



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

“Vulnerabilidad Sísmica en las Viviendas de Albañilería Confinada del Comité 26C – Villa
María del Triunfo, Lima 2019”

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:
BACHILLER EN INGENIERÍA CIVIL**

AUTORES:

Curay Castro, María Elizabeth (ORCID: 0000-0002-9212-9703)

Díaz Llactahuaman, Yanet (ORCID: 0000-0003-1173-4643)

Mamani Quispe, Héctor (ORCID:0000-0003-0617-6720)

Melendrez Román, Walter (ORCID: 0000-0003-4818-9941)

ASESORA:

Dra. Alama Sono, Esterfilia (ORCID:0000-0003-4380-209x)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LIMA – PERÚ

2019

Dedicatoria

A nuestra docente Dra. Esterfilia Alama por su enseñanza cada fin de semana, perseverancia e instruir sus conocimientos con nosotros.

A nuestra familia por su soporte incondicional, luchando cada día y rompiendo barreras para juntos lograr los objetivos y metas trazados.

A nuestros futuros profesionales de la carrera de ingeniería Civil, les presentamos el trabajo de investigación fruto de nuestro estudio y perseverancia esperando sea de ayuda y soporte a sus objetivos.

Agradecimiento

A Dios, Creador del Universo, ser supremo y fuente de sabiduría, razón de nuestra existencia, principio de nuestra vida universitaria, personal y familiar.

A nuestros padres, dignos de admiración, apoyo incondicional cada instante de nuestras vidas y hacer de nosotros personas de bien.

Al profesor, por sus precisas observaciones y exigencias en mejora de nuestra vida universitaria y profesional.

A nuestros compañeros por lograr de nuestra vida universitaria, un periodo de constante aprendizaje, tanto desde el punto de vista amical, como profesional.

PÁGINA DEL JURADO

PÁGINA DEL JURADO

PÁGINA DEL JURADO

PÁGINA DEL JURADO

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Nosotros: Curay Castro María Elizabeth con DNI N° 41688373, Diaz Llactahuaman Yanet con DNI N° 70888780, Mamani Quispe Héctor con DNI N° 45688747 y Melendrez Román Walter con DNI N° 40029067 declaramos bajo juramento que el trabajo de investigación presentado es de nuestra autoría y toda la documentación que se adjunta son auténticos y veraces.

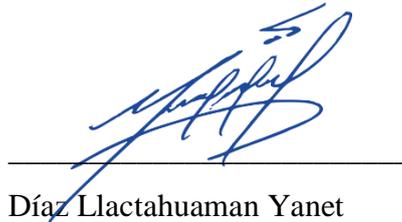
Por tanto, asumimos la responsabilidad correspondiente ante la omisión o falsedad de los documentos presentados, así mismo nos sometemos a lo dispuesto en las normas impuestas por la Universidad César Vallejo.

Lima, 12 de Julio 2019.



Curay castro María Elizabeth

DNI N° 41688373



Díaz Llactahuaman Yanet

DNI N° 70888780



Mamani Quispe Héctor

DNI N° 45688747



Melendrez Román Walter

DNI N° 40029067

Índice

	Pág.
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Página de Jurado	iv
Declaratoria de Autenticidad	viii
Índice	ix
Resumen	x
Abstract	xi
I. Introducción	1
II. Método	14
2.1.Tipo y diseño de investigación	15
2.2.Población, muestra y muestreo	17
2.3.Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	17
2.4.Procedimiento	18
2.5.Método de análisis de datos	18
2.6.Aspectos Éticos	19
III. Resultados	20
IV. Discusión	26
V. Conclusiones	28
VI. Recomendaciones	30
Referencias	32
Anexos	35

RESUMEN

La presente investigación titulada “Vulnerabilidad Sísmica en las Viviendas de Albañilería Confinada del Comité 26C – Villa María del Triunfo, Lima 2019”; tiene como objetivo general determinar el nivel de vulnerabilidad de las viviendas de albañilería confinada del comité 26C del distrito de Villa María del Triunfo, Lima 2019.

Metodológicamente fue de tipo básico, enfoque cuantitativo, diseño no experimental, nivel descriptivo, Para calcular el nivel de vulnerabilidad sísmica se consideró la población de 109 viviendas y muestra de 40 viviendas de albañilería confinada, se aplicó la ficha de verificación INDECI para recoger la información según la variable.

Obteniendo, así como resultado la vulnerabilidad sísmica muy alta el 100% de las 40 viviendas del comité 26C; los resultados son para contribuir con la población, para su reforzamiento y mejoramiento de sus estructuras de las viviendas y así mismo la importancia de asesoría profesional ante el proceso constructivo de las viviendas aplicado al reglamento nacional de edificaciones.

Palabras claves: vulnerabilidad, vulnerabilidad sísmica, albañilería confinada, INDECI, Reglamento nacional de edificaciones.

ABSTRACT

The present investigation entitled "Seismic Vulnerability in the Houses of Confined Masonry of the 26C Committee - Villa María del Triunfo, Lima 2019"; The general objective of this investigation is to determine the level of vulnerability of the confined masonry dwellings of the 26C committee of the district of Villa María del Triunfo, Lima 2019.

Methodologically it was of a basic type, quantitative approach, non-experimental design, descriptive level. To calculate the level of seismic vulnerability, the population of 109 dwellings was taken into consideration and 40 dwellings of confined masonry were considered, the INDECI verification form was applied to collect the information according to the variable.

Obtaining, as a result, very high seismic vulnerability in 100% of the 40 homes of the 26C committee; the results are to contribute to the population, for their reinforcement and improvement of their housing structures and also the importance of professional advice before the construction process of the houses applied to the national building regulations.

Keywords: vulnerability, seismic vulnerability, confined masonry, INDECI, National building regulations.

I. INTRODUCCIÓN

El Perú se encuentra ubicado en zona de magnitud altamente sísmica conocida como el Cinturón de fuego del pacífico, partiendo de este punto y a puertas del bicentenario, después que el país paso por situaciones críticas con los últimos acontecimientos de movimientos sísmicos que sacudió a la ciudad de Ica en el año 2007, nos encontramos con una realidad que involucra a cada uno de los habitantes de este País en vías de desarrollo.

Partiendo por lo antes mencionado podemos afirmar que estamos expuestos permanentemente a desastres naturales, según la historia cada 100 años ocurre grandes terremotos y de nivel catastrófico cada 400 años.

Cuando hablamos de vulnerabilidad sísmica lo asociamos a un tema ya muy conocido a través de las palabras sismos, terremotos, maremotos, pérdidas humanas que al aumentarle la palabra edificaciones, ahondamos o profundizamos en la carrera que con orgullo estudiamos, la misma que será parte de nuestra labor diaria. Mencionado esto nos deriva a la pregunta ¿Estamos preparados para soportar grandes terremotos o para soportar el gran terremoto que tanto se menciona que azotara la ciudad de Lima? En respuesta a esta interrogante se puede afirmar que no estamos preparados a pesar que hoy en día existen muchas instituciones privadas y estatales que se interesan en investigaciones y fomentan diversos proyectos para evitar pérdidas de materiales y vida humanas.

En Lima el último sismo de nivel catastrófico se produjo en el año 1746, “El terremoto de 1746 fue tan terrible – dice el historiador Henry Mitrani – que se sintió hasta en Arequipa, Cerro de Pasco y Chachapoyas y tuvo alrededor de 560 réplicas”. La destrucción fue tan catastrófica que, de las ciento cincuenta manzanas y tres mil construcciones, entre casas, iglesias, conventos y hospitales que tenía Lima solo 25 resistieron. Hasta el día de hoy no se sabe con exactitud muchas personas murieron en Lima, se menciona un aproximado de dos mil; sí es seguro que de los cinco mil habitantes que tenía el Callao solo quedaron doscientos habitantes.

El último sismo que dejó muchas pérdidas fue en el departamento de Ica el 15 de agosto del 2007. El movimiento telúrico fue más de 7 de magnitud de sismo, provocando 434.614 damnificados, 221.060 heridos, 596 fallecidos y gran cantidad de viviendas destruidas. El estado actual en el que se encuentra la reconstrucción de este lugar da muestra de lo poco preparados que estamos ante estos desastres. Pasado las réplicas se presenta otro problema

que continúa cobrando vidas y ello en esta ciudad se debe a las diversas enfermedades provocadas por la falta de agua o de atención médica.

Según estudios 7 de cada 10 viviendas son productos de la autoconstrucción sobre todo en los sectores D y E, encontrando en la autoconstrucción la solución al crecimiento poblacional, bajo estas estadísticas es importante citar al señor Jorge Chediek Coordinador Residente del Sistema de las Naciones Unidas y Representante Residente del programa de las Naciones Unidas para el desarrollo, PNUD, en el Perú, Según afirma lo siguiente : “Existe consenso en la comunidad Técnico-científica internacional en afirmar que las familias pobres son las más vulnerables ... y esto se debe a la falta de conocimientos elementales ...” Kuroiwa, J., Pando, E. & Pando, E. *Alto a los desastres (2010)*.

En el distrito Villa María del Triunfo es uno de los 43 distritos que forman la provincia de Lima, con 461,020 habitantes, de los cuales 190,000 se encuentran en las laderas de los cerros. Así mismo, hay 155 asentamientos humanos en vías de formalización y 202 formalizados. Según el último censo que se realiza en el país sobre población y vivienda; Para el año 2007 tomando como guía los datos tomados del (INEI) presenta gran número de densidad poblacional, equivalente a 6356,03 habitantes por kilómetro cuadrado, en base a estos datos podemos explicar el porqué del difícil problema que tiene este distrito con respecto a viviendas seguras que son de mucha importancia para el desarrollo y salud de la población.

Japón es el país que sufre mayor actividad sísmica y volcánica debido a su ubicación en el extremo occidental del llamado Círculo de fuego del Pacífico, en el transcurso de los años se han dado grandes terremotos como el terremoto en Kobe - Japón en 1995 de magnitud 6.9, fue uno de los que más daño ocasionó cobro más de 5,500 vidas y 2,600 heridos, las pérdidas económicas se estimaron en alrededor de 200 millones dólares.

Ríos Sánchez, W. (2018), En su ponencia "Vulnerabilidad ante terremoto de casas de albañilería restringidas en la Asociación de Vivienda de la Policía Civil del Departamento de Nuevo Cajamarca", 2017. Recibió el título de Ingeniero Civil de la Universidad Nacional de Cajamarca. El propósito principal de su tesis fue determinar la vulnerabilidad sísmica de las casas de mampostería confinada de la Asociación de Vivienda Guardia Civil I en Nuevo Por ello, Cajamarca adoptó el método desarrollado por Mosqueira y Tarque en 2005.

Para determinar la vulnerabilidad sísmica, se investigaron 33 casas de mampostería de uno a tres pisos. Los resultados muestran que: 70% tiene alta vulnerabilidad sísmica, 12% tiene vulnerabilidad sísmica media y 18% tiene vulnerabilidad sísmica baja; los resultados ayudan a reparar y fortalecer la casa y evitar daños estructurales. El deterioro gradual de elementos no estructurales para prepararse para terremotos, evitando así amenazas a la vida y la integridad física de las personas.

Alva Velásquez, G. J., & Bendezú Carranza, R. A. (2015), en su tesis titulada, “Diagnóstico de vulnerabilidad sísmica en viviendas de mampostería confinada de la zona PPJJ la Libertad – Chimbote”. Para obtener el título Maestro en ciencias de la Universidad Nacional del Santa. Tiene por objetivo la tesis es determinar el grado de vulnerabilidad sísmica de las viviendas de Chimbote; por esta razón utilizaron el enfoque cualitativo para describir el grado de vulnerabilidad sísmica; el nivel de la metodología de la investigación es de forma descriptivo para la tesis.

Los resultados obtenidos muestran que, debido a la falta de aplicación de los códigos sísmicos, la vida útil de la casa y la vida útil de la casa, la vulnerabilidad sísmica de las casas del PPJJ La Libertad es de 61%, moderadamente vulnerable y 39% altamente vulnerable. Falta de cultura del terremoto. Obtener el grado de vulnerabilidad sísmica nos permite conocer el estado de las casas de mampostería restringida frente a futuros eventos sísmicos. Y poder tomar las medidas preventivas necesarias.

Blanca, Ch. (2016), "Evaluación de la vulnerabilidad sísmica y riesgo de pérdida de edificaciones en Quito, Ecuador". Para optar el título Master en Ingeniería Estructural de la Escuela Politécnica Nacional. Su propósito es comprender las características relevantes de los eventos sísmicos de gran escala y su impacto final en las edificaciones de Quito por riesgo y / o daño, para enfrentarlos y mitigarlos con pérdidas mínimas. Método lineal (HAZU).

En la muestra de 2606 edificaciones de Centro de Quito se aplicó la metodología de HAZUS para la clasificación, para los modelos que han sido utilizados para el cálculo de vulnerabilidad y porcentajes de daño para este estudio de evaluación, son validados.

En las edificaciones de mampostería o también conocido albañilería confinada son los bienes patrimoniales del país, para definir si sufren o no daño sísmico, esta se asocia a los resultados obtenidos mediante la similitud de referencia a edificaciones similares.

En consulta, la ciudad de Quito es muy frágil por las características del suelo y sus fallas, pero también por la forma en que fue diseñada y construida.

Angelo, C. (2011), En su ponencia "Caracterización y diagnóstico sísmico de viviendas sociales de mampostería en Arica". Recibió el título de Ingeniero Civil de la Universidad de Chile. El propósito es evaluación de la vulnerabilidad sísmica de viviendas sociales construidas con barras de acero en Arica, el método utilizado para este propósito toma en cuenta el valor del índice de densidad de muros propuesto por R. Meli.

Utilice el índice de densidad de la pared de cada grupo de edificios para evaluar la vulnerabilidad sísmica de la estructura. El valor del índice de vulnerabilidad indica que la densidad del muro de la estructura sísmica de la mayoría de las edificaciones que constituyen estos grupos es baja.

En total, las residencias de muestra en este estudio han diagnosticado el daño sísmico de 26 casas de mampostería cerradas y armadas de 2 y 3 pisos en la ciudad de Arica, de las cuales el 74,1% son daños elevados por terremotos y el 2,6% son terremotos moderados.

Para que el proyecto de investigación comprenda, investigue y analice con éxito la mayor información basada en la investigación, el trabajo realizado y la teoría propuesta, también es importante comprender el significado teórico de cada palabra relacionada con esta investigación de vulnerabilidad. Por lo tanto, a continuación, Describir teorías y conceptos relacionados con el título de la investigación.

“Daño que pueden sufrir las edificaciones durante el sismo y depende de las características del diseño de la edificación, de la calidad de materiales y de la técnica de construcción”. (Kuroiwa Horiuchi, Pando Pacheco, & Pando Merino, 2010).

La vulnerabilidad sísmica es como una magnitud que permite medir y presentar información el tipo de daño en sus estructuras (cimientos, muros, losas) el modo o forma en la que esta estructura presento fallas y la capacidad o tiempo que resistió la estructura bajo los efectos de un sismo o terremoto; dependiendo de esta información se puede evaluar el diseño de la

estructura propiamente dicha, la calidad de materiales que se utilizó para la construcción y si se respetó o no las técnicas de la construcción.

La vulnerabilidad Sísmica de la vivienda o conjunto de viviendas es cuando se hace referencia a un comité vecinal, asentamiento humano, agrupación familiar o cualquier otro nombre al que se refiere un grupo de viviendas, se encuentran en riesgo constante de sufrir daño y eso se debe principalmente a sus características físicas y estructurales de diseño.

“Los daños ocasionados en edificaciones durante los sismos se clasifican en daños de elementos estructurales y no estructurales.” (Alonso Garrido, 2014, pág. 40).

La vulnerabilidad sísmica de una vivienda, es porque la edificación no se siguió correctamente el proceso constructivo de acuerdo al reglamento nacional de edificaciones; así mismo se puede visualizar la vivienda de acuerdo al nivel de vulnerabilidad, el tipo de daño estructural en la vivienda, el modo en que falló y la capacidad resistente de una estructura ante la presencia de un sismo.

Elementos estructurales: Se denominan porque forman parte importante en una construcción, las mismas que dan resistencia y rigidez a las viviendas. Su función primordial es soportar el peso propio de la construcción y otras fuerzas como sismos, vientos, etc.

Elementos no estructurales: Se define como elementos no estructurales a aquellos que no influyen directamente en el riesgo al momento de un terremoto por no ser parte del sistema de soporte de la vivienda y estos pueden estar o no unidos a los elementos estructurales como la tabiquería, las ventanas, los cerramientos, falsos techos etc.

La vulnerabilidad sísmica de los diferentes tipos de edificaciones podrá ser deducida de acuerdo al grado de daños en función del peligro sísmico; la forma directa de poder determinar la vulnerabilidad en viviendas o edificaciones es hacer estudios en laboratorios. (Kuroiwa Horiuchi, 2005)

Bajo estas líneas se define que la vulnerabilidad sísmica de cualquier tipo de edificación, se puede deducir en concordancia al grado de daños en función del peligro sísmico y la principal y más común forma de hacerlo es mediante los diversos estudios que se aplica en laboratorios a las estructuras construidas in situ, materiales y/o mano de obra que se utilizó

para el proceso constructivo, del mismo modo se simula aplicar cargas, fuerzas y/o eventos telúricos a las edificaciones con el fin obtener resultados. "Las características estructurales de la casa observadas en el terremoto que ocurrió hace muchos años ayudaron a calibrar los estándares de diseño ..." (San Bartolome Ramos, 2001, pág. 151)

Se han realizado diversos estudios mediante los diferentes métodos de investigación y uno de ellos es la observación para obtener información y con ello realizar mejoras en las normas vigentes en el Perú. Es importante mencionar a la norma de diseño sismo resistente .030 y de albañilería E.070 del reglamento nacional de edificaciones.

La aplicación y valor de las mismas se puede determinar el nivel de vulnerabilidad sísmica en las viviendas de acuerdo a los parámetros de la ficha de verificación marcaría un antes y después en los procesos de investigación. "Un buen diseño estructural es clave para la integridad del edificio que sobrevive incluso a desastres naturales graves, al igual que los terremotos". (Peralta Buriticá, 2002). La aplicación de la norma de diseño sismo resistente .030 y de albañilería E.070. Podría verse reflejada al momento de medir y/o cuantificar los daños que ha sufrido la vivienda en sus elementos de soporte. Para así determinar con éxito el grado de vulnerabilidad estructural de la vivienda

“Los elementos no estructurales pueden convertirse en elementos potencialmente peligrosos” (Peralta Buriticá, 2002)

Al citar a los elementos no estructurales se hace referencia a aquellos que no se presentarían directamente en el riesgo al momento de un terremoto por no formar parte del sistema de soporte de la vivienda, los elementos no estructurales pueden estar o no unidos a los elementos estructurales como la tabiquería, las ventanas, los cerramientos, falsos cielos rasos, puertas, ventanas, parapetos, etc. Pero si sus elementos estructurales están mal, los no estructurales podrían convertirse en un peligro latente ya sea por desprendimiento o exceso de cargas.

Según Grillo, Vaz y Rizo nos menciona que “esta netamente ligada con los elementos funcionales de la infraestructura misma;” (2014, pág. 7)

Edificios esenciales cuya función no debe interrumpirse inmediatamente después de que ocurre un terremoto severo, vulnerabilidad funcional se refiere a los elementos netamente de nivel funcional de una estructura, como tal pueden ser los sistemas de agua, alcantarillado, luz, gas y data entre otros. Donde se incorpora los recursos físicos de los cuales depende el hospital, tales como el abastecimiento de data, agua, alcantarillado, energía, etc.

Es de acuerdo a la conservación de la estructura y estas la clasifican en vulnerabilidad muy alta, alta, media o moderada y baja, las cuales están denotadas según los daños presentes en la estructura y el grado de importancia dentro de la misma nos facilita según ficha de verificación INDECI. (2010)

Se pueden agrupar según el grado de patologías presentes en las estructuras como son las grietas, la humedad la oxidación las fisuras entre otros los cuales comprometen la estabilidad de la estructura, por lo cual se caracteriza por los tipos de suelo de acuerdo donde se entre situado la población.

Para el presente estudio los niveles de vulnerabilidad esta denotados según el método de índice de vulnerabilidad, por tal son criterios de tipos de vulnerabilidad alta, media y baja que varían según el porcentaje que nos da la metodología.

Vulnerabilidad Muy Alta (VMA)

En este nivel se tiene las viviendas que presentan mayor grado de deterioro en la estructura de la edificación, que compromete a la construcción; presencia de humedad, deslizamiento que perjudican a la estabilidad de las viviendas, instalaciones básicas deterioradas, así mismo por presentar en la vivienda los muros, vigas, columnas con agrietamientos donde muestra el gran daño a la estructura. El estado de estas viviendas es necesario la demolición o reconstrucción.

Vulnerabilidad Alta (VA)

En este nivel se caracteriza por que se encuentra la presencia de daños en muros, columnas, losa que compromete a la estabilidad de la vivienda, también se visualiza el problema de pandeo, humedad y instalaciones deterioradas. El estado de estas viviendas es obligatorio refaccionar la vivienda con asesoría de personal técnico calificado.

Vulnerabilidad Media (VM)

En este nivel la presencia de los daños son menores ya que no afectan a la estabilidad de la vivienda, en forma regular se presenta de humedad y/o fisuras por lo que se sugiere que se realice trabajos de mejoramiento, mantenimiento y reparación a la vivienda.

Vulnerabilidad Baja (VB)

En este nivel no se presenta problemas de fisuras, pandeo, humedad, por lo cual no requiere refaccionar la vivienda ya que no se ve comprometida la estabilidad de la estructura de la edificación.

Sin embargo, la observación directa es muy importante, ya que existe la posibilidad de que de forma localizada se puedan encontrar características del tipo de suelo que difieran de los datos obtenidos del estudio antes mencionado.

Para obtener esta información, observaremos directamente la topografía del terreno donde se ubica la casa, el área adyacente a la misma, y la topografía del área afectada, y existe la posibilidad de un gran terremoto antes de la destrucción.

Considere los elementos estructurales de una casa o edificio; se deben considerar cimientos, columnas, muros de carga, vigas y techos o pisos que cumplan con las funciones estructurales al referirse a buen Estado ,Regular Estado , Deterioro y humedad ,No existen/son precarios .

CONFIGURACIÓN GEOMÉTRICA

Se refiere a la disposición de las estructuras en el plano horizontal y se relaciona con la forma y distribución de los espacios arquitectónicos. Cabe señalar que cuando la fábrica es continua, se producirán los problemas de configuración de fábrica descritos en detalle a continuación. También cabe destacar que algunas plantas que pueden considerarse complejas a primera vista y que tienen sus propias juntas de dilatación sísmica no tendrán problemas de comportamiento ante sismos. La longitud del plan de construcción afectará su respuesta estructural, y este método es difícil de determinar con los métodos de análisis habituales.

Suponiendo que el movimiento del terreno está compuesto por la propagación de las ondas, y su velocidad de propagación depende de las características de la calidad y rigidez del terreno, la excitación que se produce en el punto de apoyo del edificio en un momento dado es diferente a otro en que, A medida que aumenta la longitud del edificio a lo largo de la dirección de la onda, la diferencia es mayor.

Los edificios cortos pueden acomodar olas más fácilmente que los largos. Teniendo en cuenta estos datos, la forma habitual de corregir el problema de las edificaciones excesivamente largas es dividir la estructura en bloques insertando juntas de dilatación sísmica de forma que cada junta de dilatación pueda considerarse más corta.

Los edificios largos también son más sensibles al componente de torsión del movimiento del suelo, porque la rotación depende de la mayor diferencia en el movimiento lateral y longitudinal del suelo de apoyo. Este problema ocurre cuando el trabajo provocado por pisos complejos se concentra en edificios llamados pisos complejos.

Una fábrica compleja se define como una fábrica donde la línea de conexión de dos puntos lo suficientemente alejados se extiende principalmente fuera de la fábrica. Esto sucede cuando la planta está formada por alas de mayor tamaño orientadas en diferentes direcciones (forma H, U, L, etc.).

Las juntas de dilatación sísmica permiten la independencia de dos parcelas adyacentes, de modo que una se mueve independientemente de la otra. Lo siguiente generalmente se observa en los edificios: prácticas de construcción insuficientes, falta de mantenimiento y espacio o espacio insuficiente. La mampostería hermética está formada por los muros de la casa y columnas de hormigón, que se funden después de la mampostería. Este proceso puede asegurar una combinación suficiente entre los dos materiales. (Bernardo Acuña & Peña de la Cuba, 2009, pág. 12)

La albañilería confinada, son aquellos elementos estructurales que resisten a las cargas de las viviendas. Los resultados de las construcciones de albañilería confinada, durante sismos de gran intensidad (hasta VIII), en algunas viviendas en excepción fue que la responsabilidad de colapso en estructuras de la vivienda fue el resultado a una mala práctica constructiva. Este comportamiento en las estructuras de las viviendas tras varios terremotos en nuestro país, se puede indicar por el material es baja resistencia a la tracción y de comportamiento frágil, no es recomendable en un país con presencia de movimiento sísmico. (San Bartolome Ramos, Quiun Wong, & Silva Berrios, 2011, pág. 35)

La albañilería confinada es aquel tipo de sistema constructivo en el que se utiliza ladrillos o bloque de concreto, bordeado en sus cuatro lados, por elementos de concreto. Después del terremoto de Ancash (1970), un grupo de egresados de Facultad de Ingeniería Civil de la UNI, coordinado por el Ing. Julio Kuroiwa, realizaron estudio de comportamiento sísmico

en la ciudad de Chimbote. De esta manera, se inició, en el Perú, el método de albañilería confinada, entre 1970 y 1974.

Magnitud: en la medición de la fuerza sísmica, se define como la cantidad de energía liberada en el punto focal o epicentro del terremoto. Asimismo, la escala utilizada es la escala de Richter de 0 a 10, que resulta mediante un instrumento especial llamado sismógrafo. (INDECI, 2019)

Onda: Es lo que corresponde a la propagación desde donde se originó hacia el medio que rodea hasta disiparse a la propagación completamente. (IGP, 2019)

Ondas P: También llamada ondas longitudinales; es el medio comprimido que se propagan y expandido en la dirección de propagación. Estas ondas se propagan a una velocidad mayor que las ondas S, lo cual se pueden propagarse a través de cualquier material. (IGP, 2019)

Ondas S: Las ondas secundarias son más lentas que las ondas primarias, contundentes porque transportan mayor cantidad de energía y causan los mayores daños (Kuroiwa Horiuchi, Pando Pacheco, & Pando Merino, 2010)

Peligro de terremoto: La posibilidad de que ocurra un terremoto en un lugar específico durante un período de tiempo específico. (Kuroiwa Horiuchi, Pando Pacheco, & Pando Merino, 2010)

Hito trabajador: grupo de unidades bloqueadas o pegadas con algún material. Las unidades de albañilería pueden ser naturales (piedra) o artificiales, como adobe, muros, ladrillos y ladrillos (San Bartolome Ramos, 2001)

Mampostería hermética: un límite completamente compuesto de hormigón armado; lo cual esta no se considera la cimentación, vaciado una vez construido el muro de mampostería, y la distancia entre los pilares no supera el doble del muro de mampostería. Altura del piso. (San Bartolome Ramos, Arquitectura de Albañilería, 2001).

Mampostería: Se llama a ladrillos y bloques de arcilla cocida, hormigón o sílice-cal. Puede ser macizo, hueco o tubular. (NTE E.070, 2006)

Vigas de solera: vigas de hormigón armado se vierten sobre el muro de mampostería para proporcionar soporte y sujeción. (NTE E.070, 2006)

1.1.Planteamiento del Problema

1.1.1. Problema General

¿Cómo es el nivel de la Vulnerabilidad Sísmica en las Viviendas de Albañilería Confinada del Comité 26C – Villa María del Triunfo, Lima 2019?

1.1.2. Problemas específicos

- ¿Cómo será las características de la construcción que originan la vulnerabilidad sísmica en las Viviendas de Albañilería Confinada del Comité 26C – Villa María del Triunfo, Lima 2019?
- ¿Cómo será el diseño de la construcción que originan la vulnerabilidad sísmica en las Viviendas de Albañilería Confinada del Comité 26C – Villa María del Triunfo, Lima 2019?
- ¿Cómo será los Factores de Vulnerabilidad sísmica en las Viviendas de Albañilería Confinada del Comité 26C – Villa María del Triunfo, Lima 2019?

1.2. Justificación de la investigación

Para la presente investigación es importante determinar el nivel de vulnerabilidad de las viviendas de albañilería confinada, ya que esto es motivo que impulsa a esta investigación con el fin de contribuir con la población del comité 26C del distrito de Villa María, tomándose en cuenta la realidad problemática, la vulnerabilidad de las viviendas ante un sismo de gran magnitud.

Por ello, antes de realizar una construcción es necesario recibir una asesoría técnica para evaluar el estudio del tipo de suelos, planos de infraestructuras en ingeniería, y la supervisión de un profesional especializado en la construcción.

Así mismo, la investigación tiene como objetivo recolectar la información a través de la ficha de verificación de las casas de mampostería confinada con el fin de determinar el nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas según los parámetros.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivos Generales

Determinar el nivel de Vulnerabilidad Sísmica en las Viviendas de Albañilería Confinada del Comité 26C – Villa María del Triunfo, Lima 2019

1.3.2. Objetivos Específicos

- Identificar las características de la construcción que originan la vulnerabilidad sísmica en las Viviendas de Albañilería Confinada del Comité 26C – Villa María del Triunfo, Lima 2019
- Identificar el diseño de la construcción que originan la vulnerabilidad sísmica en las Viviendas de Albañilería Confinada del Comité 26C – Villa María del Triunfo, Lima 2019
- Identificar los Factores de Vulnerabilidad sísmica en las Viviendas de Albañilería Confinada del Comité 26C – Villa María del Triunfo, Lima 2019

II. MÉTODO

2.1. Tipo y diseño de investigación

2.1.1. Enfoque

Para este trabajo de investigación es:

Cuantitativo: Queremos medir o cuantificar las casas de ladrillo cerradas del Comité 26 C en Villa María del Triunfo.

Según Hernández Sampieri (2018), “esto es apropiado cuando queremos estimar la intensidad de un fenómeno o cuando ocurre y contrastar hipótesis”.

2.1.2. Tipo de Investigación

Básica, Bunge (2007), el propósito es generar nuevos conocimientos sobre hechos u objetos.

2.1.3. Nivel de investigación

Para el trabajo el nivel de investigación es:

Descriptivo, Describe las características, diseño y factores de vulnerabilidad sísmica de la casa de albañilería del Comité 26 C de Villa María del Triunfo.

Según Hernández Sampieri, el propósito es especificar los atributos y características de conceptos, fenómenos, variables o hechos en un contexto dado.

2.1.4. Diseño de investigación

El diseño de investigación empleado es el siguiente:

No experimental, Según Hernández Sampieri (2018) "Su implementación no requiere manipulación de variables, fenómenos o variables que hayan ocurrido”.

Transversal, Según Hernández Sampieri (2018) “El diseño de sección transversal o sección transversal puede recopilar datos en un solo momento y una sola vez”.

2.1.5. Variable, Operacionalización

En la presente investigación se emplearon una variable, la variable V1 “Vulnerabilidad Sísmica”.

Para la investigación se plantea la siguiente matriz de operacionalización.

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN	INSTRUMENTO DE MEDICIÓN
VULNERABILIDAD SÍSMICA	Es el nivel de daño que pueden sufrir las viviendas durante el sismo y depende de las características y diseño de la edificación. (Kuroiwa, Pando y Pando, 2010)	Mediante las fichas de verificación de INDECI	Características de la construcción en las viviendas de albañilería confinada Diseño de la construcción en las viviendas de albañilería confinada Factores de Vulnerabilidad en las viviendas de albañilería confinada	Material de la edificación Antigüedad de edificación Tipo de suelo Topografía del terreno Elementos estructurales Asesoría profesional Juntas de dilatación sísmica de acuerdo a la estructura	NOMINAL	El tipo de investigación será descriptiva y para ello nos apoyaremos con ficha de Observación.

Fuente: Elaboración propia

2.2.Población, muestra y muestreo

2.2.1. Población

Para esta investigación la población es el conjunto de viviendas del comité 26 C del distrito Villa María del Triunfo, se identificó 109 viviendas de acuerdo al plano del comité, las familias de esta población son de nivel socioeconómico muy bajo.

2.2.2. Muestra

En este relevamiento se toman como muestra 40 casas de albañilería confinada y serán evaluadas a través de la ficha de verificación del Comité 26C del distrito de Villa María del Triunfo. El propósito es determinar el nivel de vulnerabilidad sísmica de las casas.

2.2.3. Muestreo

El muestreo no probabilístico - Estratificado

Es una técnica para la muestra representativa de la población del comité 26C del distrito de Villa María del Triunfo, por medio de ficha de observación se consideró 40 viviendas de albañilería confinada existentes de esta comunidad.

2.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.3.1. Técnicas de recolección de datos

Para la actual investigación se planteado lo siguiente:

- Bibliográfica: Este método se agrupó la información para el marco teórico y conceptual.
- Observación directa: Se obtendrá mediante la apreciación visual el estado de las viviendas, con la ficha de INDECI.

2.3.2. Instrumento de recolección de datos

En la investigación se consideró la ficha de verificación que se empleará la observación directa de las viviendas realizando una inspección técnica de las características, diseño en la construcción de las viviendas de albañilería confinada y factores de vulnerabilidad Sísmica del Comité 26 C del distrito de Villa María del Triunfo, con el fin de identificar parámetro más vulnerable de la vivienda. Es por ello la ficha de verificación de INDECI; lo cual es una ficha de informe técnico que se utilizará para obtener información

concerniente a las propiedades propias de las viviendas, la topografía, el tipo de suelo sobre el cual está cimentada las construcciones, antigüedad.

2.3.3. Validez y confiabilidad de los instrumentos de medición

Para la investigación se utilizó la ficha de verificación INDECI, se solicitó a la entidad para la validez y confiabilidad del instrumento; lo cual nos entregó la resolución N°138-2010-INDECI.

2.4. Procedimiento

Primero: Para la investigación se aplicó una ficha de verificación INDECI (Anexo B) para la determinación de la susceptibilidad sísmica de casas de albañilería confinada ante un sismo de alta intensidad permite conocer las propiedades y diseño en la construcción de casas de albañilería confinada del presente estudio.; lo cual con parámetros se determina el grado de vulnerabilidad sísmica.

Segundo: El proceso fue pedir autorización a la junta directiva de la zona del comité 26C del distrito Villa María del Triunfo, previo consentimiento de la población, se informó sobre el objetivo de la investigación y la importancia de los resultados de ficha de verificación de las viviendas para determinar el nivel de vulnerabilidad sísmica; así mismo fue manejado anónimamente.

Tercero: Identificar las características y diseño de la construcción en las viviendas de albañilería confinada del Comité 26C.

Cuarto: Se utilizó la ficha de verificador para obtener información, mediante la observación directa en la zona el Comité 26C.

2.5. Método de análisis de datos

Primero: Identificar el tipo de suelo de la zona del Comité 26 C del distrito Villa María del Triunfo.

Segundo: Se aplicó la ficha de verificador para recoger la información de las características y diseño en la construcción de las viviendas, mediante la observación directa en la zona el Comité 26 C del distrito Villa María del Triunfo.

Tercero: Elaboración del análisis de los resultados según los parámetros para poder determinar el nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albañilería confinada del Comité 26 C del distrito Villa María del Triunfo.

2.6.Aspectos éticos

El principio ético para justificar la investigación es, en primer lugar, seguir el protocolo que guía todo el proceso de investigación de la Universidad del César Vallejo, que toma en cuenta los estándares nacionales e internacionales recomendados por SUNEDU.

El programa TURNITIN ayudará a realizar correcciones técnicas a la investigación para asegurar la novedad del trabajo, para ello se considerarán documentos que ayuden a formalizar la investigación y los siguientes ítems: fuentes de consulta, manuales estándar APA, etc.

Se informará claramente a las instituciones participantes que estos sujetos no estarán expuestos a ningún tipo de riesgo y obtendrán el correspondiente consentimiento informado cuando sea necesario. Metodológicamente, los sujetos que constituyan la muestra serán seleccionados de manera justa, y la investigación será guiada por un consultor de método y tema que asegurará la validez científica del trabajo.

II. RESULTADOS

Al procesar la información recolectada a través del formulario de verificación para determinar la vulnerabilidad sísmica en vivienda de albañilería del Comité 26C-Villa María del Triunfo en Lima, aplicada a 40 casas en 2019, se obtuvieron las siguientes tres dimensiones.

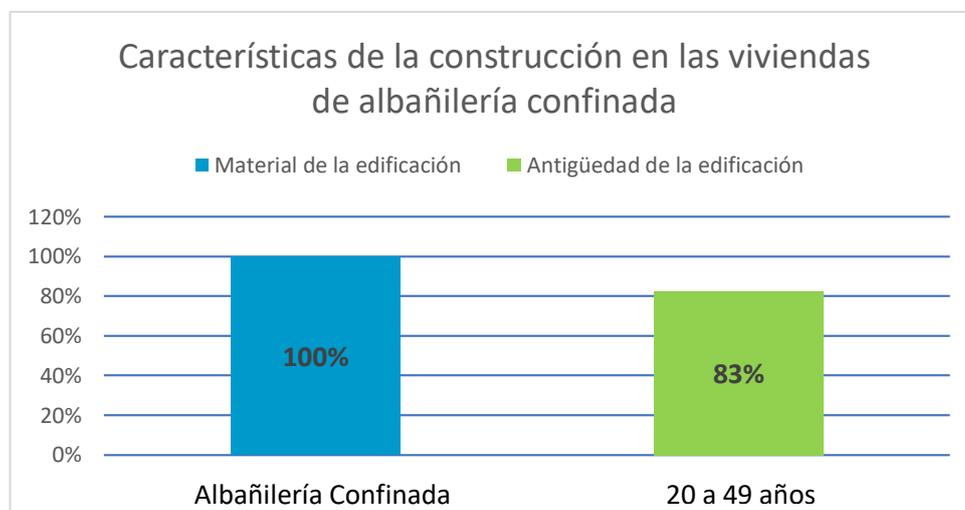
1.- CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCIÓN EN LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA

Tabla N° 1

Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
Material de edificación - Albañilería confinada	40	100%
Antigüedad de la edificación – 20 a 49 años	33	82.5%

Fuente: Elaboración propia

Figura N° 1



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En la figura N°1 se puede ver el porcentaje de Características de la construcción en las viviendas que causan la vulnerabilidad sísmica en el comité 26C del distrito Villa María del Triunfo, los indicadores demuestran:

- El 100% de material de las viviendas son de albañilería confinada.
- El 83% de las viviendas de albañilería confinada presenta 20 a 49 años de antigüedad de la edificación.

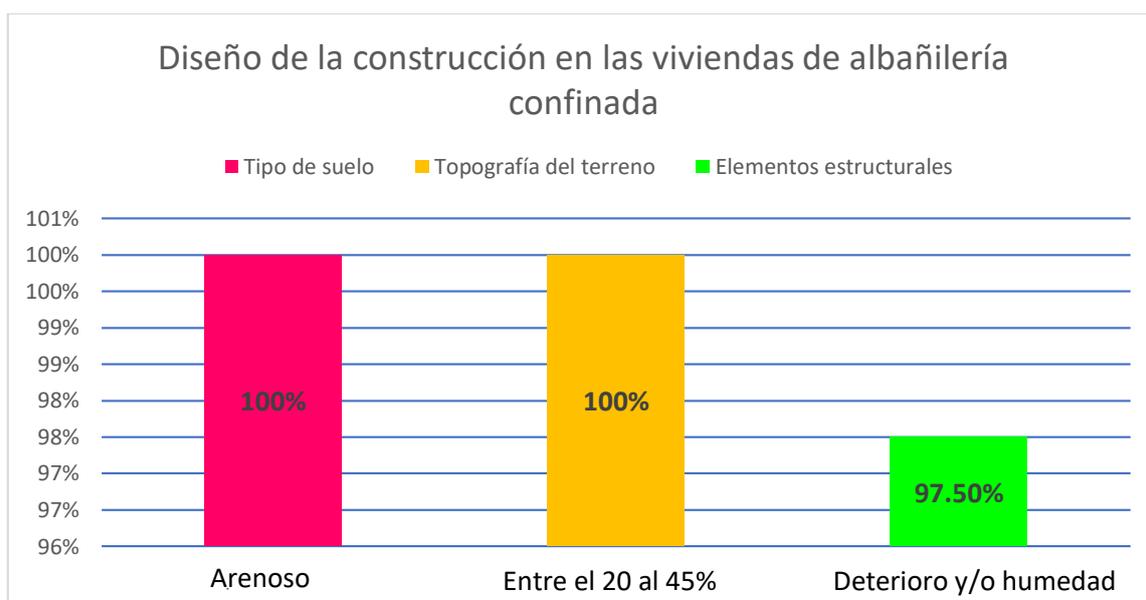
2.- DISEÑO DE LA CONSTRUCCIÓN EN LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA

Tabla N° 2

Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
Tipo de suelo- Arenoso	40	100%
Topografía del terreno - Pendiente de 20 al 45%	40	100%
Elementos Estructurales – Deterioro y/o humedad	39	97.5%

Fuente: Elaboración propia

Figura N° 2



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En la figura N°2 se puede observar el porcentaje de Diseño de la construcción en viviendas de albañilería confinada que origina la vulnerabilidad sísmica en el comité 26C del distrito Villa María del Triunfo, los indicadores demuestra:

- El 100% de tipo de suelo es ARENOSO en las viviendas de albañilería confinada del comité 26C del distrito Villa María del Triunfo.
- El 100% de la topografía del terreno es de 20 a 45% del comité 26C del distrito Villa María del Triunfo.
- El 97.5% es deterioro y/o humedad en los elementos estructurales de las viviendas de Albañilería confinada.

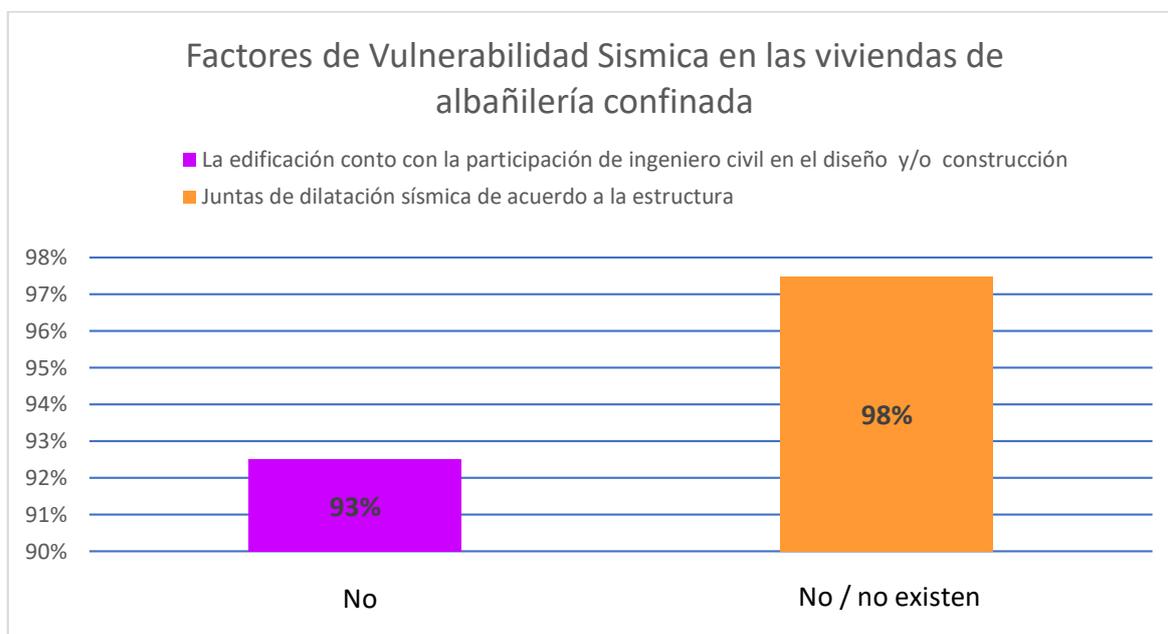
3.- FACTORES DE VULNERABILIDAD EN LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA

Tabla N° 3

Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
La edificación conto con la participación de ingeniero civil en el diseño y/o construcción - No	37	93%
Juntas de dilatación sísmica de acuerdo a la estructura – No/ no existen	39	98%

Fuente: Elaboración propia

Figura N° 3



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

La Figura 3 muestra el porcentaje de factores que inciden en la vulnerabilidad sísmica en las casas de mampostería del comité 26C del distrito de Villa María del Triunfo:

- El 93% de las viviendas de albañilería confinada NO contó con la participación de ingeniero civil en el diseño y/o construcción.
- El 98% de las viviendas de albañilería confinada NO/NO EXISTEN Juntas de dilatación sísmica de acuerdo a la estructura.

DETERMINACIÓN DE NIVEL DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA

Tabla N° 4

N° FICHA	VALORES	N° FICHA	VALORES
N° 001	36	N° 021	40
N° 002	39	N° 022	40
N° 003	39	N° 023	40
N° 004	40	N° 024	40
N° 005	40	N° 025	40
N° 006	39	N° 026	40
N° 007	37	N° 027	40
N° 008	40	N° 028	40
N° 009	39	N° 029	40
N° 010	37	N° 030	40
N° 011	40	N° 031	40
N° 012	37	N° 032	40
N° 013	43	N° 033	40
N° 014	40	N° 034	40
N° 015	25	N° 035	40
N° 016	43	N° 036	40
N° 017	43	N° 037	40
N° 018	40	N° 038	40
N° 019	40	N° 039	40
N° 020	40	N° 040	40

Fuente: Elaboración propia

Considerando:

Figura N° 4

NIVEL DE VULNERABILIDAD	RANGO DEL VALOR	CARACTERÍSTICA DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD	CALIFICACIÓN SEGUN E-1
MUY ALTO	MAYOR A 24	EN LAS CONDICIONES ACTUALES NO ES POSIBLE ACCEDER A UNA ZONA DE SEGURIDAD DENTRO DE CUALQUIER MODIFICACIÓN	
ALTO	ENTRE 18 A 24	EN LAS CONDICIONES ACTUALES NO ES POSIBLE ACCEDER A UNA ZONA DE SEGURIDAD DENTRO DE CUALQUIER MODIFICACIÓN / ADQUIERE CAMBIOS / OBSERVACIONES DE LA ESTRUCTURA	
MODERADO	ENTRE 15 A 17	REQUIERE REFORZAMIENTO EN POTENCIAL ZONA DE SEGURIDAD INTERNA	
BAJO	HASTA 14	EN LAS CONDICIONES ACTUALES SI ES POSIBLE ACCEDER A UNA ZONA DE SEGURIDAD DENTRO DE LA MODIFICACIÓN	

Fuente: Ficha del Verificador INDECI (Anexo B)

Tabla N° 5

RANGO DE VALOR	CANT.
MAYOR A 24	40
ENTRE 18 A 24	0
ENTRE 15 A 17	0
HASTA 14	0

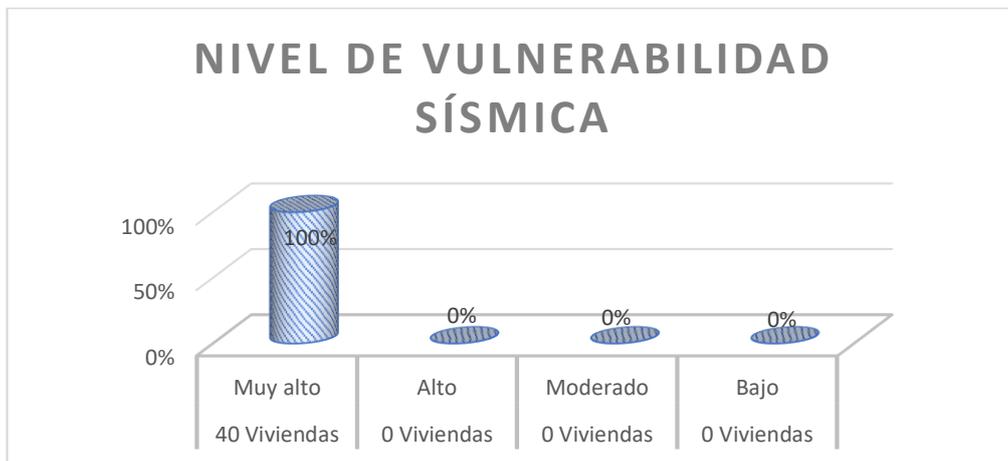
Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 6

Indicadores	Viviendas	Porcentaje
Muy alto	40	100%
Alto	0	0%
Moderado	0	0%
Bajo	0	0%

Fuente: Elaboración propia

Figura N° 5



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En la figura N°5 se puede ver el porcentaje de Nivel de vulnerabilidad en las viviendas del comité 26C del distrito Villa María del Triunfo, Lima 2019, demuestra:

El 100% es Nivel de Vulnerabilidad Sísmica MUY ALTO en las viviendas de albañilería confinada del comité 26C del distrito Villa María del Triunfo.

III. DISCUSIÓN

Para lograr el objetivo de este proyecto de investigación titulado “Vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albañilería confinada del comité 26C del Distrito de Villa María del Triunfo”, se realizó la comparación de los resultados obtenidos después de haber procesado en el programa SPSS la información recopilada en el trabajo de campo a través del instrumento “ficha de verificación” con los resultados de las fuentes consultadas en referencia al tema de investigación nacionales e internacionales, se presenta las siguientes discusión.

El nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albañilería confinada del comité 26C del Distrito de Villa María del Triunfo, es de 100%. Comparando con los resultados obtenidos del estudio realizado en Cajamarca, Perú (Ríos Sánchez, W.(2018), en su tesis, Vulnerabilidad Sísmica De Las Viviendas De Albañilería Confinada De La Asociación De Vivienda Guardia Civil Del Sector Nuevo Cajamarca, 2017 obteniendo como resultado el 70% tienen vulnerabilidad sísmica alta, esta investigación garantiza los resultados obtenidos de nivel de vulnerabilidad sísmica, considerando que esta investigación se aplicó en las partes altas del comité 26C del Distrito de Villa María del Triunfo.

Al comparar la presente investigación con la tesis escrita por Alva Velásquez, G.J. y Bendezú Carranza, R.A. (2015), titulado "Diagnóstico de vulnerabilidad sísmica de casas de albañilería confinada en PPJJ La Libertad-Chimbote". En la que recomienda que autoridades competentes realicen un mapa de escenarios de vulnerabilidad sísmica, para actualizar sus planes de prevención y mitigación de desastres, una adecuada planificación y toma de medidas en caso de la ocurrencia de un sismo; se hace una crítica constructiva porque en Villa María del triunfo ya existe un mapa de microzonificación sísmica, pero al acercarse al lugar de estudio se nota un completo abandono de las autoridades.

Utilizaron el enfoque cualitativo para describir el grado de vulnerabilidad sísmica, considerando, esta investigación se utilizó para cuantificar el nivel de vulnerabilidad sísmica en viviendas de albañilería confinada en el Comité 26C del distrito de María del Triunfo.

IV. CONCLUSIONES

1. Se concluye que el nivel de la vulnerabilidad Sísmica de las viviendas de albañilería confinada del comité 26C del distrito de Villa María del Triunfo, en base a la muestra de 40 viviendas da como resultado que el 100% presentan vulnerabilidad MUY ALTA sumando a esto la antigüedad de sus construcciones.
2. Al procesar la información en la dimensión de diseño de la construcción de viviendas de albañilería confinada arroja que el 100% presenta suelo arenoso, lo que indica que este tipo de suelo no es bueno para este tipo de edificaciones, para lo que sería necesario emplear otro sistema o material para la construcción de la vivienda que sumado a la topografía con pendiente muy elevadas lo hace más vulnerable.
3. Al procesar la información arrojo que el 93% de las viviendas no tuvieron la participación de un ingeniero civil, lo que sustenta la falta de diseño geométrico en sus viviendas que hace referencia la norma técnica E.070 del RNE y la ausencia de juntas sísmicas según la norma E030 diseño sismorresistente, motivo por el que acrecienta el nivel de vulnerabilidad alto, El maestro de obra puede tener conocimiento y practica en la construcción de viviendas; pero sin la participación de profesionales con conocimientos y aplicación de las Normas del reglamento Nacional de Edificaciones, sin los estudios básicos de suelos y sin un análisis de los pro y contra de una edificación en suelos arenosos con pendientes altas hace más grave la situación.

V. RECOMENDACIONES

1. Las viviendas de albañilería confinada del Comité 26C de Villa María del Triunfo, deben ser reparadas y/o reforzadas con otras alternativas de material de construcción para que estén preparadas ante un evento sísmico.
2. Se recomienda que la Municipalidad de Villa María del Triunfo debe monitorear consciente y permanentemente para que todas las estructuras residenciales sean elaboradas y/o asesoradas por profesionales y apliquen viviendas con diseños sismorresistentes y se respete un proceso constructivo de acuerdo a la normativa vigente.
3. Continuar evaluando la vulnerabilidad sísmica en otras áreas de Lima, especialmente en zonas de expansión urbana que están en constante crecimiento.
4. SENCICO y CAPECO, debe promover capacitaciones permanentes a la población y así concientizar en el proceso y ejecución de la construcción de sus viviendas que se aplique según reglamento nacional de edificaciones ante un sismo de gran magnitud.

REFERENCIAS

1. Abanto Castillo, T. F. (2013). *Análisis y diseño de edificaciones de albañilería*. Lima, Perú: San Marcos.
2. Alonso Garrido, J. L. (2014). *Vulnerabilidad sísmica de edificaciones*. Caracas, Venezuela: PAG. MARKETING SOLUCIONES C.A.
3. Alva Velasquez, G. J., & Bendezu Carranza, R. A. (2015). *Diagnóstico de vulnerabilidad sísmica en viviendas de albañilería confinada de la zona PPJJ La Libertad - Chimbote*. Chimbote, Perú.
4. Bernardo Acuña, J., & Peña de la Cuba, M. (2009). *Efectos del peralte de las columnas en el comportamiento sísmico de los muros de albañilería confinada*. Lima, Perú.
5. Bunge, M. (2007). *La ciencia, su método y su filosofía*. Mexico: Grupo editorial Patria.
6. Chavez Ordoñez, B. A. (2016). *Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones de la ciudad de Quito-Ecuador y riesgo de pérdida*. Ecuador.
7. Crisperi Raggio, A. A. (2011). *Caracterización y diagnóstico sísmico de las viviendas sociales de albañilería de la ciudad de Arica*. Chile.
8. Grillo Castillo, R., Vaz Suarez, C., & Rizo Aguilera, L. M. (2014). *La vulnerabilidad funcional y organizacional en instalaciones de salud*. Santiago de Cuba, Cuba.
9. Hernandez Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. (2018). *Metodología de la investigación*. Mexico: Mc GRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S.A. de C.V.
10. IGP. (2019). *Instituto Geodesico del Perú*. Obtenido de <http://www.igp.gob.pe/>
11. INDECI. (2019). *INSTITUTO NACIONAL DEFENSA CIVIL*. Obtenido de <https://www.indeci.gob.pe/>
12. INEI. (2019). *Instituto Nacional de estadística e informática*. Obtenido de DATUM - INEI : <https://www.inei.gob.pe/>
13. INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL. (2010). *Manual del Verificador*. Lima, Lima, Perú.

14. Kuroiwa Horiuchi, J. (2005). *Reducción de desastres* (Vol. II). Lima, Perú: Editorial Bruño.
15. Kuroiwa Horiuchi, J., Pando Pacheco, E., & Pando Merino, E. (2010). *¡Alto a los desastres!* Lima, Perú: Umbral Ediciones S.A.C.
16. Peralta Buriticá, H. A. (2002). *Escenarios de vulnerabilidad y de daño sísmico en las edificaciones de mampostería de uno y dos pisos en el barrio San Antonio*. Cali, Colombia.
17. Reglamento Nacional de Edificaciones. (2006). *NTE E.070*. Lima, Perú: MVCS.
18. Rios Sanchez, W. (2018). *Vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albañilería confinada de la asociación de vivienda guardia civil I del Sector Nuevo Cajamarca, 2017*. Perú.
19. San Bartolome Ramos, A. (2001). *Construcciones de albañilería*. Lima, Perú: Editorial de la Pontificie Universidad Católica del Perú.
20. San Bartolome Ramos, A., Quiun Wong, D. R., & Silva Berrios, W. E. (2011). *Diseño y construcción de estructuras sismorresistentes de albañilería*. Lima, Perú: Fondo editorial PUCP.

ANEXOS

Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLE	METODOLOGÍA
PROBLEMA GENERAL	O.GENERAL	H.GENERAL	V. INDEPENDIENTE	ENFOQUE Cuantitativo
¿Cómo es el nivel de la Vulnerabilidad Sísmica en las Viviendas de Albañilería Confinada del Comité 26C – Villa María del Triunfo, Lima 2019?	Determinar el nivel de Vulnerabilidad Sísmica en las Viviendas de Albañilería Confinada del Comité 26C – Villa María del Triunfo, Lima 2019	No se aplica hipótesis por ser la investigación cuantitativa de una variable.	Vulnerabilidad sísmica	TIPO Básica
			V. DEPENDIENTE	NIVEL Descriptivo
			Albañilería Confinada	DISEÑO No experimental, Transversal
PROBLEMA ESPECÍFICO	O. ESPECÍFICO	H.ESPECÍFICOS	DIMENSIONES	POBLACIÓN
• ¿Cómo será las características de la construcción que originan la vulnerabilidad sísmica en las Viviendas de Albañilería Confinada del Comité 26C – Villa María del Triunfo, Lima 2019?	• Identificar las características de la construcción que originan la vulnerabilidad sísmica en las Viviendas de Albañilería Confinada del Comité 26C – Villa María del Triunfo, Lima 2019		• Características de la construcción en las viviendas de albañilería confinada	109 Vivienda MUESTRA
• ¿Cómo será el diseño de la construcción que originan la vulnerabilidad sísmica en las Viviendas de Albañilería Confinada del Comité 26C – Villa María del Triunfo, Lima 2019?	• Identificar el diseño de la construcción que originan la vulnerabilidad sísmica en las Viviendas de Albañilería Confinada del Comité 26C – Villa María del Triunfo, Lima 2019		• Diseño de la construcción en las viviendas de albañilería confinada	40 viviendas
• ¿Cómo será los Factores de Vulnerabilidad sísmica en las Viviendas de Albañilería Confinada del Comité 26C – Villa María del Triunfo, Lima 2019?	• Identificar los Factores de Vulnerabilidad sísmica en las Viviendas de Albañilería Confinada del Comité 26C – Villa María del Triunfo, Lima 2019		• Factores de Vulnerabilidad en las viviendas de albañilería confinada	
			INDICADORES	INSTRUMENTOS
			•Material de la edificación	Ficha de verificación
			•Antigüedad de edificación	de INDECI
			•Tipo de suelo	PROC. DE DATOS
			•Topografía del terreno	
			•Elementos estructurales	
			•Asesoría profesional	SPSS
			•Juntas de dilatación sísmica de acuerdo a la estructura	

Instrumento de Ficha de Verificación

		D. CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA										 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	
GUÍA DE OBSERVACIÓN													
1. MATERIAL PREDOMINANTE DE LA EDIFICACIÓN													
CARACTERÍSTICAS		VALOR	CARACTERÍSTICAS		VALOR	CARACTERÍSTICAS		VALOR	CARACTERÍSTICAS		VALOR		
1	ADobe	4	6	ADObE REFORZADO	3	8	ALBAÑILERIA CONFINADA	2	12	CONCRETO ARMADO	1		
2	QUINCHA		7	ALBAÑILERIA		10	OTROS		13	ACERO			
3	MAPOSTERIA		8	OTROS		11			14	OTROS			
4	MADERA												
5	OTROS												
2. LA EDIFICACION CON LA PARTICIPACIÓN DE INGENIERO CIVIL EN EL DISEÑO Y/O CONSTRUCCIÓN													
CARACTERÍSTICAS		VALOR	CARACTERÍSTICAS		VALOR	CARACTERÍSTICAS		VALOR	CARACTERÍSTICAS		VALOR		
1	NO	4	2	SOLO CONSTRUCCION	3	1	SOLO DISEÑO	3	1	SI TOTALMENTE	1		
3. ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACIÓN													
CARACTERÍSTICAS		VALOR	CARACTERÍSTICAS		VALOR	CARACTERÍSTICAS		VALOR	CARACTERÍSTICAS		VALOR		
1	DE 50 AÑOS A MÁS	4	2	DE 20 A 49 AÑOS	3	1	DE 3 A 19 AÑOS	2	1	DE 0 A 2 AÑOS	1		
4. TIPO DE SUELO													
CARACTERÍSTICAS		VALOR	CARACTERÍSTICAS		VALOR	CARACTERÍSTICAS		VALOR	CARACTERÍSTICAS		VALOR		
1	RELLENOS	4	4	DEPOSITO DE SUELOS FINOS	3	7	GRANULAR FINO Y ARCILLOSO	2	10	SUELOS ROCOSOS	1		
2	DEPOSITOS MARINOS		5	ARENA DE GRAN ESPESOR		8			11				
3	PANTANOS		6	DESMONTES ACOMULADOS		9			12				
5. TOPOGRAFIA DEL TERRENO DE LA VIVIENDA													
PENDIENTE MUY PRONUNCIADA		VALOR	PENDIENTE PRONUNCIADA		VALOR	CARACTERÍSTICAS		VALOR	CARACTERÍSTICAS		VALOR		
1	MAyOR A 45%	4	2	ENTRE 45% AL 20%	3	3	ENTRE EL 20% A 10%	2	4	HASTA 10%	1		
6. TOPOGRAFIA DEL TERRENO COORDINANTE A LA VIVIENDA Y/O EN AREA DE INFLUENCIA													
PENDIENTE MUY PRONUNCIADA		VALOR	PENDIENTE PRONUNCIADA		VALOR	CARACTERÍSTICAS		VALOR	CARACTERÍSTICAS		VALOR		
1	MAyOR A 45%	4	2	ENTRE 45% AL 20%	3	3	ENTRE EL 20% A 10%	2	4	HASTA 10%	1		
7. CONFIGURACIÓN GEOMETRICA EN PLANTA						8. CONFIGURACIÓN GEOMETRICA EN ELEVACIÓN							
CARACTERÍSTICAS		VALOR	CARACTERÍSTICAS		VALOR	CARACTERÍSTICAS		VALOR	CARACTERÍSTICAS		VALOR		
1	IRREGULAR	4	2	REGULAR	1	1	IRREGULAR	4	2	REGULAR	1		
9. JUNTAS DE DILATACION SÍSMICA DE ACORDE A LA ESTRUCTURA						10. EXISTE CONCENTRACIÓN DE MASAS EN NIVEL							
CARACTERÍSTICAS		VALOR	CARACTERÍSTICAS		VALOR	CARACTERÍSTICAS		VALOR	CARACTERÍSTICAS		VALOR		
1	NO/ NO EXISTEN	4	2	SI/ NO REQUIERE	1	1	SUPERIOR	4	2	INTERIOR/ NO EXISTE	1		
11. EN LOS PRINCIPALES ELEMENTOS ESTRUCTURALES SE OBSERVA													
11.1 NO/ NO EXISTEN PRECARIAS		VALOR	11.2 DETERIORO Y/O HUMEDAD		VALOR	11.3 REGULAR AFECTADO		VALOR	11.4 BUEN ESTADO		VALOR		
1	CIMENTOS	4	1	CIMENTOS	3	1	CIMENTOS	2	1	CIMENTOS	1		
2	COLUMNAS		2	COLUMNAS		2	COLUMNAS						
3	MUROS PORTANTES		3	MUROS PORTANTES		3	MUROS PORTANTES						
4	VIGAS		4	VIGAS		4	VIGAS						
5	TECHOS		5	TECHOS		5	TECHOS						
12. OTROS FACTORES QUE INCIDEN EN LA VULNERABILIDAD POR:													
CARACTERÍSTICAS		VALOR	CARACTERÍSTICAS		VALOR	CARACTERÍSTICAS		VALOR	CARACTERÍSTICAS		VALOR		
1	HUMEDAD	4	4	DEBILITAMIENTO POR MODIFICACIONES	4	6	DENSIDAD DE MUROS INADECUADOS	4	8	NO APLICA	0		
2	CARGAS LABORALES		5	DEBILITAMIENTO POR SOBRECARGAS		7	OTROS						
3	COLAPSO ELEMENTOS DEL ENTORNO												
DETERMINACION DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA													
E-1 SUMATORIA DE LOS VALORES DE LA SECCIÓN "D" CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA													
Σ													
											TOTAL		
E-2 CALIFICACIÓN DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA													
NIVEL DE VULNERABILIDAD	RANGO DEL VALOR	CARACTERÍSTICAS DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD								CLASIFICACIÓN SEGÚN E-1			
MUY ALTO	MAyOR A 24	EN LAS CONDICIONES ACTUALES NO ES POSIBLE ACCEDER A UNA ZONA DE SEGURIDAD DENTRO DE CUALQUIER MODIFICACIÓN											
ALTO	ENTRE 18 A 24	EN LAS CONDICIONES ACTUALES NO ES POSIBLE ACCEDER A UNA ZONA DE SEGURIDAD DENTRO DE CUALQUIER MODIFICACIÓN / ADQUIERE CAMBIOS / OBSERVACIONES DE LA ESTRUCTURA											
MODERADO	ENTRE 15 A 17	REQUIERE REFORZAMIENTO EN POTENCIAL ZONA DE SEGURIDAD INTERNA											
BAJO	HASTA 14	EN LAS CONDICIONES ACTUALES SI ES POSIBLE ACCEDER A UNA ZONA DE SEGURIDAD DENTRO DE LA MODIFICACION											

Fuente: Ficha de verificación INDECI

Resolución INDECI



Resolución Jefatural

N° 138 – 2010-INDECI
04 de Junio del 2010

VISTOS: El Memorandum N° 628-2010-INDECI/10.0 del Director Nacional de Prevención, sus antecedentes, y;

CONSIDERANDO:

Que, de conformidad con el Decreto Ley N° 19338, sus normas modificatorias y ampliatorias, el Instituto Nacional de Defensa Civil, es el Organismo central, rector y conductor del Sistema Nacional de Defensa Civil – SINADECI;

Que, el artículo 44° de la Ley N° 29158 – Ley Orgánica del Poder Ejecutivo, establece que los Sistemas están a cargo de un Ente Rector que se constituye en su autoridad técnico - normativa a nivel nacional, dicta las normas y establece los procedimientos relacionados con su ámbito, coordina su operación técnica y es responsable de su correcto funcionamiento;

Que, mediante Decreto Supremo N° 037-2010-PCM, se aprobó el "Plan Nacional de Prevención por Sismos 2010", como uno de los ejes de trabajo para la implementación en nuestro país, de medidas que permitan reaccionar mejor frente a la ocurrencia de un desastre, así como a eliminar o minimizar factores que generen riesgos y vulnerabilidades, documento que además constituye un instrumento técnico de referencia para que los Gobiernos Regionales, en el marco de los Sistemas Regionales de Defensa Civil, elaboren e implementen, en coordinación con los Gobiernos Locales de su jurisdicción, su correspondiente "Plan Regional de Prevención por Sismos 2010";

Que, en este contexto, resulta necesario establecer los lineamientos y parámetros para la implementación de las Fases II y III del Plan Nacional de Prevención por Sismos 2010, a desarrollar en los distritos de Lima y Callao, que no han sido considerados en la Fase I o Plan Piloto;

De conformidad con el Decreto Ley N° 19338, Ley N° 29158, Decreto Supremo N° 001-A-2004-DE-SG, y en uso de las atribuciones conferidas en el Reglamento de Organización y Funciones del INDECI, aprobado por Decreto Supremo N° 059-2001-PCM, y sus modificatorias aprobadas por los Decretos Supremos Nos. 005-2003-PCM y 095-2005-PCM;



Con la visación de la Sub Jefatura, de la Dirección Nacional de Prevención y de las Oficinas de Planificación y Presupuesto y de Asesoría Jurídica;

SE RESUELVE:

Artículo 1º: Aprobar la Directiva N° 007-2010-INDECI/10.2 "DIRECTRICES Y LINEAMIENTOS PARA LA IMPLEMENTACION DE LAS FASES II Y III DEL PLAN NACIONAL DE PREVENCIÓN POR SISMOS 2010", que en siete (07) folios y siete (07) Anexos, forma parte integrante de la presente Resolución.

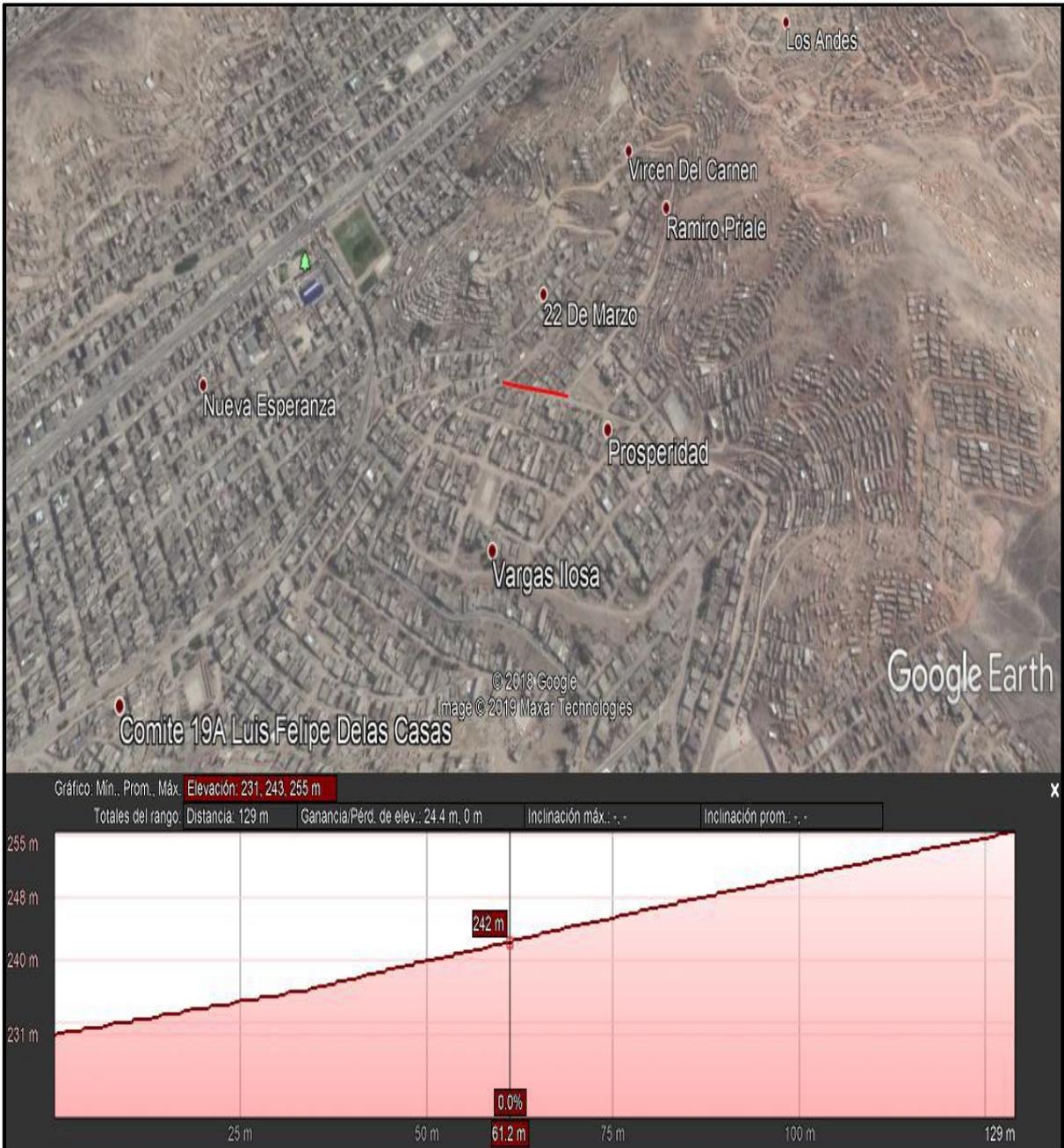
Artículo 2º: Disponer que la Secretaría General ingrese la presente Resolución en el Archivo General Institucional, remita copia a las Unidades Orgánicas y Órganos Desconcentrados del INDECI y coordine su publicación en el Diario Oficial el Peruano así como la publicación de la Directiva en el Portal Institucional.

Regístrese, comuníquese y archívese.

Luis F. Palomino Rodríguez
General de División EP "R"
Jefe del Instituto Nacional de Defensa Civil



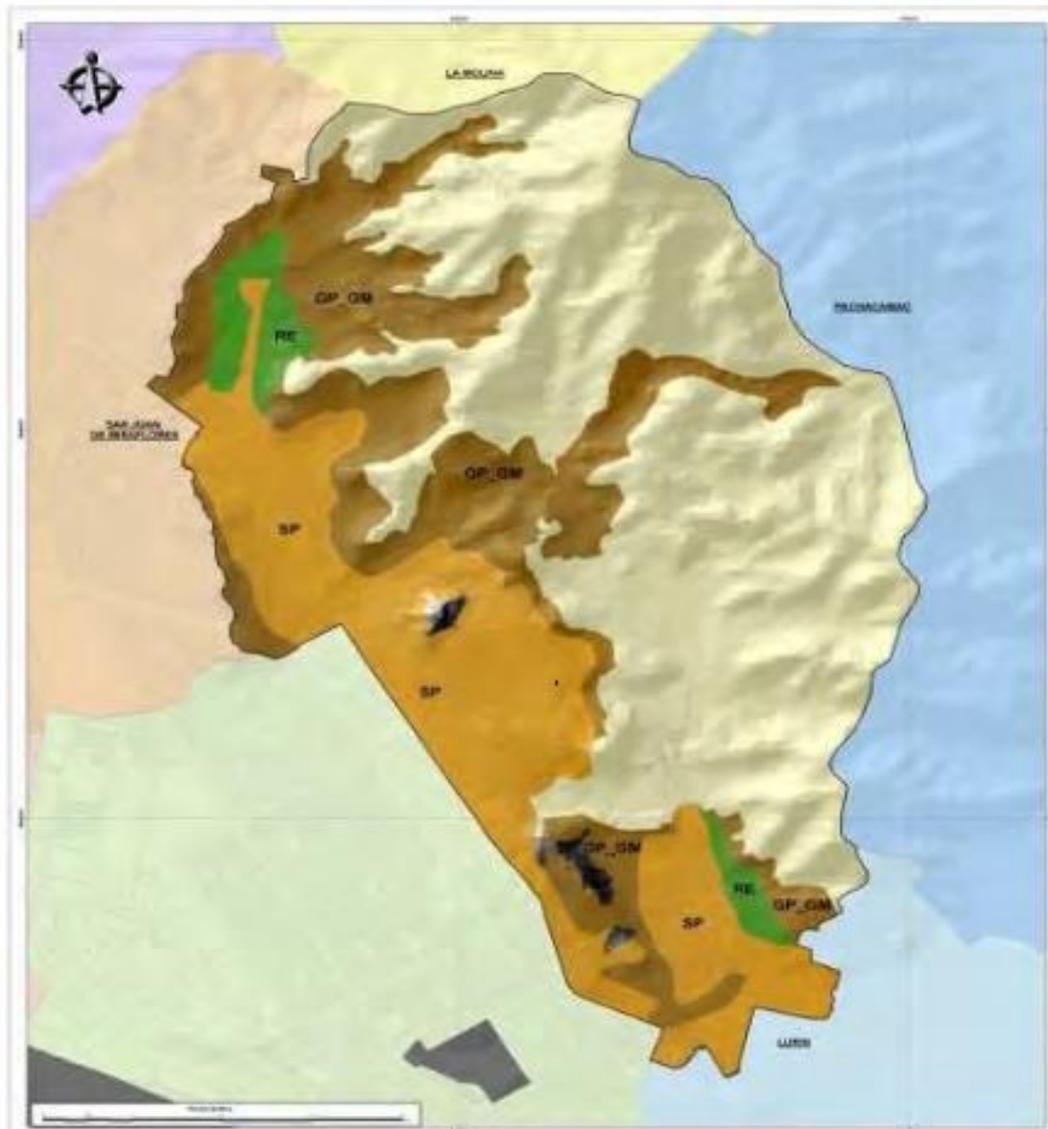
Reporte de Google Earth



Mapa de suelo – Microzonificación de Villa María del Triunfo



Proyecto No. 00058530:
"Preparación de Desastre Sísmico y/o Tsunami y
Recuperación Temprana en Lima y Callao"



LEYENDA	
[Color]	[Descripción]
[Color]	[Descripción]
[Color]	[Descripción]

MAPA DE SUELOS
MUNICIPIO DE VILLA MARÍA DEL TRIUNFO

PL-10

Base de datos

RELIABILITY

/VARIABLES=Ítem1 Ítem2 Ítem3 Ítem4 Ítem5 Ítem6 Ítem7 Ítem8 Ítem9 Ítem10
 Ítem11 Ítem12
 /SCALE('ALL VARIABLES') ALL
 /MODEL=ALPHA
 /STATISTICS=SCALE.

Fiabilidad

		Notas
Salida creada		23-JUN-2019 11:46:34
Comentarios		
Entrada	Datos	D:\HECTOR\Desktop\FICHA METODOLOGÍA.sav
	Conjunto de datos activo	Conjunto_de_datos1
	Filtro	<ninguno>
	Ponderación	<ninguno>
	Segmentar archivo	<ninguno>
	N de filas en el archivo de datos de trabajo	40
	Entrada de matriz	
Manejo de valor perdido	Definición de ausencia	Los valores perdidos definidos por el usuario se tratan como perdidos.
	Casos utilizados	Las estadísticas se basan en todos los casos con datos válidos para todas las variables en el procedimiento.
Sintaxis		RELIABILITY /VARIABLES=Item1 Item2 Item3 Item4 Item5 Item6 Item7 Item8 Item9 Item10 Item11 Item12 /SCALE('ALL VARIABLES') ALL /MODEL=ALPHA /STATISTICS=SCALE.
Recursos	Tiempo de procesador	00:00:00.00
	Tiempo transcurrido	00:00:00.01

Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	40	100,0
	Excluido	0	,0
	Total	40	100,0

- a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,800	12

Estadísticas de escala

Media	Varianza	Desviación estándar	N de elementos
9,33	2,533	1,591	12

FRECUENCIAS VARIABLES= Ítem1 Ítem2 Ítem3 Ítem4 Ítem5 Ítem6 Ítem7 Ítem8
Ítem9 Ítem10 Ítem11 Ítem12
/PIECHART FREQ
/ORDER=ANALYSIS.

MATERIAL PREDOMINANTE DE LA EDIFICACIÓN

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido ALBAÑILERÍA CONFINADA	40	100,0	100,0	100,0

La edificación con la participación de ingeniero civil en el diseño y/o construcción

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido NO	37	92,5	92,5	92,5
SOLO CONSTRUCCIÓN	1	2,5	2,5	95,0
SOLO DISEÑO	2	5,0	5,0	100,0
Total	40	100,0	100,0	

Antigüedad de la edificación

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido DE 20 A 49 AÑOS	33	82,5	82,5	82,5
DE 3 A 19 AÑOS	7	17,5	17,5	100,0
Total	40	100,0	100,0	

Tipo de suelo

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
ARENOSO	39	97,5	97,5	97,5
SUELO ROCOSO	1	2,5	2,5	100,0
Total	40	100,0	100,0	

Topografía del terreno de la vivienda

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
ENTRE EL 45% A 20%	40	100,0	100,0	100,0

Topografía del terreno colindante a la vivienda y/o en área de influencia

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido ENTRE 45% AL 20%	40	100,0	100,0	100,0

Configuración geométrica en planta

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido IRREGULAR	39	97,5	97,5	97,5
REGULAR	1	2,5	2,5	100,0
Total	40	100,0	100,0	

Configuración geométrica en elevación

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido IRREGULAR	39	97,5	97,5	97,5
REGULAR	1	2,5	2,5	100,0
Total	40	100,0	100,0	

Juntas de dilatación sísmica de acorde a la estructura

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido NO/NO EXISTEN	39	97,5	97,5	97,5
SI/NO REQUIERE	1	2,5	2,5	100,0
Total	40	100,0	100,0	

Existe concentración de masas en nivel

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido SUPERIOR	39	97,5	97,5	97,5
INFERIOR/NO EXISTE	1	2,5	2,5	100,0
Total	40	100,0	100,0	

En los principales elementos estructurales se observa

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
--	------------	------------	-------------------	----------------------

Válido	DETERIORO Y/O HUMEDAD	39	97,5	97,5	97,5
	REGULAR ESTADO	1	2,5	2,5	100,0
	Total	40	100,0	100,0	

Otros factores que inciden en la vulnerabilidad por:

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	HUMEDAD	6	15,0	15,0	15,0
	DEBILITAMIENTO POR MODIFICACIONES	33	82,5	82,5	97,5
	DENSIDAD DE MUROS	1	2,5	2,5	100,0
	Total	40	100,0	100,0	

Ficha metodológica IBM-SPSS -Estadísticas

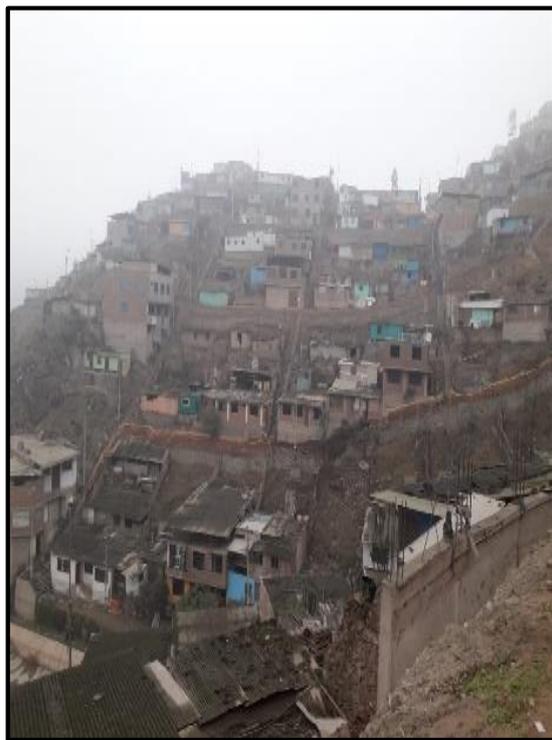
The screenshot shows the IBM SPSS Statistics Editor de datos interface. The title bar indicates the file name is '*FICHA METODOLOGIA.sav [Conjunto_de_datos1] - IBM SPSS Statistics Editor de datos'. The menu bar includes Archivo, Editar, Ver, Datos, Transformar, Analizar, Marketing directo, Gráficos, Utilidades, Ventana, and Ayuda. The toolbar contains various icons for file operations and data manipulation. The main data grid shows 12 variables (Item1 to Item12) and a 'var' column. The data is organized into 23 rows. The status bar at the bottom indicates 'IBM SPSS Statistics Processor está listo' and 'Unicode ON'.

	Item1	Item2	Item3	Item4	Item5	Item6	Item7	Item8	Item9	Item10	Item11	Item12	var
1	2	0	1	2	1	1	0	0	0	0	1	1	
2	2	0	1	2	1	1	0	0	0	0	1	1	
3	2	0	1	2	1	1	0	0	0	0	1	1	
4	2	0	1	2	1	1	0	0	0	0	1	1	
5	2	0	1	2	1	1	0	0	0	0	1	1	
6	2	0	2	2	1	1	0	0	0	0	1	1	
7	2	2	2	2	1	1	0	0	0	0	1	1	
8	2	0	1	2	1	1	0	0	0	0	1	1	
9	2	0	1	2	1	1	0	0	0	0	1	1	
10	2	2	2	2	1	1	0	0	0	0	1	1	
11	2	0	1	2	1	1	0	0	0	0	1	1	
12	2	0	1	2	1	1	0	0	0	0	1	1	
13	2	0	2	2	1	1	0	0	0	0	1	0	
14	2	0	1	2	1	1	0	0	0	0	1	0	
15	2	1	2	3	1	1	1	1	1	1	2	2	
16	2	0	2	2	1	1	0	0	0	0	1	0	
17	2	0	2	2	1	1	0	0	0	0	1	0	
18	2	0	1	2	1	1	0	0	0	0	1	1	
19	2	0	1	2	1	1	0	0	0	0	1	1	
20	2	0	1	2	1	1	0	0	0	0	1	1	
21	2	0	1	2	1	1	0	0	0	0	1	0	
22	2	0	1	2	1	1	0	0	0	0	1	0	
23	2	0	1	2	1	1	0	0	0	0	1	1	

Panel Fotográfico



Viviendas del comité 26C



Construcción de muro de forma empírica



Edificaciones de vivienda que no cumplen con los parámetros de acuerdo a la zonificación



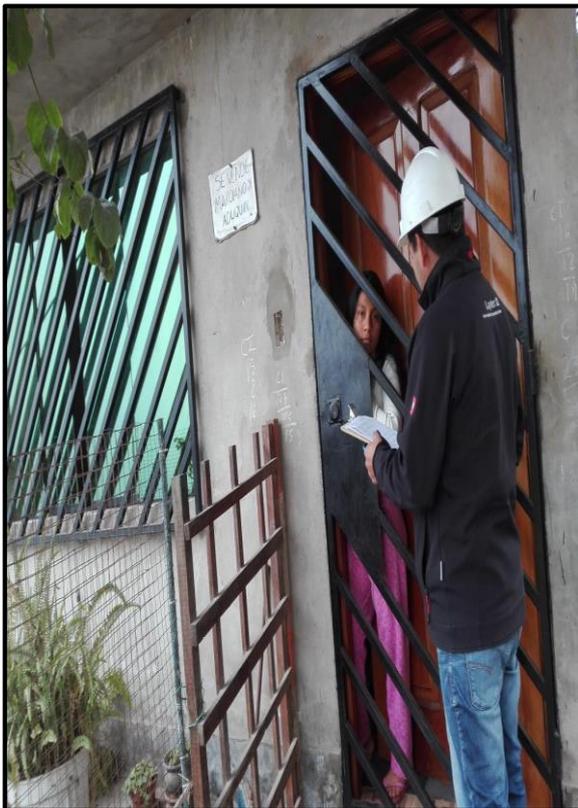
Verificación de viviendas con instrumentación de encuestas



Falta de consideración por servicio de servidumbre - Falta de columnas estructural



Consideración estructural de la viga superior sin continuidad





Reconocimiento del comité 26C



Utilización de instrumentos



Escalera construida en área de servidumbre



vivienda de albañilería confinada sobredimensionada



Defecto de edificación de techo sin la presencia de acero





Vivienda de albañilería sin la presencia de vigas



Falta de confinamiento de muro







Fisuras por el asentamiento en viviendas sobre suelo arenoso





Presencia de daños en la estructura de la vivienda

Equipo de estudio zona de Villa María -Comité 26C



Falta de estudio de suelos para construcción de viviendas