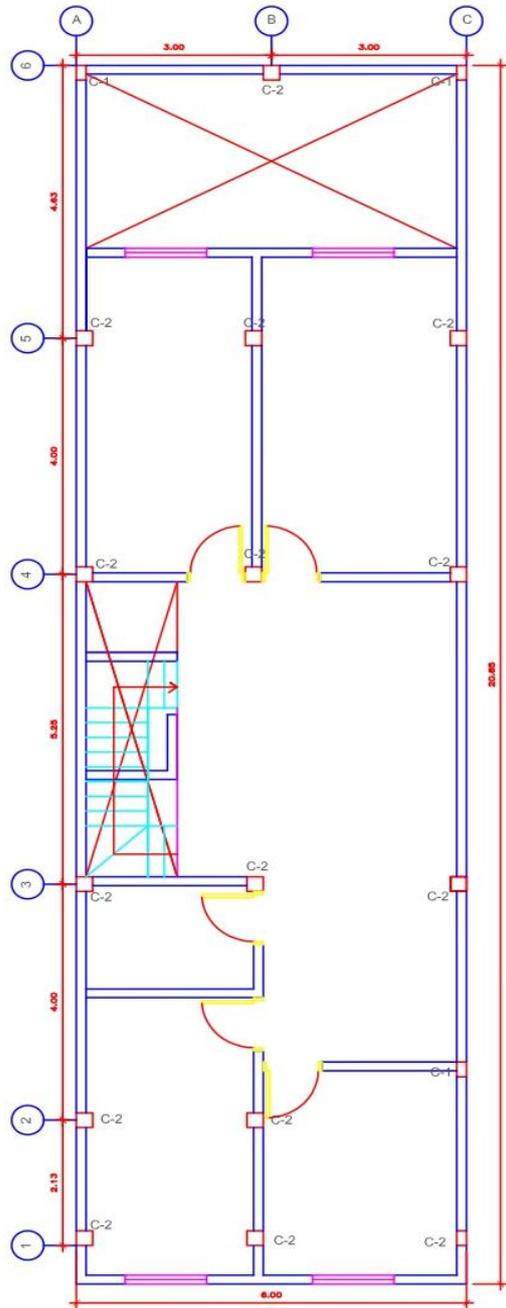
DEFICIENCIAS DE LA ESTRUCTURA			
PROBLEMAS DE UBICACIÓN	MARCAR (X)	PROBLEMAS CONSTRUCTIVOS	MARCAR (X)
Vivienda en pendiente		Acero de refuerzo expuesto	X
ESTRUCTURALES		Acero Corroidos	X
Muros portantes con ladrillo pandereta	X	Cangrejeras	X
Viviendas con deficiencia de juntas sísmicas	X	Verticalidad en los muros	X
Losa de techo a desnivel	X	MATERIAL DEFICIENTE	
Muros agrietados	X	Ladrillo artesanal	X
Discontinuidad de columnas y vigas		MANO DE OBRA	
Losa de techo con desnivel		Mala	X
		Regular	
		Buena	

CUADRO DE COLUMNAS

CÓDIGO	C - 1	C - 2
COLUMNA	0.15 X 0.20	0.25 x 0.25



PRIMER PISO



SEGUNDO PISO

	PROYECTO: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en la Asociación los Granadales del Distrito de Puente Piedra, Lima - 2021	AUTOR: ASENCIO LOPEZ MARCO ANTONIO ASESOR: Pinto Barrantes, Raúl Antonio	FAMILIA: VERAMENDI DIBUJO: ASENCIO LOPEZ MARCO ANTONIO	PLANO: DISTRIBUCIÓN ESCALA: 1/ 100	V - 9

VIVIENDA N° 9

DENSIDAD EN LOS MUROS EN (X y Y):

Parámetros Sismicos	Factor Zona:	Z	0.45
	Factor Uso de Edificación:	U	1.00
	Factor Suelo:	S	1.10
Número de Pisos:		N	2.00

$$\frac{\text{Área de corte de los muros reforzados}}{\text{Área de planta típica}} = \frac{\Sigma Lxt}{Ap} \geq \frac{ZUSN}{56}$$

VIVIENDA N° 09

Σ Lxt	Ap	Σ Lxt / Ap	ZUSN / 56	RESULTADO
VERIFICACIÓN EN LA DIRECCIÓN "X"				
1.95	120	0.0163	≤	0.0177
VERIFICACIÓN EN LA DIRECCIÓN "Y"				
5.27	120	0.0439	≥	0.0177

VERIFICACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO:

MUROS	FACTORES					Ma	Mr	RESULTADO
	C1	m	P	a	t	Z.U.C1.m.P.a2	25t2	
	Adim	Adim	Kn/m2	m	m	Kn-m/m	Kn-m/m	
VERIFICACIÓN EN LA DIRECCIÓN "X"								
M1	0.90	0.125	1.68	2.50	0.12	0.53	0.36	INESTABLE
M2	0.90	0.074	1.68	2.80	0.12	0.39	0.36	INESTABLE
M3	1.30	0.125	1.68	1.20	0.12	0.18	0.36	ESTABLE
M4	1.30	0.50	1.68	0.90	0.12	0.40	0.36	INESTABLE
VERIFICACIÓN EN LA DIRECCIÓN "Y"								
M1	0.90	0.125	1.68	2.20	0.12	0.41	0.36	INESTABLE
M2	0.90	0.074	1.68	2.50	0.12	0.31	0.36	ESTABLE

CALIDAD DE MANO DE OBRA:

MALA

VULNERABILIDAD SISMICA					
DENSIDAD 60%		CALIDAD DE MANO DE OBRA 30%		ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO 10%	
ADECUADA	1	BUENA CALIDAD	1	TODOS ESTABLES	1
ACEPTABLE	2	REGULAR CALIDAD	2	ALGUNOS ESTABLES	2
INADECUADA	3	MALA CALIDAD	3	TODOS INESTABLES	3

VULNERABILIDAD SISMICA	RANGO	NIVEL DE VULNERABILIDAD SISMICA DE LA VIVIENDA N° X	
BAJA	1 a 1.4	2.3	ALTA
MEDIA	1.5 a 2.1		
ALTA	2.2 a 3		

**Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en la
Asociación los Gramadales del Distrito de Puente Piedra, Lima – 2021.**

FICHA TÉCNICA



Ficha de inspección:	08	05	2021
Vivienda N°:	10		

Familia: VILLANUEVA

Dirección: AV. PALMERAS ASOC. GRAMADALES

¿Recibió asesoría técnica para construir su vivienda?: NO ¿La vivienda cuenta con planos? NO

Número de pisos actual: 2 Número de pisos proyectada: 3

Tipo de vivienda (Unifamiliar o multifamiliar) UNIFAMILIAR

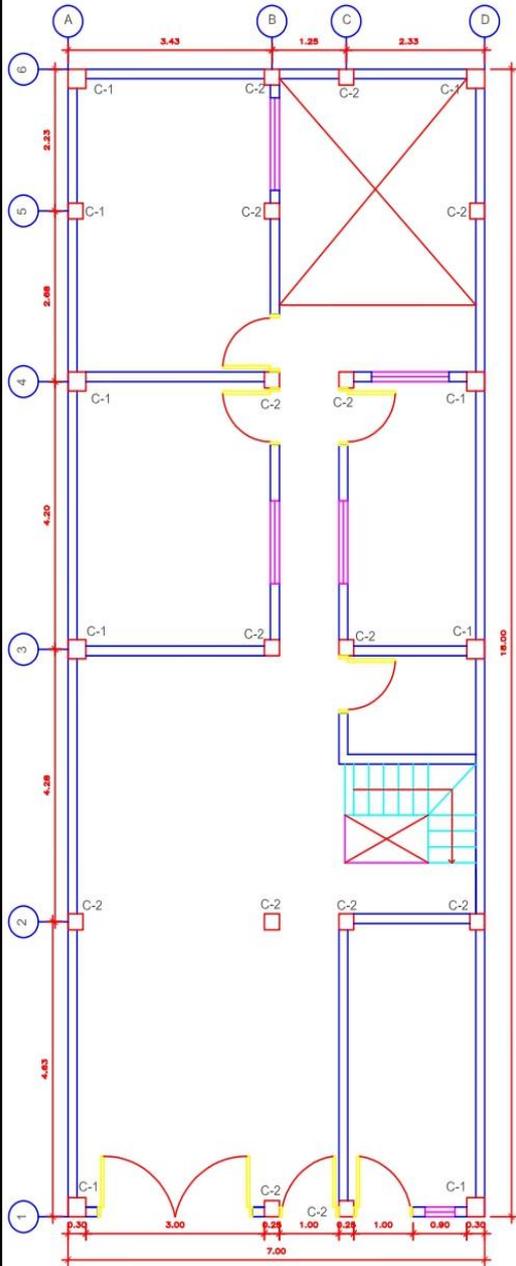
DATOS TÉCNICOS:

ELEMENTOS PRINCIPALES DE LA VIVIENDA				
ELEMENTOS	CARACTERÍSTICAS			
	LADRILLO MACIZO		LADRILLO PANDERETA	
Muros de ladrillo (cm)	Dimensiones	—	Dimensiones	23x12x10
	Juntas	—	Juntas	3.0
Tipo de Techo (m)	DIAFRAGMA RÍGIDO		OTROS	
	Tipo	ALIGERADO	Tipo	—
	Peralte	0.30	Peralte	—
Columna (m)	CONCRETO		OTROS	
	Dimensiones	VARIABLES	Dimensiones	—
Vigas (m)	CONCRETO		OTROS	
	Dimensiones	VP(0.3x0.5)	Dimensiones	—

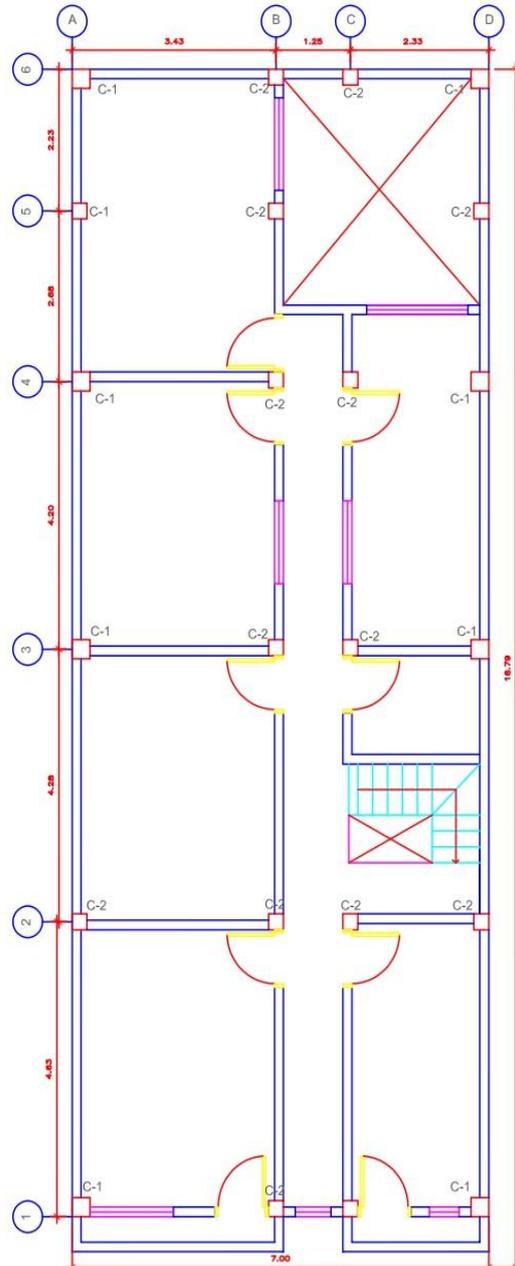
DEFICIENCIAS DE LA ESTRUCTURA			
PROBLEMAS DE UBICACIÓN	MARCAR (X)	PROBLEMAS CONSTRUCTIVOS	MARCAR (X)
Vivienda en pendiente		Acero de refuerzo expuesto	X
ESTRUCTURALES		Acero Corroídos	X
Muros portantes con ladrillo pandereta	X	Cangrejas	X
Viviendas con deficiencia de juntas sísmicas	X	Verticalidad en los muros	X
Losa de techo a desnivel	X	MATERIAL DEFICIENTE	
Muros agrietados	X	Ladrillo artesanal	X
Discontinuidad de columnas y vigas		MANO DE OBRA	
Losa de techo con desnivel		Mala	X
		Regular	
		Buena	

CUADRO DE COLUMNAS

CÓDIGO	C-1	C-2
COLUMNA	0.30 x 0.30	0.25 x 0.25



PRIMER PISO



SEGUNDO PISO

 UCV <small>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</small>	PROYECTO: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en la Asociación los Granadales del Distrito de Puente Piedra, Lima - 2021	AUTOR: ASENCIO LOPEZ MARCO ANTONIO ASESOR: Pinto Barrantes, Raúl Antonio	FAMILIA: VILLANUEVA DIBUJO: ASENCIO LOPEZ MARCO ANTONIO	PLANO: DISTRIBUCIÓN ESCALA: 1/ 100	V - 10

VIVIENDA N° 10

DENSIDAD EN LOS MUROS EN (X y Y):

Parámetros Sismicos	Factor Zona:	Z	0.45
	Factor Uso de Edificación:	U	1.00
	Factor Suelo:	S	1.10
Número de Pisos:		N	2.00

$$\frac{\text{Área de corte de los muros reforzados}}{\text{Área de planta típica}} = \frac{\Sigma Lxt}{Ap} \geq \frac{ZUSN}{56}$$

VIVIENDA N° 10

Σ Lxt	Ap	Σ Lxt / Ap	ZUSN / 56	RESULTADO
VERIFICACIÓN EN LA DIRECCIÓN "X"				
1.94	126	0.0154	≤	0.0177
VERIFICACIÓN EN LA DIRECCIÓN "Y"				
4.65	126	0.0369	≥	0.0177

VERIFICACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO:

MUROS	FACTORES					Ma	Mr	RESULTADO
	C1	m	P	a	t	Z.U.C1.m.P.a2	25t2	
	Adim	Adim	Kn/m2	m	m	Kn-m/m	Kn-m/m	
VERIFICACIÓN EN LA DIRECCIÓN "X"								
M1	0.90	0.125	1.68	2.60	0.12	0.57	0.36	INESTABLE
M2	0.90	0.125	1.68	2.3	0.12	0.45	0.36	INESTABLE
M3	1.30	0.50	1.68	1.00	0.12	0.49	0.36	INESTABLE
VERIFICACIÓN EN LA DIRECCIÓN "Y"								
M1	0.90	0.125	1.68	2.50	0.12	0.53	0.36	INESTABLE
M2	1.30	0.50	1.68	1.00	0.12	0.49	0.36	INESTABLE

CALIDAD DE MANO DE OBRA:

MALA

VULNERABILIDAD SISMICA

DENSIDAD 60%		CALIDAD DE MANO DE OBRA 30%		ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO 10%	
ADECUADA	1	BUENA CALIDAD	1	TODOS ESTABLES	1
ACEPTABLE	2	REGULAR CALIDAD	2	ALGUNOS ESTABLES	2
INADECUADA	3	MALA CALIDAD	3	TODOS INESTABLES	3

VULNERABILIDAD SISMICA	RANGO	NIVEL DE VULNERABILIDAD SISMICA DE LA VIVIENDA N° X	
BAJA	1 a 1.4	2.4	ALTA
MEDIA	1.5 a 2.1		
ALTA	2.2 a 3		

**Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en la
Asociación los Gramadales del Distrito de Puente Piedra, Lima – 2021.**

FICHA TÉCNICA



Ficha de inspección:	08	05	2021
Vivienda N°:	11		

Familia: RODRIGUEZ CASTRO

Dirección: AV. PALMERAS ASOC. GRANADALES 42 R LT 1

¿Recibió asesoría técnica para construir su vivienda?: NO ¿La vivienda cuenta con planos? SI

Número de pisos actual: 2 Número de pisos proyectada: 4

Tipo de vivienda (Unifamiliar o multifamiliar): MULTIFAMILIAR

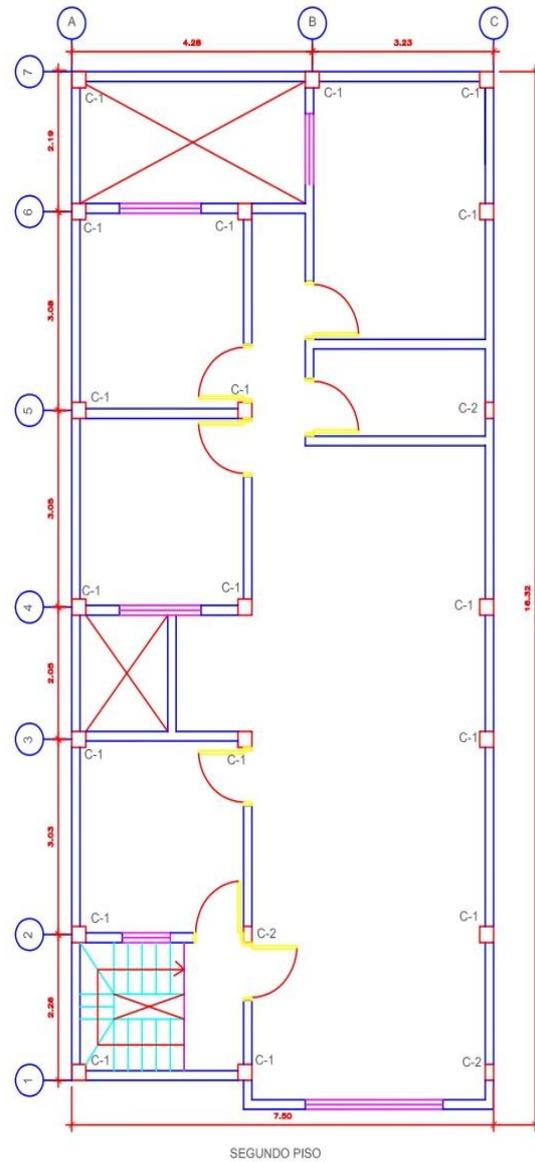
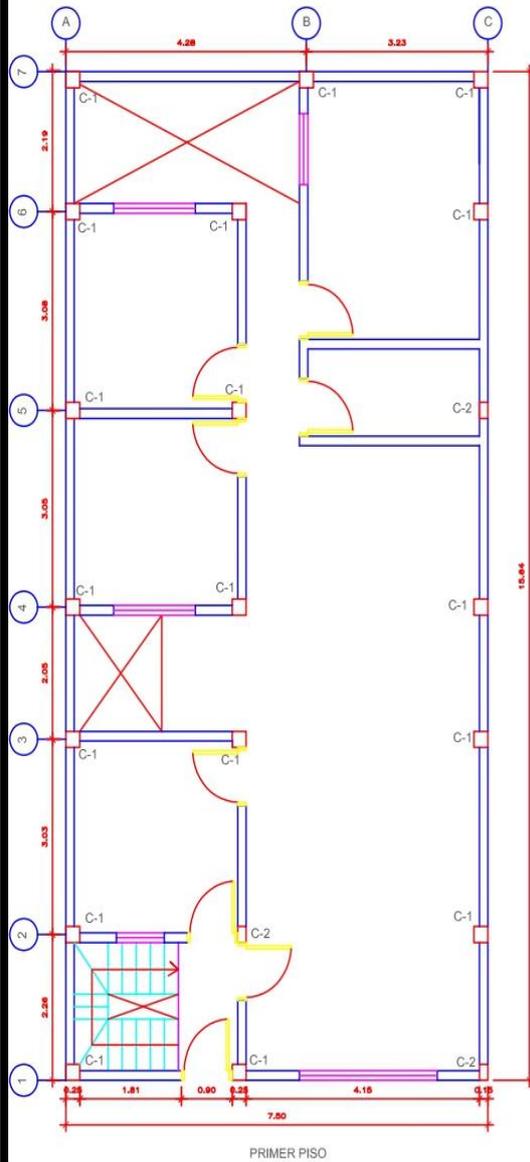
DATOS TÉCNICOS:

ELEMENTOS PRINCIPALES DE LA VIVIENDA					
ELEMENTOS	CARACTERÍSTICAS				
	LADRILLO MACIZO		LADRILLO PANDERETA		
Muros de ladrillo (cm)	Dimensiones	<u>24x13x9</u>	Dimensiones	<u>23x12x10</u>	
	Juntas	<u>2.0</u>	Juntas	<u>2.0</u>	
Tipo de Techo (m)	DIAFRAGMA RÍGIDO		OTROS		
	Tipo	<u>SUGERIDO</u>	Tipo	<u>—</u>	
	Peralte	<u>0.20</u>	Peralte	<u>—</u>	
Columna (m)	CONCRETO		OTROS		
	Dimensiones	<u>VARIABLE</u>	Dimensiones	<u>—</u>	
Vigas (m)	CONCRETO		OTROS		
	Dimensiones	<u>VPCO.30x0.40</u>	Dimensiones	<u>—</u>	

DEFICIENCIAS DE LA ESTRUCTURA			
PROBLEMAS DE UBICACIÓN	MARCAR (X)	PROBLEMAS CONSTRUCTIVOS	MARCAR (X)
Vivienda en pendiente		Acero de refuerzo expuesto	<u>X</u>
ESTRUCTURALES		Acero Corroidos	<u>X</u>
Muros portantes con ladrillo pandereta		Cangrejeras	<u>X</u>
Viviendas con deficiencia de juntas sísmicas	<u>X</u>	Verticalidad en los muros	<u>X</u>
Losa de techo a desnivel		MATERIAL DEFICIENTE	
Muros agrietados		Ladrillo artesanal	
Discontinuidad de columnas y vigas		MANO DE OBRA	
Losa de techo con desnivel		Mala	
		Regular	<u>X</u>
		Buena	

CUADRO DE COLUMNAS

CÓDIGO	C-1	C-2
COLUMNA	0.25 x 0.25	0.25 x 0.15



 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	PROYECTO: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en la Asociación los Granadales del Distrito de Puente Piedra, Lima – 2021	AUTOR: ASENCIO LOPEZ MARCO ANTONIO	FAMILIA: RODRIGUEZ CASTRO	PLANO: DISTRIBUCIÓN	V - 11
	ASESOR: Pinto Barrantes, Raúl Antonio	DIBUJO: ASENCIO LOPEZ MARCO ANTONIO	ESCALA: 1/ 100		

VIVIENDA N° 11

DENSIDAD EN LOS MUROS EN (X y Y):

Parámetros Sismicos	Factor Zona:	Z	0.45
	Factor Uso de Edificación:	U	1.00
	Factor Suelo:	S	1.10
Número de Pisos:		N	2.00

$$\frac{\text{Área de corte de los muros reforzados}}{\text{Área de planta típica}} = \frac{\Sigma Lxt}{Ap} \geq \frac{ZUSN}{56}$$

VIVIENDA N° 11

ΣLxt	Ap	$\Sigma Lxt / Ap$	$ZUSN / 56$	RESULTADO
VERIFICACIÓN EN LA DIRECCIÓN "X"				
2.19	117.3	0.0187	≥ 0.0177	ADECUADA
VERIFICACIÓN EN LA DIRECCIÓN "Y"				
3.52	117.3	0.0300	≥ 0.0177	ADECUADA

VERIFICACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO:

MUROS	FACTORES					Ma	Mr	RESULTADO
	C1	m	P	a	t	Z.U.C1.m.P.a2	25t2	
	Adim	Adim	Kn/m2	m	m	Kn-m/m	Kn-m/m	
VERIFICACIÓN EN LA DIRECCIÓN "X"								
M1	0.90	0.125	1.68	2.80	0.12	0.67	0.36	INESTABLE
M2	0.90	0.125	1.68	2.55	0.12	0.55	0.36	INESTABLE
M3	0.90	0.50	1.68	0.90	0.12	0.28	0.36	ESTABLE
VERIFICACIÓN EN LA DIRECCIÓN "Y"								
M1	0.90	0.125	1.68	2.50	0.12	0.53	0.36	INESTABLE
M2	0.90	0.125	1.68	2.15	0.12	0.39	0.36	INESTABLE
M2	0.90	0.5	1.68	1.10	0.12	0.41	0.36	INESTABLE

CALIDAD DE MANO DE OBRA:

REGULAR

VULNERABILIDAD SISMICA					
DENSIDAD 60%		CALIDAD DE MANO DE OBRA 30%		ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO 10%	
ADECUADA	1	BUENA CALIDAD	1	TODOS ESTABLES	1
ACEPTABLE	2	REGULAR CALIDAD	2	ALGUNOS ESTABLES	2
INADECUADA	3	MALA CALIDAD	3	TODOS INESTABLES	3

VULNERABILIDAD SISMICA	RANGO	NIVEL DE VULNERABILIDAD SISMICA DE LA VIVIENDA N° X	
BAJA	1 a 1.4	1.4	BAJA
MEDIA	1.5 a 2.1		
ALTA	2.2 a 3		

**Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en la
Asociación los Gramadales del Distrito de Puente Piedra, Lima – 2021.**

FICHA TÉCNICA



Ficha de inspección:	09	05	2021
Vivienda N°:	12		

Familia: SIFUENTES

Dirección: AV PALMERAS ASOC GRAMADALES URB L 17

¿Recibió asesoría técnica para construir su vivienda?: NO ¿La vivienda cuenta con planos? SI

Número de pisos actual: 2 Número de pisos proyectada: 4

Tipo de vivienda (Unifamiliar o multifamiliar): MULTIFAMILIAR

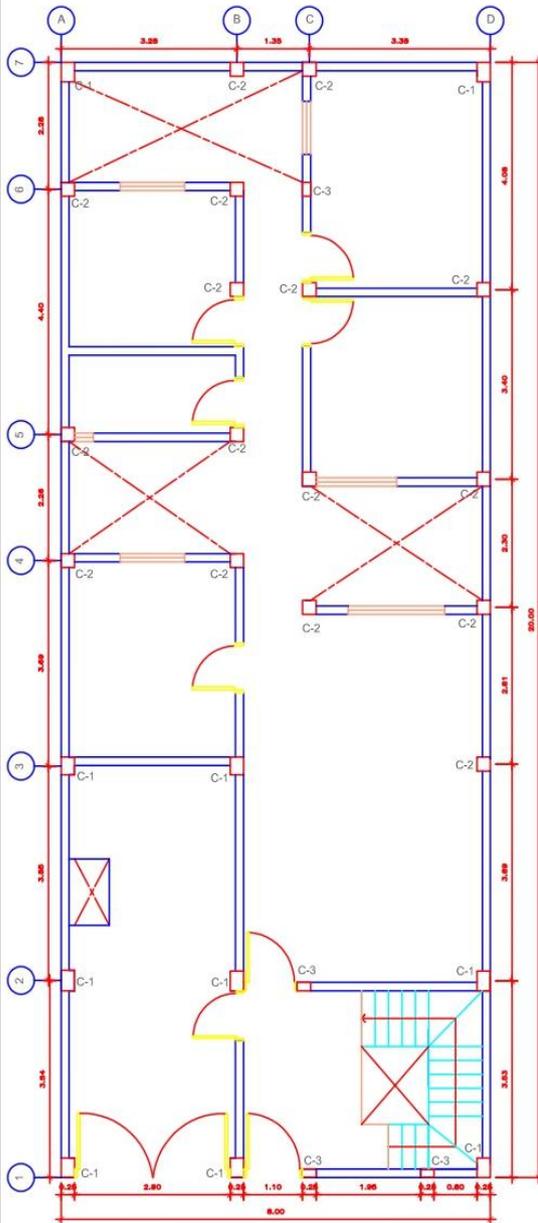
DATOS TÉCNICOS:

ELEMENTOS PRINCIPALES DE LA VIVIENDA				
ELEMENTOS	CARACTERÍSTICAS			
	LADRILLO MACIZO		LADRILLO PANDERETA	
Muros de ladrillo (cm)	Dimensiones	<u>24x13x9</u>	Dimensiones	<u>23x12x10</u>
	Juntas	<u>1.5</u>	Juntas	<u>1.5</u>
Tipo de Techo (m)	DIAFRAGMA RÍGIDO		OTROS	
	Tipo	<u>ALGERADO</u>	Tipo	<u>---</u>
	Peralte	<u>0.25</u>	Peralte	<u>---</u>
Columna (m)	CONCRETO		OTROS	
	Dimensiones	<u>VARIABLE</u>	Dimensiones	<u>---</u>
Vigas (m)	CONCRETO		OTROS	
	Dimensiones	<u>(0.30x0.45)VP</u>	Dimensiones	<u>---</u>

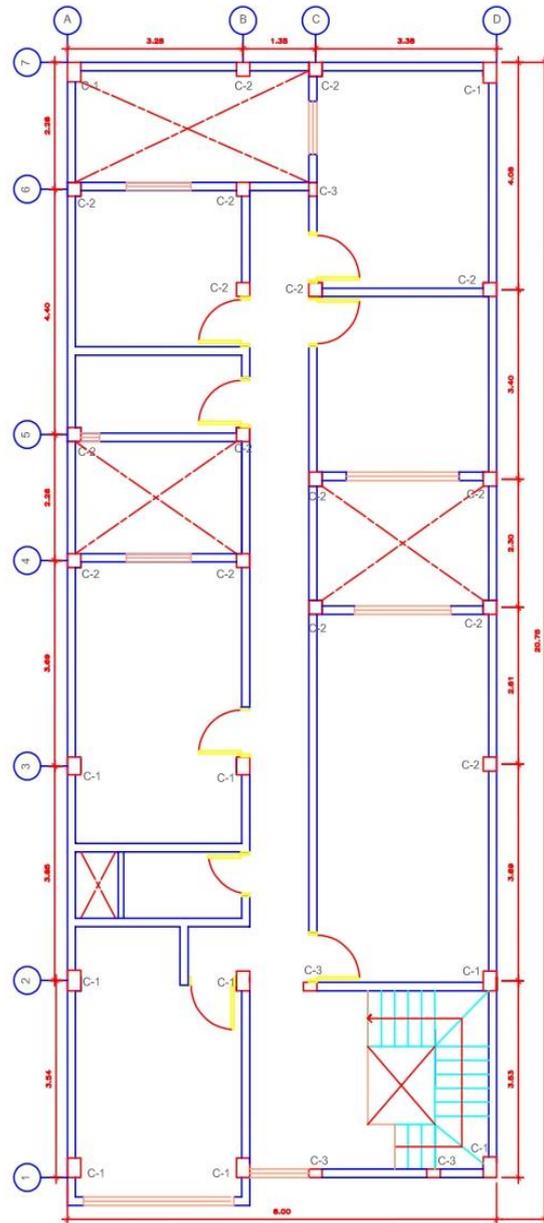
DEFICIENCIAS DE LA ESTRUCTURA			
PROBLEMAS DE UBICACIÓN	MARCAR (X)	PROBLEMAS CONSTRUCTIVOS	MARCAR (X)
Vivienda en pendiente		Acero de refuerzo expuesto	<u>X</u>
ESTRUCTURALES		Acero Corroidos	<u>X</u>
Muros portantes con ladrillo pandereta		Cangrejeras	
Viviendas con deficiencia de juntas sísmicas	<u>X</u>	Verticalidad en los muros	
Losa de techo a desnivel		MATERIAL DEFICIENTE	
Muros agrietados		Ladrillo artesanal	
Discontinuidad de columnas y vigas		MANO DE OBRA	
Losa de techo con desnivel		Mala	
		Regular	
		Buena	<u>X</u>

CUADRO DE COLUMNAS

CÓDIGO	C-1	C-2	C-3
COLUMNA	0.35 x 0.25	0.25 x 0.25	0.20 X 0.15



PRIMER PISO



SEGUNDO PISO

	PROYECTO: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en la Asociación los Granadales del Distrito de Puente Piedra, Lima – 2021	AUTOR: ASENCIO LOPEZ MARCO ANTONIO ASESOR: Pinto Barrantes, Raúl Antonio	FAMILIA: SIFUENTES DIBUJO: ASENCIO LOPEZ MARCO ANTONIO	PLANO: DISTRIBUCIÓN ESCALA: 1/ 100	V - 12

VIVIENDA N° 12

DENSIDAD EN LOS MUROS EN (X y Y):

Parámetros Sismicos	Factor Zona:	Z	0.45
	Factor Uso de Edificación:	U	1.00
	Factor Suelo:	S	1.10
Número de Pisos:		N	2.00

$$\frac{\text{Área de corte de los muros reforzados}}{\text{Área de planta típica}} = \frac{\sum Lxt}{Ap} \geq \frac{ZUSN}{56}$$

VIVIENDA N° 12

$\sum Lxt$	Ap	$\sum Lxt / Ap$	ZUSN / 56	RESULTADO
VERIFICACIÓN EN LA DIRECCIÓN "X"				
3.04	160	0.0190	≥ 0.0177	ADECUADA
VERIFICACIÓN EN LA DIRECCIÓN "Y"				
4.81	160	0.0301	≥ 0.0177	ADECUADA

VERIFICACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO:

MUROS	FACTORES					Ma	Mr	RESULTADO
	C1	m	P	a	t	Z.U.C1.m.P.a2	25t2	
	Adim	Adim	Kn/m2	m	m	Kn-m/m	Kn-m/m	
VERIFICACIÓN EN LA DIRECCIÓN "X"								
M1	0.90	0.125	1.68	2.60	0.12	0.57	0.36	INESTABLE
M2	0.90	0.125	1.68	2.6	0.12	0.57	0.36	INESTABLE
M3	0.90	0.133	1.68	2.4	0.12	0.52	0.36	INESTABLE
M4	1.30	0.125	1.68	0.90	0.12	0.10	0.36	ESTABLE
M5	1.30	0.125	1.68	1.00	0.12	0.12	0.36	ESTABLE
VERIFICACIÓN EN LA DIRECCIÓN "Y"								
M1	0.90	0.125	1.68	2.50	0.12	0.53	0.36	INESTABLE
M2	0.90	0.125	1.68	2.3	0.12	0.45	0.36	INESTABLE

CALIDAD DE MANO DE OBRA:

BUENA

VULNERABILIDAD SISMICA

DENSIDAD 60%		CALIDAD DE MANO DE OBRA 30%		ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO 10%	
ADECUADA	1	BUENA CALIDAD	1	TODOS ESTABLES	1
ACEPTABLE	2	REGULAR CALIDAD	2	ALGUNOS ESTABLES	2
INADECUADA	3	MALA CALIDAD	3	TODOS INESTABLES	3

VULNERABILIDAD SISMICA	RANGO	NIVEL DE VULNERABILIDAD SISMICA DE LA VIVIENDA N° X	
BAJA	1 a 1.4	1.1	BAJA
MEDIA	1.5 a 2.1		
ALTA	2.2 a 3		

**Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en la
Asociación los Gramadales del Distrito de Puente Piedra, Lima – 2021.**

FICHA TÉCNICA



Ficha de inspección:	09	05	2021
Vivienda N°:	13		

Familia: @USPE

Dirección: CALLE PARAISO ASOC GRAMADALES 42 @ Lt. 14

¿Recibió asesoría técnica para construir su vivienda?: SI La vivienda cuenta con planos? SI

Número de pisos actual: 2 Número de pisos proyectada: 4

Tipo de vivienda (Unifamiliar o multifamiliar): UNIFAMILIAR

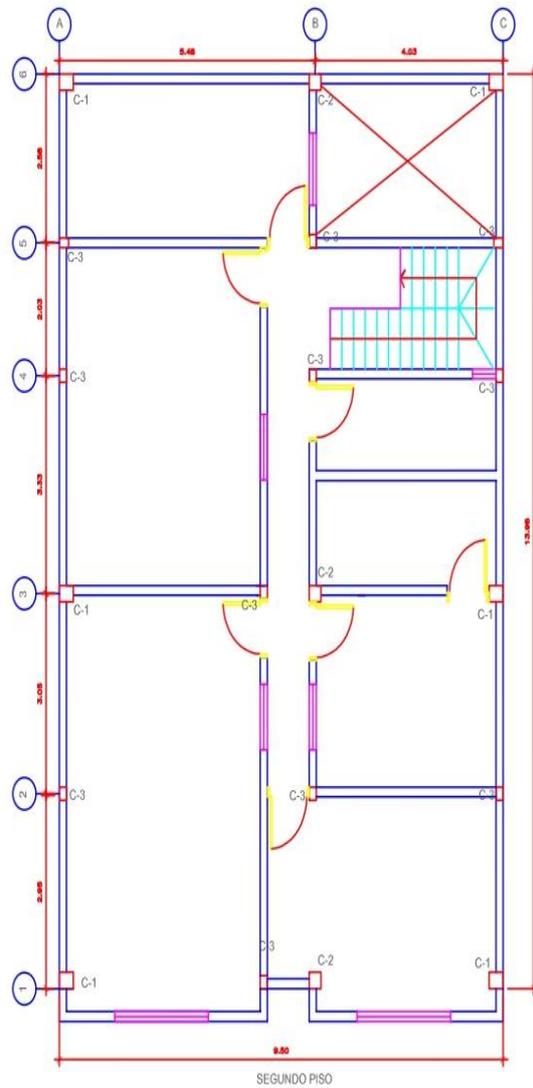
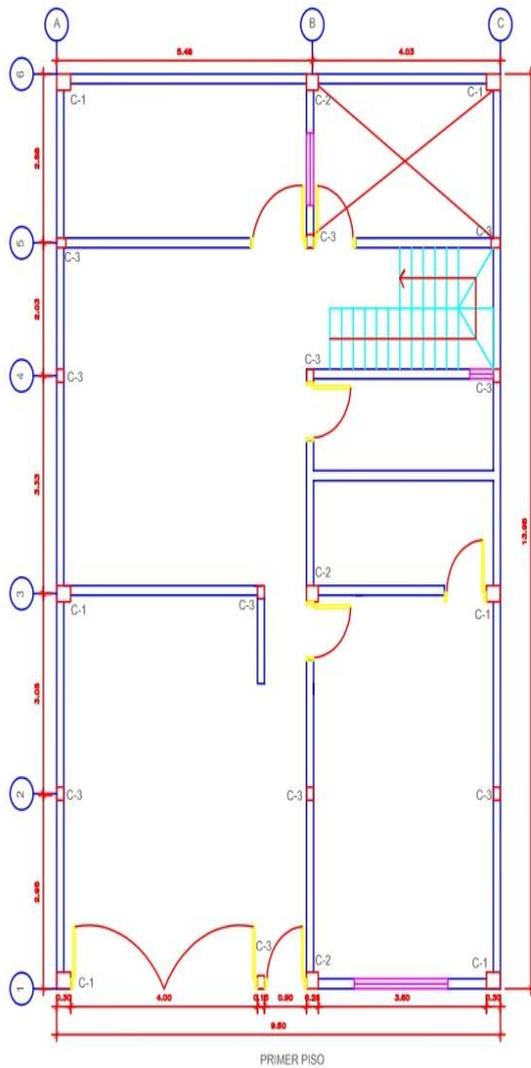
DATOS TÉCNICOS:

ELEMENTOS PRINCIPALES DE LA VIVIENDA				
ELEMENTOS	CARACTERÍSTICAS			
	LADRILLO MACIZO		LADRILLO PANDERETA	
Muros de ladrillo (cm)	Dimensiones	24 x 13 x 9	Dimensiones	23 x 12 x 10
	Juntas	1.5	Juntas	1.5
Tipo de Techo (m)	DIAFRAGMA RÍGIDO		OTROS	
	Tipo	ALIGERADO	Tipo	—
	Peralte	0.20	Peralte	—
Columna (m)	CONCRETO		OTROS	
	Dimensiones	VARIALE	Dimensiones	—
Vigas (m)	CONCRETO		OTROS	
	Dimensiones	VP (0.25 x 0.40)	Dimensiones	—

DEFICIENCIAS DE LA ESTRUCTURA			
PROBLEMAS DE UBICACIÓN	MARCAR (X)	PROBLEMAS CONSTRUCTIVOS	MARCAR (X)
Vivienda en pendiente		Acero de refuerzo expuesto	X
ESTRUCTURALES		Acero Corroidos	X
Muros portantes con ladrillo pandereta		Cangrejas	
Viviendas con deficiencia de juntas sísmicas	X	Verticalidad en los muros	
Losa de techo a desnivel		MATERIAL DEFICIENTE	
Muros agrietados		Ladrillo artesanal	
Discontinuidad de columnas y vigas		MANO DE OBRA	
Losa de techo con desnivel		Mala	
		Regular	
		Buena	X

CUADRO DE COLUMNAS

CÓDIGO	C-1	C-2	C-3
COLUMNA	0.30 x 0.25	0.25 x 0.25	0.20 X 0.15



 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	PROYECTO: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en la Asociación los Granadales del Distrito de Puente Piedra, Lima – 2021	AUTOR: ASENCIO LOPEZ MARCO ANTONIO	FAMILIA: DIAZ	PLANO: DISTRIBUCIÓN	V - 13
		ASESOR: Pinto Barrantes, Raúl Antonio	DIBUJO: ASENCIO LOPEZ MARCO ANTONIO	ESCALA: 1/ 100	

VIVIENDA N° 13

DENSIDAD EN LOS MUROS EN (X y Y):

Parámetros Sismicos	Factor Zona:	Z	0.45
	Factor Uso de Edificación:	U	1.00
	Factor Suelo:	S	1.10
Número de Pisos:		N	2.00

$$\frac{\text{Área de corte de los muros reforzados}}{\text{Área de planta típica}} = \frac{\Sigma Lxt}{Ap} \geq \frac{ZUSN}{56}$$

VIVIENDA N° 13

ΣLxt	Ap	$\Sigma Lxt / Ap$	$ZUSN / 56$	RESULTADO
VERIFICACIÓN EN LA DIRECCIÓN "X"				
2.47	132.53	0.0186	\geq 0.0177	ADECUADA
VERIFICACIÓN EN LA DIRECCIÓN "Y"				
3.41	132.53	0.0257	\geq 0.0177	ADECUADA

VERIFICACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO:

MUROS	FACTORES					Ma	Mr	RESULTADO
	C1	m	P	a	t	Z.U.C1.m.P.a2	25t2	
	Adim	Adim	Kn/m2	m	m	Kn-m/m	Kn-m/m	
VERIFICACIÓN EN LA DIRECCIÓN "X"								
M1	0.90	0.133	1.68	2.60	0.12	0.61	0.36	INESTABLE
M2	0.90	0.125	1.68	2.50	0.12	0.53	0.36	INESTABLE
M3	1.30	0.50	1.68	0.90	0.12	0.40	0.36	INESTABLE
VERIFICACIÓN EN LA DIRECCIÓN "Y"								
M1	0.90	0.133	1.68	2.60	0.12	0.61	0.36	INESTABLE
M2	1.30	0.50	1.68	0.80	0.12	0.31	0.36	ESTABLE
M3	1.30	0.50	1.68	0.90	0.12	0.40	0.36	INESTABLE

CALIDAD DE MANO DE OBRA:

BUENA

VULNERABILIDAD SISMICA					
DENSIDAD 60%	CALIDAD DE MANO DE OBRA 30%		ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO 10%		
	ADECUADA	1	BUENA CALIDAD	1	TODOS ESTABLES
ACEPTABLE	2	REGULAR CALIDAD	2	ALGUNOS ESTABLES	2
INADECUADA	3	MALA CALIDAD	3	TODOS INESTABLES	3

VULNERABILIDAD SISMICA	RANGO	NIVEL DE VULNERABILIDAD SISMICA DE LA VIVIENDA N° X	
BAJA	1 a 1.4	1.1	BAJA
MEDIA	1.5 a 2.1		
ALTA	2.2 a 3		

**Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en la
Asociación los Gramadales del Distrito de Puente Piedra, Lima – 2021.**

FICHA TÉCNICA



Ficha de inspección: 09 05 2021
Vivienda N°: 14

Familia: VICENTE

Dirección: CALLE PARAISO ASOC. GRANADALES 42 @ 15 19

¿Recibió asesoría técnica para construir su vivienda?: SI La vivienda cuenta con planos? SI

Número de pisos actual: 2 Número de pisos proyectada: 5

Tipo de vivienda (Unifamiliar o multifamiliar) UNIFAMILIAR

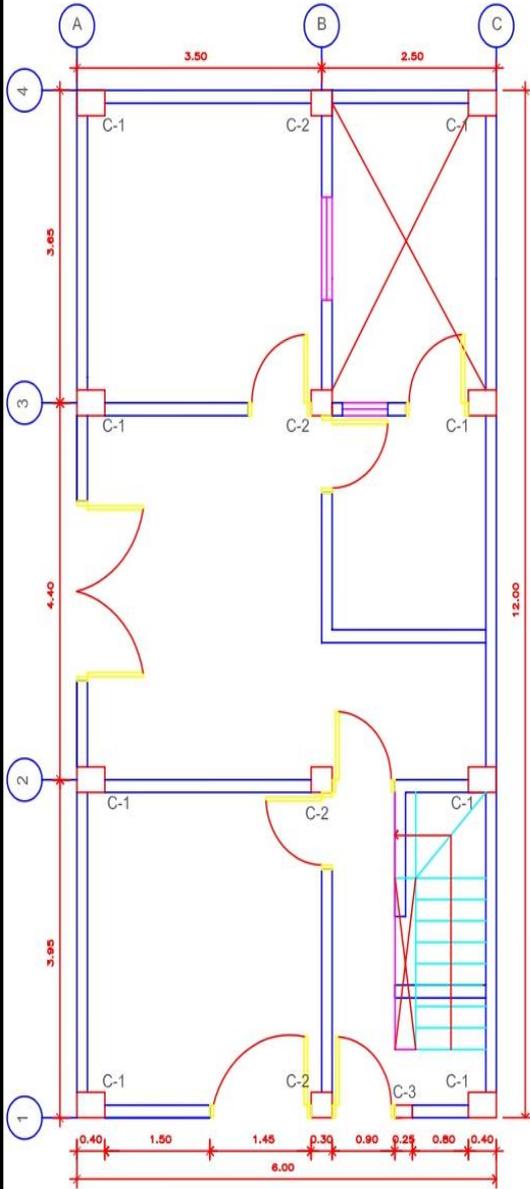
DATOS TÉCNICOS:

ELEMENTOS PRINCIPALES DE LA VIVIENDA						
ELEMENTOS	CARACTERÍSTICAS					
	LADRILLO MACIZO			LADRILLO PANDERETA		
Muros de ladrillo (cm)	Dimensiones	24x13x9	Dimensiones	23x12x10		
	Juntas	2.0	Juntas	2.0		
Tipo de Techo (m)	DIAFRAGMA RÍGIDO			OTROS		
	Tipo	SUGERIDO			Tipo	—
	Peralte	0.30			Peralte	—
Columna (m)	CONCRETO			OTROS		
	Dimensiones	VARIABLES			Dimensiones	—
Vigas (m)	CONCRETO			OTROS		
	Dimensiones	VP (0.25 x 0.50)			Dimensiones	—

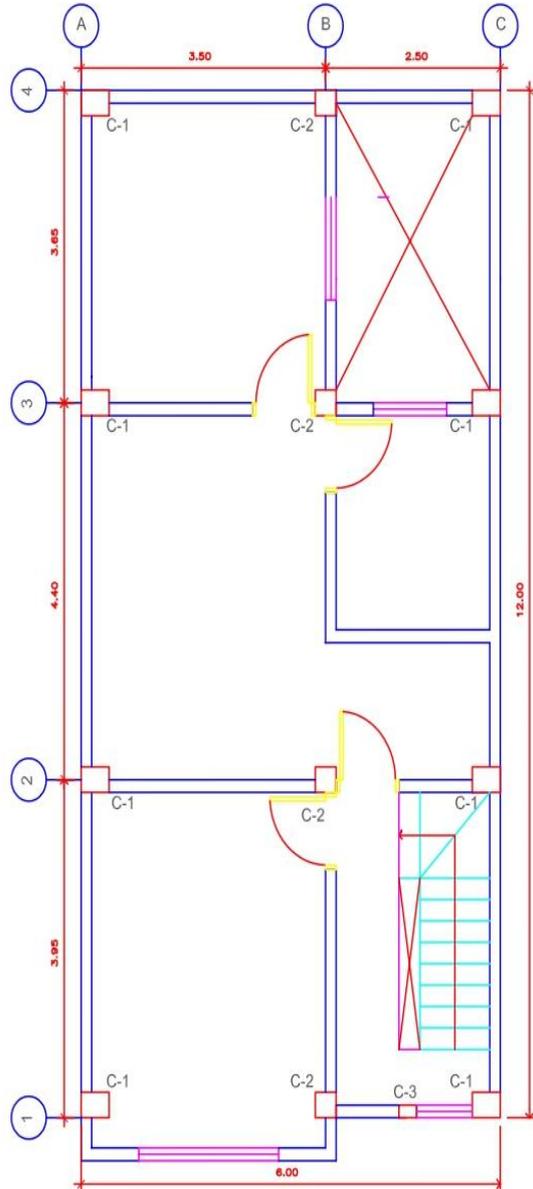
DEFICIENCIAS DE LA ESTRUCTURA			
PROBLEMAS DE UBICACIÓN	MARCAR (X)	PROBLEMAS CONSTRUCTIVOS	MARCAR (X)
Vivienda en pendiente		Acero de refuerzo expuesto	X
ESTRUCTURALES		Acero Corroídos	X
Muros portantes con ladrillo pandereta		Cangrejeras	X
Viviendas con deficiencia de juntas sísmicas	X	Verticalidad en los muros	
Losa de techo a desnivel	X	MATERIAL DEFICIENTE	
Muros agrietados	X	Ladrillo artesanal	
Discontinuidad de columnas y vigas		MANO DE OBRA	
Losa de techo con desnivel		Mala	
		Regular	
		Buena	

CUADRO DE COLUMNAS

CÓDIGO	C-1	C-2	C-3
COLUMNA	0.30 x 0.40	0.30 x 0.30	0.20 X 0.15



PRIMER PISO



SEGUNDO PISO

	PROYECTO: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en la Asociación los Granadales del Distrito de Puente Piedra, Lima – 2021	AUTOR: ASENCIO LOPEZ MARCO ANTONIO	FAMILIA: VICENTE	PLANO: DISTRIBUCIÓN	V - 14
	ASESOR: Pinto Barrantes, Raúl Antonio	DIBUJO: ASENCIO LOPEZ MARCO ANTONIO	ESCALA: 1/ 100		

VIVIENDA N° 14

DENSIDAD EN LOS MUROS EN (X y Y):

Parámetros Sismicos	Factor Zona:	Z	0.45
	Factor Uso de Edificación:	U	1.00
	Factor Suelo:	S	1.10
Número de Pisos:		N	2.00

$$\frac{\text{Área de corte de los muros reforzados}}{\text{Área de planta típica}} = \frac{\Sigma Lxt}{Ap} \geq \frac{ZUSN}{56}$$

VIVIENDA N° 14

Σ Lxt	Ap	Σ Lxt / Ap	ZUSN / 56	RESULTADO
VERIFICACIÓN EN LA DIRECCIÓN "X"				
0.91	72	0.0126	≤ 0.0177	INADECUADA
VERIFICACIÓN EN LA DIRECCIÓN "Y"				
0.99	72	0.0138	≤ 0.0177	INADECUADA

VERIFICACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO:

MUROS	FACTORES					Ma	Mr	RESULTADO
	C1	m	P	a	t	Z.U.C1.m.P.a2	25t2	
	Adim	Adim	Kn/m2	m	m	Kn-m/m	Kn-m/m	
VERIFICACIÓN EN LA DIRECCIÓN "X"								
M1	0.90	0.106	1.68	3.00	0.12	0.65	0.36	INESTABLE
M2	0.90	0.125	1.68	2.40	0.12	0.49	0.36	INESTABLE
M3	1.30	0.50	1.68	0.80	0.12	0.31	0.36	ESTABLE
VERIFICACIÓN EN LA DIRECCIÓN "Y"								
M1	0.90	0.106	1.68	3.00	0.12	0.65	0.36	INESTABLE
M2	1.30	0.5	1.68	0.80	0.12	0.31	0.36	ESTABLE

CALIDAD DE MANO DE OBRA:

REGULAR

VULNERABILIDAD SISMICA

DENSIDAD 60%		CALIDAD DE MANO DE OBRA 30%		ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO 10%	
ADECUADA	1	BUENA CALIDAD	1	TODOS ESTABLES	1
ACEPTABLE	2	REGULAR CALIDAD	2	ALGUNOS ESTABLES	2
INADECUADA	3	MALA CALIDAD	3	TODOS INESTABLES	3

VULNERABILIDAD SISMICA	RANGO	NIVEL DE VULNERABILIDAD SISMICA DE LA VIVIENDA N° X	
BAJA	1 a 1.4	2.6	ALTA
MEDIA	1.5 a 2.1		
ALTA	2.2 a 3		

**Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en la
Asociación los Gramadales del Distrito de Puente Piedra, Lima – 2021.**

FICHA TÉCNICA



Ficha de inspección:	09	05	2021
Vivienda N°:	15		

Familia: QUISEP
 Dirección: CALLE PARAISO ASOC GRAMADALES U.P.R. LT 9
 ¿Recibió asesoría técnica para construir su vivienda?: NO ¿La vivienda cuenta con planos?: NO
 Número de pisos actual: 2 Número de pisos proyectada: 4

Tipo de vivienda (Unifamiliar o multifamiliar): MULTIFAMILIAR

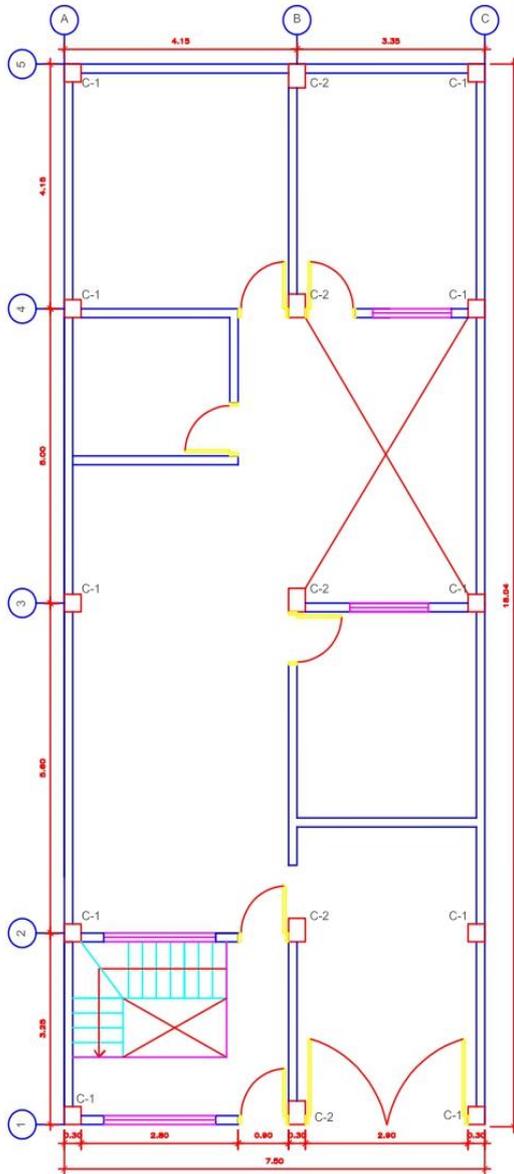
DATOS TÉCNICOS:

ELEMENTOS PRINCIPALES DE LA VIVIENDA				
ELEMENTOS	CARACTERÍSTICAS			
	LADRILLO MACIZO		LADRILLO PANDERETA	
Muros de ladrillo (cm)	Dimensiones	—	Dimensiones	23x12x10
	Juntas	—	Juntas	3.0
Tipo de Techo (m)	DIAFRAGMA RÍGIDO		OTROS	
	Tipo	ALIGERADO	Tipo	—
	Peralte	0.20	Peralte	—
Columna (m)	CONCRETO		OTROS	
	Dimensiones	VARIABLE	Dimensiones	—
Vigas (m)	CONCRETO		OTROS	
	Dimensiones	VP(0.30x0.40)	Dimensiones	—

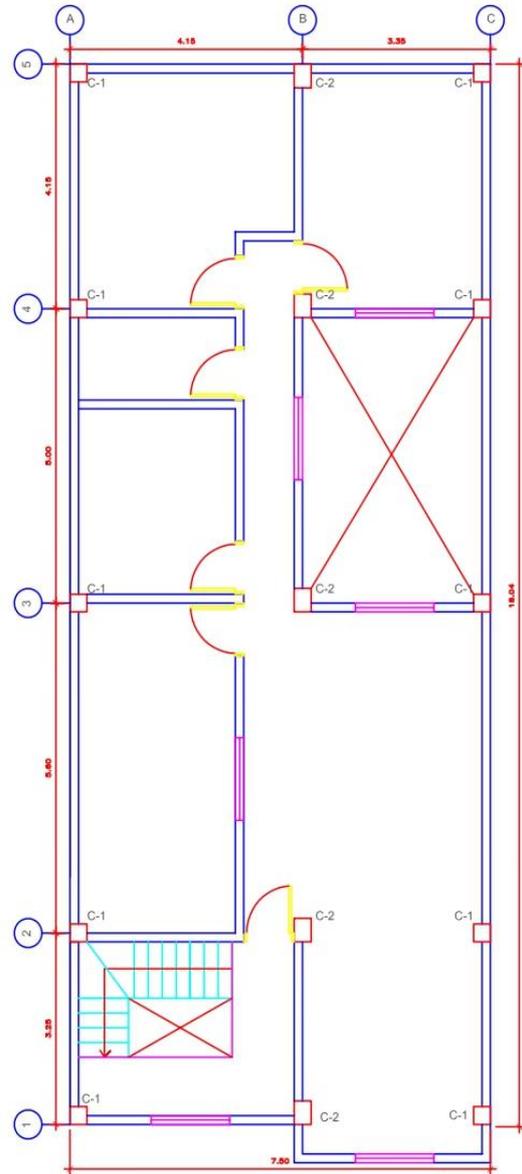
DEFICIENCIAS DE LA ESTRUCTURA			
PROBLEMAS DE UBICACIÓN	MARCAR (X)	PROBLEMAS CONSTRUCTIVOS	MARCAR (X)
Vivienda en pendiente		Acero de refuerzo expuesto	X
ESTRUCTURALES		Acero Corroidos	X
Muros portantes con ladrillo pandereta		Cangrejeras	X
Viviendas con deficiencia de juntas sísmicas	X	Verticalidad en los muros	X
Losa de techo a desnivel	X	MATERIAL DEFICIENTE	
Muros agrietados	X	Ladrillo artesanal	X
Discontinuidad de columnas y vigas		MANO DE OBRA	
Losa de techo con desnivel		Mala	X
		Regular	
		Buena	

CUADRO DE COLUMNAS

CÓDIGO	C - 1	C - 2
COLUMNA	0.30 x 0.30	0.40 x 0.30



PRIMER PISO



SEGUNDO PISO

 UCV <small>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</small>	PROYECTO: Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en la Asociación los Granadales del Distrito de Puente Piedra, Lima - 2021	AUTOR: ASENCIO LOPEZ MARCO ANTONIO ASESOR: Pinto Barrantes, Raúl Antonio	FAMILIA: QUISPE DIBUJO: ASENCIO LOPEZ MARCO ANTONIO	PLANO: DISTRIBUCIÓN ESCALA: 1/ 100	V - 15

VIVIENDA N° 15

DENSIDAD EN LOS MUROS EN (X y Y):

Parámetros Sismicos	Factor Zona:	Z	0.45
	Factor Uso de Edificación:	U	1.00
	Factor Suelo:	S	1.10
Número de Pisos:		N	2.00

$$\frac{\text{Área de corte de los muros reforzados}}{\text{Área de planta típica}} = \frac{\Sigma Lxt}{Ap} \geq \frac{ZUSN}{56}$$

VIVIENDA N° 15

Σ Lxt	Ap	Σ Lxt / Ap	ZUSN / 56	RESULTADO
VERIFICACIÓN EN LA DIRECCIÓN "X"				
1.41	135.3	0.0104	≤ 0.0177	INADECUADA
VERIFICACIÓN EN LA DIRECCIÓN "Y"				
5.64	135.3	0.0417	≥ 0.0177	ADECUADA

VERIFICACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO:

MUROS	FACTORES					Ma	Mr	RESULTADO
	C1	m	P	a	t	Z.U.C1.m.P.a2	25t2	
	Adim	Adim	Kn/m2	m	m	Kn-m/m	Kn-m/m	
VERIFICACIÓN EN LA DIRECCIÓN "X"								
M1	0.90	0.125	1.68	2.80	0.12	0.67	0.36	INESTABLE
M2	0.90	0.112	1.68	2.40	0.12	0.44	0.36	INESTABLE
M3	1.30	0.50	1.68	0.8	0.12	0.31	0.36	ESTABLE
M4	1.30	0.50	1.68	0.8	0.12	0.31	0.36	ESTABLE
VERIFICACIÓN EN LA DIRECCIÓN "Y"								
M1	0.90	0.125	1.68	2.40	0.12	0.49	0.36	INESTABLE
M2	1.30	0.50	1.68	0.90	0.12	0.40	0.36	INESTABLE

CALIDAD DE MANO DE OBRA:

MALA

VULNERABILIDAD SISMICA					
DENSIDAD 60%		CALIDAD DE MANO DE OBRA 30%		ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO 10%	
ADECUADA	1	BUENA CALIDAD	1	TODOS ESTABLES	1
ACEPTABLE	2	REGULAR CALIDAD	2	ALGUNOS ESTABLES	2
INADECUADA	3	MALA CALIDAD	3	TODOS INESTABLES	3

VULNERABILIDAD SISMICA	RANGO	NIVEL DE VULNERABILIDAD SISMICA DE LA VIVIENDA N° X	
BAJA	1 a 1.4	2.3	ALTA
MEDIA	1.5 a 2.1		
ALTA	2.2 a 3		



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, PINTO BARRANTES RAUL ANTONIO, 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: "EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN LA ASOCIACIÓN LOS GRAMADALES DEL DISTRITO DE PUENTE PIEDRA, LIMA – 2021", cuyo autor es ASECIO LOPEZ MARCO ANTONIO, constato que la investigación cumple con el índice de similitud establecido, y 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, 26 de Julio del 2021

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
PINTO BARRANTES RAUL ANTONIO DNI: 07732471 ORCID 0000-0002-9573-0182	Firmado digitalmente por: RPINTOBA el 26-07-2021 19:49:46

Código documento Trilce: TRI - 0152401