



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

“Nivel de riesgo sísmico de las viviendas no ingenieriles de albañilería confinada, Asentamiento Humano Villa el Paraíso, Villa María del Triunfo Lima 2019”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

Ingeniero Civil

**AUTOR:**

Br. Quinto Quispe, Kelvin Naycer (ORCID: 0000-0001-7244-5883)

**ASESOR:**

Dr. Ing. Muñoz Paucarmayta, Abel Alberto (ORCID: 0000-0002-1968-9122)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño Sísmico y Estructural

**LIMA – PERÚ**

**2019**

## **DEDICATORIA**

A Dios, por todo lo recibido; a mis queridos padres quienes han depositado su entera confianza en cada reto que se me presentaba, Vilma y Placido; a mi hermana Lisbeth, por quererme y alentarme; a mis tíos y primos, por estar siempre al pendiente de mí en cada paso.

## **AGRADECIMIENTO**

A todos mis docentes de la escuela profesional de ingeniería civil de la Universidad César Vallejo - Lima Norte, quienes con su experiencia y dedicación aportaron su granito de arena en estos cinco años, lo cual es el sustento y resultado de esta investigación.

A toda mi familia por estar siempre conmigo.

A mi asesor Dr. Ing. Muñiz Paucarmayta, Abel Alberto por su constante apoyo en el desarrollo de esta tesis.

A mis tíos; Edmundo, Reynaldo y Abraham Q. Por apoyarme siempre. A todos ellos, gracias.

## **PÁGINA DEL JURADO**

# DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## Declaratoria de Originalidad del Autor


Yo, **QUINTO QUISPE, Kelvin Naycer** estudiante de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo sede Lima Norte, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan al Informe de Investigación titulado:

**“Nivel de riesgo sísmico de las viviendas no ingenieriles de albañilería confinada, Asentamiento Humano Villa El Paraíso, Villa María del Triunfo Lima 2019”**, es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

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

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

Lima 20 de julio de 2019

Apellidos y Nombres del Autor <b>QUINTO QUISPE, Kelvin Naycer</b>	
DNI: 70784377	Firma 
ORCID: 0000-0001-7244-5883	



## ÍNDICE

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Página del jurado	iv
Declaración de autenticidad	v
Índice	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MÉTODO	47
2.1. Tipo y diseño de investigación	48
2.2. Operacionalización de variables	49
2.3. Población, muestra y muestreo	50
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	51
2.5. Procedimiento	57
2.6. Métodos de análisis de datos	57
2.7. Aspectos éticos	57
III. RESULTADOS	58
IV. DISCUSIÓN	89
V. CONCLUSIONES	93
VI. RECOMENDACIONES	95
REFERENCIAS	97
ANEXOS	101

## RESUMEN

La tesis titulada “nivel de riesgo sísmico de las viviendas no ingenieriles de albañilería confinada, Asentamiento Humano villa el Paraíso, Villa María del Triunfo Lima 2018” presenta como objetivo de determinar el nivel de riesgo sísmico de las viviendas no ingenieriles en el asentamiento Humano Villa el Paraíso, Villa María del triunfo. Para determinar el riesgo sísmico, vulnerabilidad sísmica y peligro sísmico se aplicó la metodología que propusieron (Mosqueira y Tarque, 2005), donde se recopiló la información por medio de fichas de inspección y seguidamente se procesó los datos recogidos de las viviendas de manera cualitativa y cuantitativamente, se realizó un levantamiento topográfico en el asentamiento villa el paraíso, se tuvo que realizar dos calicatas en puntos estratégicos para la obtención del tipo de suelo, para algunos casos se tomó en cuenta el reglamento nacional de edificaciones edición 2016 y finalmente se presentan en fichas de reporte para determinar el nivel de riesgo sísmico. Los resultados obtenidos en esta investigación fueron que el nivel de riesgo sísmico es alto con un 75% de viviendas no ingenieriles, el nivel medio con un 25% y ninguna vivienda presenta un bajo nivel de riesgo sísmico en el asentamiento Humano Villa el paraíso. Finalmente se concluye que el nivel de riesgo sísmico en el Asentamiento Humano Villa el Paraíso, es desfavorable para los pobladores en caso de que ocurra un evento sísmico de consideración, por lo tanto se tiene que tener en cuenta los daños que puedan ocasionarse post sismo.

**Palabras clave:** viviendas no ingenieriles, riesgo sísmico, vulnerabilidad sísmica, peligro sísmico y exposición.

## ABSTRACT

The thesis entitled "seismic risk level of non-engineering homes of confined masonry, Villa El Paraiso Human Settlement, Villa María del Triunfo Lima 2018" presents as an objective to determine the level of seismic risk of non-engineering homes in the settlement Villa Humano Paradise, Villa María del triunfo. To determine the seismic risk, seismic vulnerability and seismic hazard, the methodology proposed was applied (Mosqueira and Tarque, 2005), where the information was collected through inspection records and then the data collected from the houses was processed qualitatively and quantitatively, a topographic survey was carried out in the villa el paraíso settlement, two pits had to be made at strategic points to obtain the type of soil, for some cases the national building regulations edition 2016 was taken into account and finally presented in Report cards to determine the level of seismic risk. The results obtained in this investigation were that the level of seismic risk is high with 75% of non-engineering homes, the average level with 25% and no housing presents a low level of seismic risk in the Human settlement Villa el paraíso. Finally, it is concluded that the level of seismic risk in the Villa El Paraíso Human Settlement is unfavorable for the inhabitants in the event that a major seismic event occurs, therefore the damage caused by earthquake must be taken into account.

**Keywords:** non-engineering dwellings, seismic risk, seismic vulnerability, seismic hazard and exposure.



## **I. INTRODUCCIÓN**

Lima la capital de Perú, está ubicada en el borde oriental del círculo de fuego del Pacífico, una de las tantas zonas de mayor actividad sísmica. En los últimos años han ocurrido varios eventos sísmicos, causando pérdidas de miles de víctimas. La albañilería confinada es un sistema de construcción muy común que se sigue utilizando por nuestros pobladores peruanos, una gran parte de la población construyen sus viviendas sin asesoramiento técnico, razones son muchas. Por tal motivo muchas viviendas no ingenieriles son vulnerables frente a eventos sísmicos.

El Asentamiento Humano Villa el Paraíso está ubicado en el distrito de Villa María del Triunfo, uno de los conos de la parte sur de la capital. Los pobladores habitan en construcciones donde se puede apreciar lo siguiente: presentan daños estructurales, materiales en mal estado, exposición de sales debido a que están ubicados cerca del mar, pendientes pronunciadas y suelo arenoso. Por lo tanto se plantea determinar el nivel de riesgo sísmico, basándonos en la norma E-030; E-070 y con una metodología ya existente.

Esta investigación está fundada por 5 capítulos, distribuidos de la siguiente manera:

**Capítulo I:** Se presenta la realidad problemática de las viviendas informales frente a eventos sísmicos, los trabajos previos basados en mis dos variables, conceptos referidos al sismo y a las viviendas informales, los problemas, justificación, hipótesis y los objetivos de la investigación.

**Capítulo II:** Se da a conocer la parte de la metodología que consta de: método, enfoque, tipo, nivel y diseño. Se enseña la población y luego la muestra. Y por último las técnicas e instrumento de recolección de datos conjuntamente con su validez y confiabilidad.

**Capítulo III:** se detalla el análisis y el desarrollo de la investigación.

**Capítulo IV:** En este capítulo se discuten los resultados con antecedentes nacionales e internacionales.

**Capítulo V:** Se da a conocer las conclusiones de los resultados obtenidos del capítulo III

**Capítulo VI:** En este capítulo se presenta las recomendaciones, después de haber tenido los resultados de manera general.

## **Realidad problemática**

Hasta esta fecha los sismos no se pueden predecir, no se sabe cuándo ni dónde o de que magnitud puedan ocurrir en nuestro planeta, los eventos sísmicos que frecuentemente suceden a lo largo y ancho de todo el planeta tierra, es a lo largo del océano pacifico, conocido como el cinturón del fuego, lugares que han sufrido y que seguirán sufriendo movimientos sísmicos por causa de las fallas tectónicas, y estos han generado grandes daños inmemorables en la sociedad. Lastimosamente nuestro país es parte de ella.

Según Asevera que los impactos son en la mayoría graduales o paulatinos; sin embargo, una gran tensión se va acumulando entre las placas. Cuando esta tensión llega a liberarse, se emiten vibraciones fuertes, llamadas ondas sísmicas, a centenas de kilómetros mediante un medio elástico hasta llegar a la superficie terrestre. Por otra parte hay sismos que puedan ocurrir lejos de zonas sísmicas, debido que las placas se extienden o presan.

Por lo tanto los terremotos son fenómenos naturales destructivos que conllevan grandes pérdidas humanas y materiales. Uno de los riesgos naturales que más reclama su atención social, por consiguiente los desastres no son naturales pero el evento sísmico si es natural. Por esa razón las grandiosas conglomeraciones en las zonas urbanas simbolizan un gran nivel de posibilidades de tragedias frente a las amenazas naturales. Si no tenemos una planificación y educación el problema será inmenso .

El Perú está ubicado en una región de interacción de placas tectónicas y por ello, la Placa sudamericana (continental) y la placa de nazca (oceánica) convergen en su margen occidental, dando origen al proceso conocido como subducción. Este proceso da origen a los sínfin de sismos que ocurren, en estos eventos telúricos el 80% ocurren frente al borde occidental de la zona costera con hipocentros ubicados a profundidades menores a 60 km; por ello, la posibilidad de ocurrencia de tsunamis es muy alta.

Dentro de este contexto y de acuerdo a la historia sísmica del Perú, uno de los mayores desastres, que a la fecha se ha producido en su región central, ocurrió el 28 de octubre de 1746 a las 22:30 hora local. Las ciudades de Lima y el Callao fueron remecidas por un fuerte sismo de magnitud estimada mayor a 8.5 Mw e intensidad del orden de X en la escala de Mercalli Modificada.

Lima es la capital que recibe migrantes de las diferentes provincias de nuestro país, estas personas en su mayoría van ocupando los “conos” de los diferentes distritos de Lima, el distrito de villa María del triunfo no es la excepción es así que optan en construir viviendas informales por lo general inician con pircas y madera luego con el paso del tiempo el crecimiento de las construcciones informales de albañilería aumentan de manera impresionante, esto debido a que no cuentan con asesoramientos de especialistas, llegan a contratar albañiles y a los llamados maestros de obra que la mayoría tienen un limitado de conocimientos técnicos, que han malinterpretado la manera de como diseñar y construirse según las normas peruanas de diseño sismo resistente NTE E.030; Generando situaciones inestables desde el punto de vista estructural.

En el Perú el sistema de construcción en albañilería confinada según Abanto; sigue siendo el sistema que más se emplea en la construcción de edificaciones de baja y mediana altura. La popularidad es tanta que en el ámbito urbano este sistema estructural representa aproximadamente el 60 % y 70%, la diferencia corresponde a otros sistemas estructurales (a porticado, dual, etc.), en el ámbito rural su incidencia es mayor llegando incluso al 80%, respecto a otros sistemas, como por ejemplo el adobe, madera. Etc.

El presidente de la Cámara Peruana de la Construcción (Capeco), Enrique Espinosa, indicó que el 70% de las viviendas ubicadas en Lima son vulnerables ante un evento sismo de gran magnitud pues son construidas de manera informal, sin seguir normas técnicas.

Espinosa recordó que según estimados del Indeci, en un sismo de una magnitud similar a la de México 2017 "la probabilidad de que puedan fallar aproximadamente 500 mil viviendas en general en Lima y por lo tanto puede acontecer que 50 mil personas fallezcan.

Las viviendas que más se verían afectadas en caso de sismo y que no están preparadas, por ende, son las informales, debido a que no han participado en su diseño profesionales, arquitectos, en el diseño de la vivienda, tampoco en la construcción y menos en la supervisión.

Lastimosamente tenemos normas, reglamentos y conocimiento sobre el tema pero no la implementamos debido a la burocracia en nuestro país, algunas corruptas que dependen de

algunos jefes y eso origina que las personas no cuenten con el apoyo de las autoridades y finalmente hacen lo que pueden con sus viviendas dando origen a las viviendas informales.



*Figura 1.* Vista panorámica del asentamiento Humano villa el paraíso  
Fuente: Propia



*Figura 2.* Vista panorámica del pasaje las magnolias  
Fuente: Propia

## **Trabajos previos**

### **Antecedentes nacionales**

, En su tesis *titulada* “riesgo sísmico de las viviendas de albañilería confinada del barrio el estanco, Cajamarca” tuvo como *objetivo principal* estimar el nivel de riesgo sísmico de las edificaciones hechas o levantadas con un método ya conocido por la mayoría de la población como es el caso de la albañilería confinada en el sector del estanco, En esta presente investigación se consigna emplear una *metodología* que básicamente ya existe, mencionada y analizada por Mosqueira, M. y Tarque, N. (2005), en el caso de estimar la vulnerabilidad, peligro y riesgo sísmico en las viviendas de albañilería confinada en el barrio el Estanco. Asumiendo los *resultados* obtenidos en la investigación, comentan que el 43.33 % de las edificaciones presentan una vulnerabilidad sísmica alta, el 76.67% presentan un peligro mediano, concertando entre estas dos condiciones se consiguió que el 53.33% de las edificaciones poseen un riesgo sísmico alto.

, En su tesis titulada “análisis de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas informales en la ciudad de Trujillo” *El objetivo general* es contribuir en la máxima reducción en cuanto a la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones que son autoconstruidas con un sistema de albañilería confinada a nivel nacional. Este estudio implica reconocer todas las particularidades en cuanto a las edificaciones ya mencionadas, esto también conlleva a un análisis muy riguroso en cuanto a las características de las edificaciones informales, efectuar un análisis de vulnerabilidad sísmica, y por ultimo dar a conocer una solución para aminorar los niveles de riesgo sísmico frente a dichas edificaciones autoconstruidas de albañilería confinada. Para la recopilación de información en este trabajo de proyecto de investigación se encestaron a 30 edificaciones en los 2 distritos de la ciudad de Trujillo, estas viviendas fueron escogidas de acuerdo a sus características morfológicas. Seguidamente con toda la información recolectada se puntualizó o especificó los principales problemas estructurales y los defectos en el proceso constructivo de las edificaciones debidamente inspeccionadas. Los *resultados* fueron clave para la producción de cartillas para la reconstrucción y el mantenimiento en las edificaciones de albañilería confinada a lo largo de la costa peruana, lugares de elevado peligro sísmico.

, en la tesis titulada “Evaluación De Peligro Sísmico En La Ciudad De Arequipa Y El Distrito De Cabanaconde, Provincia De Caylloma, Región Arequipa Y Su Aplicación En El Diagnostico De Riesgo Sísmico De Cabanaconde” tuvo como *objetivo* general analizar el peligro sísmico, lugar de estudio ciudad de Arequipa y en el distrito de cabanaconde y por otra parte evaluar el nivel de vulnerabilidad sísmica tanto en el distrito de cabanaconde.

Utilizando la *metodología* “DBELA” que significa “Displacement-Based Earthquake Loss Assessment procedure” traducido en el español, Procedimiento de evaluación de pérdidas por sismos basada en desplazamiento. Finalmente *concluye*. Según los resultados de la investigación se da a conocer que las aceleraciones espectrales en la ciudad de Arequipa y Cabanaconde, aplazan en las aceleraciones espectrales ubicadas dentro de la norma E030 del 2003 y E030 del año 2016 (espectros de diseño elástico) en algunos rangos pero descubriendo una semejanza luego de la meseta del espectro elástico en dicha norma, hay una semejanza alta.

(Tarque y Moaqueira, 2005), en su tesis titulada “Recomendaciones Técnicas para Mejorar la Seguridad Sísmica de Viviendas de Albañilería Confinada de la Costa Peruana” el objetivo principal de reducir el nivel de riesgo sísmico de las viviendas de albañilería en la costa peruana, debido que gran cantidad de las edificaciones son vulnerables frente a eventos sísmicos de gran magnitud. La *metodología* que se aplicó fue muy simple, para la determinación de la vulnerabilidad de las viviendas informales en la costa peruana. Finalmente la *conclusión* que nos importa se presenta como el 72% de las viviendas estudiadas presentan una vulnerabilidad alta, el 40% de las viviendas presentan un peligro sísmico alto y el 60% es medio y el 49% de las viviendas presentan muros no portantes no arriostrados.

, en su tesis titulada “Riesgo sísmico de las viviendas autoconstruidas del distrito de Pueblo Nuevo – Lambayeque en el 2017” menciona como *objetivo* principal es de estimar el nivel de riesgo sísmico en el distrito de pueblo nuevo, Lambayeque. La *metodología* para la investigación fue por medio de fichas de inspección para las variables de vulnerabilidad y peligro sísmico, donde se realizó recolección de información empleando fichas. Tuvo como *muestra* 25 viviendas para el análisis. Como *resultados* de esta investigación fue que el peligro sísmico es media con un 100% de viviendas autoconstruidas, la vulnerabilidad sísmica es alta con un 72% de las viviendas y el nivel medio con 16% y finalmente se determinó que el riesgo sísmico es alto con un 68% y nivel medio con un 32% de viviendas autoconstruidas.

## Antecedentes internacionales

Por su parte , en su tesis titulada “Análisis de la percepción del riesgo de terremotos en la zona metropolitana del valle de México” tiene como **objetivo** obtener datos estadísticos básicos utilizadas en las tres zonas sísmicas de la zona metropolitana de la ciudad de México y que puedan conocer la percepción de riesgos de terremotos, la **metodología** que se empleó en este proyecto consta de etapas: planeación, diseño conceptual, diseño estadístico, trabajo en campo. Los **resultados** fueron de manera general, dentro de la gran parte de los jóvenes estudiantes poseen un extraordinario nivel de conocimientos sobre las acciones a tomar antes, durante y después de un terremoto, la mayoría de los estudiantes considera que su grupo de integrantes de su familia es lo primordial en cuanto a la educación sobre terremotos.

Según , en su tesis titulada “evaluación de vulnerabilidad sísmica urbana basadas en tipología constructivas y disposición urbana de la edificación. Aplicación en la ciudad de Lorca, región de Murcia” el **objetivo principal** es de poder identificar y regular los datos e informaciones urbanísticos estos tienen un nivel superior de correlación con el daño en las edificaciones tras un terremoto para aportar en la reducción de la vulnerabilidad. Se trabaja una **metodología** empírica para lo cual identificar y caracterizar los parámetros urbanísticos.

Según , en su tesis titulada “evaluación del desempeño sísmico de una vivienda de muros de hormigón armado” tiene como **objetivo** de evaluar el desempeño sísmico en una edificación con muros de concreto armado de dos niveles. Se emplea la metodología de estudio FEMA p-695, en el que está inmerso el análisis no lineal estático y dinámico incremental. Los **resultados** que se alcanzaron en la presente investigación, ayudan a concluir que se tiene que permitir el uso de muros de concreto armado con un espesor de 10 cm, en este se coloca una mallita de refuerzo en la parte central electro soldada este deberá tener una cuantía mínima para viviendas de hasta dos niveles en Chile.

Según , en su tesis titulada “Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica de la Ciudad de Cartago en los Distritos Oriental y Occidental, Costa Rica” presenta como **objetivo** principal poner en evidencia las estructuras estudiadas en la zona, donde se determina cuales son más vulnerables y cuales pueden colapsar frente a un evento sísmico severo. La **metodología** que fue empleada es determinista donde consiste en definir varios escenarios de estudio, basándose en conocimientos existentes de la zona. Los **resultados** fueron que la amenaza



sísmica es alta y en los 3 escenarios estudiados en la ciudad de Cartago la intensidad instrumental es un promedio de VII.

Según , en su tesis titulada “evaluación del peligro sísmico uniforme en la región de los ríos usando enfoques probabilista y determinista” presenta como **objetivo** principal realizar una evaluación del peligro sísmico en la región de los Ríos y como también realizar un estudio de la sismicidad de la región y obtener una zonificación. La **metodología** que fue empleada es determinista y probabilística a partir de la información recopilada del catálogo regional. Por lo tanto los **resultados** probabilísticos obtenidos indican que 0.4g a 0.45g para la zona número 3, 0.32g a 0.36g para la zona número 2 y 0.26g a 0.29g para la zona número 1. Finalmente la obtención de los cálculos propone un incremento 0.05g por cada zona sísmica.

## **Teorías relacionadas con el tema**

### **Riesgo sísmico**

De acuerdo a (Ramon, 2010 pág.117), El riesgo sísmico está asociado al potencial, peligro y a las infraestructuras. Este es el daño que no se puede evitar frente a un gran terremoto, pero si se puede prever. En una zona en la que hay posibilidad de daños en vidas y bienes materiales, en caso de la ocurrencia de terremotos, se dice que hay riesgo sísmico, también menciona que el riesgo sísmico depende del peligro sísmico, de la exposición y vulnerabilidad de las construcciones al peligro, de las condiciones o propiedades elásticas del terreno, de la educación de la población y el comportamiento que esta adopte en el momento y después del terremoto, etc.

Por otra parte , el propósito del modelo de riesgo sísmico descrito aquí es sintetizar todos los datos pertinentes. Información en una región para obtener probabilidades asociadas con varios movimientos del terreno. Intensidades en un sitio. En la aplicación del modelo, existen ciertos parámetros y factores físicos. Relaciones que deben ser evaluadas o prescritas; Algunos de estos pueden ser genéricos. A una región y, por lo tanto, debe elegirse adecuadamente para esa región en particular, mientras otros pueden ser aplicables más universalmente.

Según También el riesgo sísmico está definido como la probabilidad de pérdidas sociales y económicas que de forma general viene determinado por tres términos:

- El elemento en riesgo
- Su vulnerabilidad sísmica
- La peligrosidad sísmica del lugar

Para (Mosqueira y otros, 2005, pág. 4), El riesgo sísmico se define bajo dos parámetros el peligro y la vulnerabilidad sísmica, por lo tanto se puede apreciar en la siguiente ecuación:

$$\text{Riesgo} = \text{Vulnerabilidad sísmica} \times \text{Peligro sísmico} \quad (\text{Ec. 1.1})$$

Así mismo según , en las últimas décadas, un aumento dramático en las pérdidas causadas por catástrofes naturales ha sido observado en todo el mundo. Las razones para el aumento de las pérdidas son múltiples, aunque ciertamente incluyen el aumento de la población mundial, el desarrollo de nuevas "super-ciudades" (con una población mayor de 2 millones), muchos de los cuales están ubicados en zonas de alto riesgo sísmico, y la alta vulnerabilidad de los modernos

### **Peligro sísmico**

Según (Bommer, y otros, 2014), La amenaza sísmica o peligro sísmico, está definida en función a la probabilidad de que sucedan sacudimientos sísmicos con un nivel de intensidad dentro de un territorio cualquiera en un lapso de tiempo determinado. El peligro sísmico da a conocer las características del medio ambiente que habitualmente no pueden ser transformados, como es el caso de la sismicidad y la geología de una zona.

Para (Mosqueira y Tarque 2005 pág. 41), la amenaza sísmica se calcula en función a los 3 parámetros: sismicidad, tipo de suelo, topografía e inclinación de la zona de estudio donde básicamente estará ubicada la edificación.

Por otra parte , menciona los parámetros principales de los que depende el peligro sísmico.

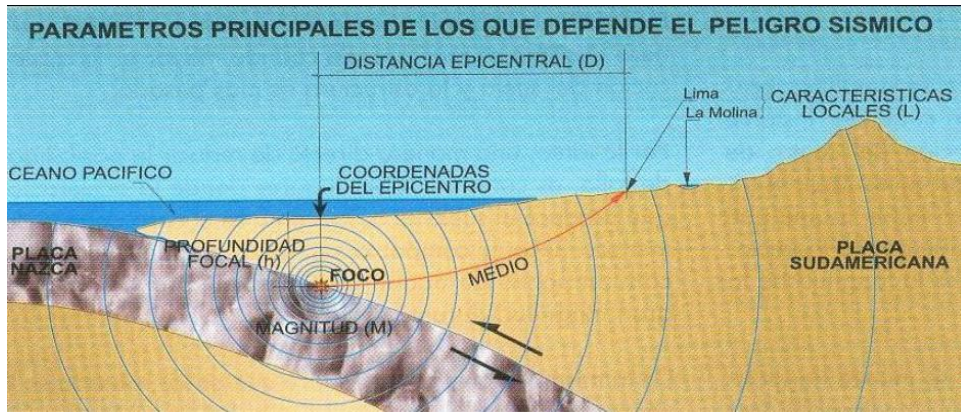


Figura 3. Parámetros principales que influyen en el peligro sísmico  
Fuente: (Kuroiwa, 2005)

Entonces para determinar el peligro sísmico (alta, media y baja) se considera el análisis de estos parámetros que se menciona a continuación:

Por su parte, El principal requisito de un modelo de pérdida sísmica es una estimación de la proporción de edificios en un entorno urbano que caerá con bandas de daños indiscretos, tanto estructurales como no estructurales, cuando se sometan a una demanda específica de terremotos.

### Suelo

Según, los diversos tipos de suelos que existen, son resultados de una transformación, en el transcurso del tiempo, de un elemento o material geológico (llamada roca madre), por la influencia de diversos procesos físicos, químicos y biológicos. El suelo se compone de partículas minerales, materia orgánica, agua y aire en proporciones variables.

**Tabla 1.** Clasificación de los perfiles de suelo

Perfil	Vs	ñ60	SU
S0: Roca dura	>1500m/s	....	....
S1: Roca o suelos muy rígidos	500 m/s a 500 m/s	15 a 50	> 100 kpa
S2: Suelos intermedios	180 m/s a 500 m/s	< 15	50 kpa a 100 kpa
S3: Suelos blandos	< 180 m/s		25 kpa a 50 kpa
S4: condiciones excepcionales	Clasificación basada en el EMS		

Fuente: NTE-030,2016

Para la determinación del perfil de suelo, se ubica el sitio adecuado para realizar una calicata, el suelo debe examinarse de manera eficaz y profesional cumpliendo con los parámetros. A continuación se puede apreciar los diferentes tipos de suelo:

DIVISIONES MAYORES		SIMBOLO		DESCRIPCIÓN
		SUCS	GRÁFICO	
SUELOS GRANULARES	GRAVA Y SUELOS GRAVOSOS	GW		GRAVA BIEN GRADUADA
		GP		GRAVA MAL GRADUADA
		GM		GRAVA LIMOSA
		GC		GRAVA ARCILLOSA
	ARENA Y SUELOS ARENOSOS	SW		ARENA BIEN GRADUADA
		SP		ARENA MAL GRADUADA
		SM		ARENA LIMOSA
		SC		ARENA ARCILLOSA

Figura 4. simbología suelos

Fuente: (NTE-050)

## Sismicidad

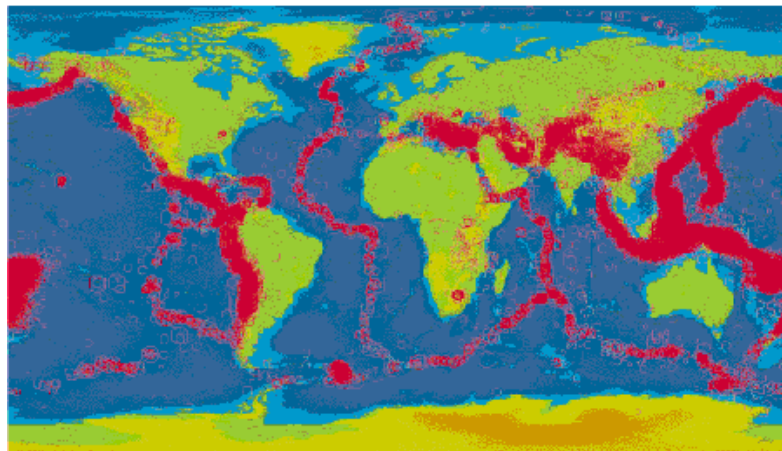
Según , el concepto de la palabra "sismicidad" no tiene clara la definición, pero podemos hacer una descripción como si fuese una actividad sísmica en un determinado territorio durante un determinado periodo de tiempo, dicho de otra manera, es como la suma de la energía que será liberada por medio de ondas sísmicas en un medio físico. Sin embargo, se tiene que tener en cuenta su dimensión, frecuencia y distribución, ya que se considera solo el número de eventos que son registrados, en una representación sísmica.

Según , los terremotos contribuyen significativamente al riesgo de grandes aceleraciones del terreno en el sitio. Para las velocidades del terreno, con sus constantes de atenuación típicamente más pequeñas, las fuentes distantes pueden ser más importantes y la hipótesis, aunque en general sigue siendo cierta, no es tan marcadamente.

## Sismicidad global

Según , el denominado “cinturón circunpacifico” está comprendido desde Alaska hasta el sur de Chile, la parte de las islas Aleutianas y Nueva Zelanda. Con una extensión de 40,000 km. En esta franja ocurre más del 80% de eventos sísmicos a nivel mundial.

Los sismos ocurridos a nivel mundial se presentan de color rojo, en realidad son puntos rojos que se manifiestan los sismos en escalas diferentes, hay una gran densidad de puntos, los cuales nos lleva al concepto del cinturón del Pacífico, franja donde ocurre la mayoría de fenómenos sísmicos, Sudamérica no está ajena a la franja, los países que son afectados son: Perú, Ecuador, Chile y parte de Colombia. Estos eventos se pueden manifestar en cualquier momento, aun peor cuando hay un silencio sísmico, es el caso de Perú.



*Figura 5.* Mapa de peligro sísmico global  
Fuente: sismicidad global (GSHAP, 1999)

El Mapa Sísmico del Perú presenta la distribución espacial de los eventos con magnitudes igual o mayores a 4.0 en la escala "magnitud momento" ( $M_w$ ) ocurridos durante el periodo 1960-2017. La información utilizada corresponde a los catálogos del Instituto Geofísico del Perú y de Engdahl & Villaseñor (2002). La magnitud de los sismos se caracteriza por la prominencia de los círculos y en cuanto al color, estos representan la profundidad en la que se encuentran los focos de los sismos.

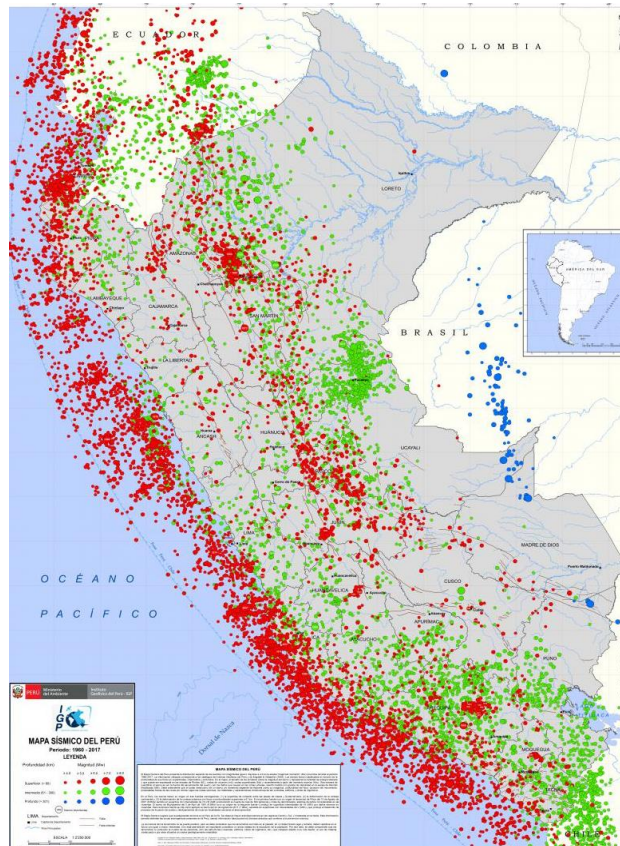


Figura 6. Mapa sísmico del Perú (periodo 1960-2017)  
Fuente: IGP

## Zonificación

Nuestro país está fraccionado en 4 zonas. La zonificación que fue propuesta tiene como consideración la repartimiento espacial de la sismicidad que se puede observar, los fenómenos sísmicos conjuntamente con sus características generales de los movimientos telúricos y la atenuación de estos eventos con su respectiva distancia epicentral, de la misma manera como en la información geotectónica. El distrito de Villa María del Triunfo está ubicada en la zona número IV.

Por otra parte la zonificación se puede representar mediante un mapa de peligro sísmico que también está ubicada en la norma de diseño sísmo resistente, los departamentos que pueden sufrir estragos por los eventos sísmicos, serían los departamentos que están ubicadas en toda la franja costera del territorio peruano.

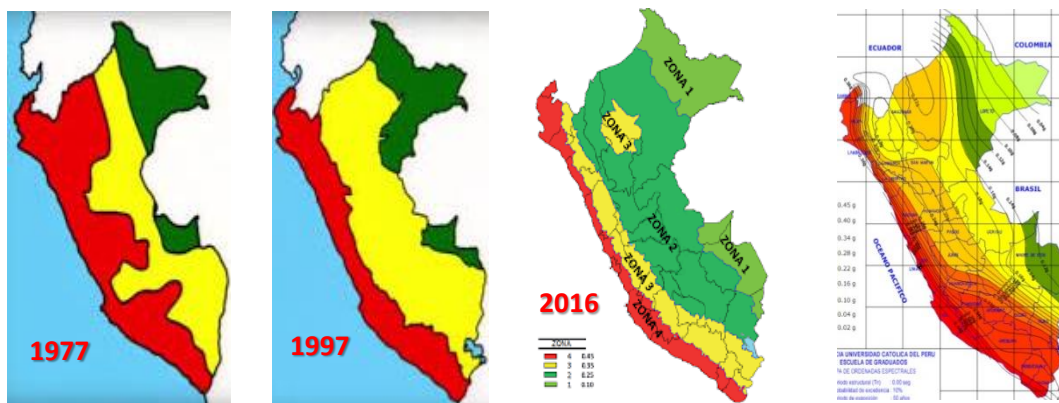


Figura 1. Mapas de peligro sísmico, hasta la fecha está vigente del año 2016.

Fuente: (NTE-030, 2016)

A cada una de las zonas de nuestro territorio se le determina un factor  $Z$ , Este dicho coeficiente puede entenderse como una aceleración máxima en forma horizontal en un suelo completamente rígido con una probabilidad de 10 % de ser superada durante los 50 años. El factor  $Z$  se puede representar como un quebrado de la aceleración de la gravedad .

**Tabla 2.** Factor de zona

ZONA	Z
4	0.45
3	0.35
2	0.25
1	0.1

Fuente: NTE-0.30, 2016.

## Intensidad

Según La intensidad es una forma de medir los daños de los terremotos en el ambiente y en específico en las estructuras y de la sensación de las personas durante la ocurrencia del evento sísmico, en consecuencia es una medida subjetiva que depende de lo que experimenta una persona y también de como estén construidas las diferentes estructuras dañadas, utilizando para ello encuestas a la población y analizando “in situ” los daños tras el evento.

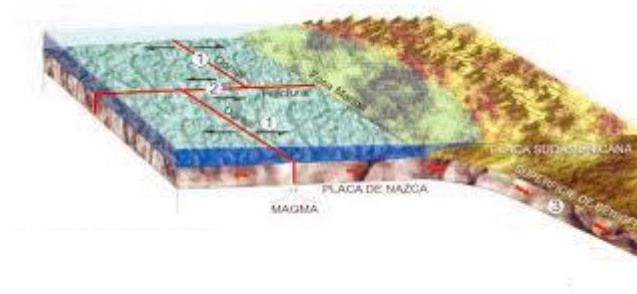
La escala más utilizada es la “escala de Mercalli” que se mide en grados y se escribe en números romanos va de I (muy débil) a VII (muy fuerte) y a XII (catastrófico) grados.

## Parámetros de los sismos

## Movimiento de placas y generación de sismos

Según , el origen de los estudios que se están realizando sobre la ocurrencia de los eventos sísmico fue por la consecuencia de la expansión de los fondos marinos y como el concepto de la deriva de los continentes. Por tal motivo hoy en día se puede saber por qué ocurren, las causas y como es que se acumula la energía en el fondo de la tierra.

Frente al Perú hay un fenómeno de subducción, ocurre cuando la placa oceánica de nazca se adentra en la placa continental sudamericana en razón de 9cm/año. Continuación se presenta los tipos de sismos según su forma de ocurrencia.



*Figura 8.* Dorsales, zonas de fractura y subducción  
Fuente: (Kuroiwa, 2005)

Para el cálculo de la energía liberada por las placas tectónicas que están cerca a nuestro país, se presenta un breve resumen sobre este concepto.

Según , cálculo de la energía liberada durante un terremoto, incluyendo todas las grandes conmociones de 1904 1954, indica que el promedio anual de la liberación de energía de los terremotos es de aproximadamente 1025 ergios. Puesto que esto es sólo acerca de 0-1% de la energía producida por la desintegración de sustancias radiactivas en la tierra, los procesos mantenida por la generación de calor podría proporcionar el terremoto de energía. En cada uno de los tres grandes gamas de profundidad, (un) poco profundas perturbaciones, la profundidad  $h \leq 60$  km., (b) intermedio choques,  $60 < h \leq 300$  km., (c) de profundidad choques,  $h > 300$  km., la frecuencia de los terremotos aumenta sobre exponencialmente con la disminución de la terremoto de magnitud  $m$  por lo menos a  $m = 2$ , y en cada uno el promedio de la liberación de energía entre 1904 y 1913 fue mayor que en las décadas posteriores. El mayor consumo de energía calculado para un solo choque durante los 51 años, de aproximadamente  $2 \times 1025$  ergios, fue encontrado por dos profunda crisis. Con el



aumento de la profundidad focal  $h$  el máximo de energía de un solo choque disminuye a aproximadamente  $6 \times 10^{23}$  ergios en  $h = 650 \pm \text{km}$ . y a cerca de  $4 \times 10^{22}$  a  $720 \pm \text{km}$ . No más que los terremotos son conocidos. La rápida disminución en la liberación de energía de cerca de 700 km. podría ser causada por el flujo de los procesos si el aparente coeficiente de viscosidad disminuye al orden de 1020 poises a una profundidad de unos 700 km.

#### **a) Localización de hipocentros**

En el momento que se origina un evento sísmico de gran magnitud, este evento natural no se percibe paralelamente en todos los lugares desde donde es observado. Para calcular el epicentro y el correspondiente foco de un evento sísmico, se efectúa del análisis que nos arroja el sismograma, estos te marcan los tiempos de llegada de los diferentes impulsos, donde sí se llegan a saber, dichas velocidades de expansión a lo largo y ancho de la tierra. .

Parámetros que describe un sismo son:

$(T_0, X_0, S_0, I)$

Donde  $T_0$  describe en tiempo local y tiempo universal en el Meridiano de Greenwich (GMT) del sismo

$X_0$ : describe latitud, longitud y profundidad del evento sísmico

$S_0$ : describe la magnitud  $M$  del sismo

$I$ : describe la intensidad y severidad del movimiento o vibración del sismo

#### **b) Fecha y origen del sismo**

Generalmente puede identificar un hecho sísmico mediante la fecha y un tiempo universal, que está dado en GMT. Cuando se requiere representar el tiempo en un espacio a nivel nacional, se menciona en una hora específica.

#### **c) La energía liberada en un sismo**

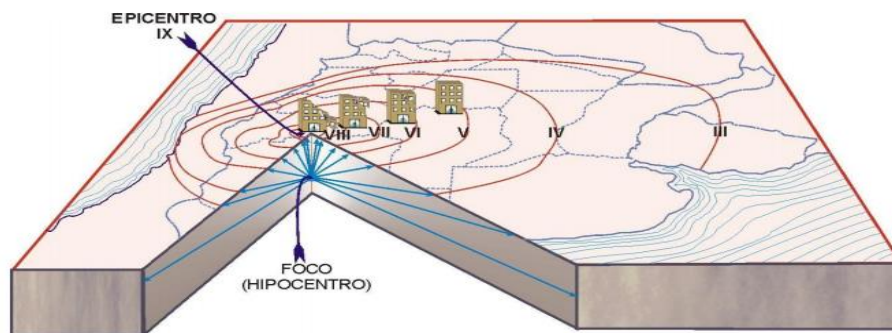
La energía total que libera un evento sísmico pueda que sea muy complicado de calcular o analizar con precisión en estos tiempos, esto se debe a que la sumatoria de la energía disipada en forma térmica a consecuencia de la deformación en una zona de rompimiento y esta energía expuesta en forma de ondas sísmicas, es la única donde podemos dar a conocer por

medio de los sismogramas. Tubo que indicarse que la magnitud guarda una relación directamente con la energía liberada mediante ondas; por consiguiente, Gutenberg y Richter constituyeron algunas de las siguientes relaciones .

$$\log E = 5.8 + 2.4 m_b \quad (\text{Ec. 1.2})$$

$$\log E = 11.8 + 1.5 m_b \quad (\text{Ec. 1.3})$$

Tomando en cuenta estas relaciones, un terremoto de magnitud igual a 8 libera energía equivalente a  $10^{24}$  ergios. Como por ejemplo, la energía liberada por una explosión nuclear de 10 kilómetros es de  $10^{19}$  ergios y equivale a un terremoto de magnitud igual a 5.5.



*Figura 9. Isosistas en un terremoto*  
Fuente: Terremoto de san juan, 1977

Según , umbral de magnitudes, mínimo temblor intensidades, y las relaciones entre la M y la distancia del epicentro o la ruptura de la falla se utiliza para definir los niveles relativos de las sacudidas que provocan deslizamientos de tierras susceptibles de materiales. Cuatro tipos de personas internamente interrumpido deslizamientos de tierra-rock caídas, desprendimientos de rocas, el suelo se cae, e interrumpió el suelo de diapositivas se inicia por el más débil temblor. Más coherente, profundas de diapositivas requieren más fuerte temblor

### **Topografía**

La topografía es una ciencia aplicada que requiere de conocimientos geométricos enfocado en la descripción de un pedazo relativamente muy pequeña en comparación con la tierra, si

nos referimos al medio o naturaleza por consiguiente tendremos una representación de la superficie terrestre, si nos enfocamos en el espacio urbano, tenemos que tener en cuenta que una representación está conformada por tipos de muros, viviendas, avenidas, pasadizos, calles, vías de mediano o alto tránsito entre otras.

La topografía es el estudio de métodos para determinar la representación de una pequeña parte de la superficie terrestre con todas sus propiedades, y de la mejora de conocimientos y de un buen manejo de los instrumentos necesarios para el estudio.

Condiciones geométricas del terreno:

- Terreno horizontal
- Terreno inclinado
- Ladera pronunciada

El peligro sísmico se determinara con el siguiente cuadro de valores:

**Tabla 3.** *Valores numéricos de los parámetros del peligro*

PELIGRO SÍSMICO					
SISIMISIDAD 40%		TIPO DE SUELO 40%		TOPOGRAFIA 20%	
Baja	1	Rígido	1	Plana	1
Media	2	Intermedio	2	Media	2
Alta	3	Flexible	3	Alta	3

Fuente: (Mosqueira y Tarque, 2005, pag.41)

Seguidamente se presenta los rangos para el análisis del peligro sísmico:

**Tabla 4.** *Rango de valores para el cálculo del peligro*

Sismicidad	Peligro sísmico	Rango
Alta	Bajo	1.8
	Medio	2 a 2.4
	Alto	2.6 a 3
Media	Bajo	1.4 a 1.6
	Medio	1.8 a 2.4
	Alto	2.6
Bajo	Bajo	1 a 1.6
	Medio	1.8 a 2
	Alto	2.2

Fuente: (Mosqueira y Tarque, 2005)

### **Vulnerabilidad sísmica**

La vulnerabilidad sísmica nos da a conocer el daño que pueda presentar una edificación debido a los movimientos telúricos que se presentan en cualquier momento y también básicamente con un nivel de intensidad. Por su parte la vulnerabilidad nos refleja los aspectos inadecuados como es el caso de la resistencia de un edificio en función a los requerimientos sísmicos. La vulnerabilidad de una vivienda puede ser manejada por la persona que la construye por consiguiente una de las formas de poder reducir el riesgo sísmico en una zona determinada es aminorando la vulnerabilidad mediante muchos factores dentro de los primeros están un buen diseño y el proceso constructivo adecuado. Debido al alto nivel de incidencia por parte de las personas en la vulnerabilidad, que es concluyente para el riesgo sísmico, aunque los eventos sísmicos son un fenómeno natural, los desastres finales, cuando se suscitan, no pueden ni deberán considerarse como “desastres naturales” .

Por otra parte , un análisis de vulnerabilidad averigua, entre muchas cosas, calcular la susceptibilidad o el nivel de daño que se espera de una edificación, equipamiento y funcionalidad de un establecimiento hospitalario frente a un desastre determinado; por lo tanto, para dar inicio en un análisis de vulnerabilidad en una zona determinada, se debe identificar todos los fenómenos que pudieran haberse considerados.

Para el análisis de vulnerabilidad, se clasifican en dos métodos.

**Métodos cualitativos:** diseñados para una evaluación en forma rápida y muy sencilla un determinado conjunto o grupo de viviendas.

**Métodos cuantitativos:** para la recuperación post-sísmica de edificaciones esenciales, resulta una buena opción, la elaboración de un análisis aún más riguroso. Este sirve para profundizar el método cuantitativo.

Según La evaluación de la vulnerabilidad (alta, media o baja) se ha considerado el análisis de la densidad de muros, la calidad de mano de obra y materiales, y la estabilidad de tabiques y parapetos.

## Densidad de los muros

Por su parte, enfatiza que, en las edificaciones de albañilería confinada, los muros representan a uno de los elementos estructurales resistentes frente a la acción de los sacudimientos sísmicos. En cuanto a la dirección con que se hace notar el sismo es impredecible, por tal motivo es obligatorio reforzar debidamente a las edificaciones con una cierta cantidad mínima de muros en las 2 direcciones que son principales (la dirección paralela y perpendicular a la avenida o calle). Con todo lo mencionado se llega a poseer una edificación mucho más apropiada en cuanto a su resistencia y a su rigidez.

Para calcular el área mínima en cuanto a los muros en una edificación en un primer nivel, es considerado hipotéticamente que la fuerza cortante actuante, ocasionado gracias a un evento sísmico anómalo, fraccionada por el área de todos los muros requeridos, tiene que cumplir con la condición que sea igual o menor con respecto a la suma de todas las fuerzas que existen y que sean cortantes resistentes de dichos muros, fraccionada con el área que existe en estos muros.

$$\frac{V}{A_m} \leq \frac{\sum V_R}{A_e} \quad (\text{Ec. 1.4})$$

Dónde:

V = Fuerza cortante basal (kN) actuante.

V<sub>R</sub> = Fuerza de corte resistente (kN) de los muros.

A<sub>m</sub> = Área (m<sup>2</sup>) requerida o necesaria de muros.

A<sub>e</sub> = Área (m<sup>2</sup>) existente de muros.

Según Si consideran que los techos son rígidos y se comportan como si fuesen elementos diafragma, este procedimiento de investigación sísmica consigue en reducir de una modo muy significativo y la resistencia sísmica en una vivienda se pueda evaluar de 2 maneras.

Se menciona la densidad de estos elementos en una edificación en función a su análisis de los muros:

### a) Por la densidad de muros, en función a su longitud:

El procedimiento de la evaluación se reduce de manera sustancial, de modo que en su totalidad la rigidez de la edificación sea habitualmente lo mismo a b la sumatoria de las

rigideces por corte en cada uno de los muros. Tiene que ocuparse que la rigidez, en su totalidad la edificación es directamente proporcional al perímetro donde se encuentran los muros en la orientación analizada, de no considerarse el aporte de los muros que están en la forma perpendicular, de modo que su nivel alto de resistencia lateral en la orientación estudiada a ciencia cierta es en flexión, en el que este se considera demasíadamente chica en comparación con la rigidez al corte de cada uno de los muros en la distinta dirección.

**b) Por la densidad de muros, en función al área de los muros resistentes:**

Este representa un método diferente a la anterior para el calcular de la densidad de muros con la orientación dada, básicamente es la suma de todas las áreas de dichos muros en la orientación estudiada, a esto se dividirá entre el área total edificada que se acumula hasta un nivel que se considera. Un ejemplo sería, para el cálculo de la densidad de un primer piso de una edificación de dos pisos, se tendrá que realizar una suma de áreas del primer nivel conjuntamente con el área del segundo nivel.

En la base de una edificación, el valor de la fuerza cortante corresponde básicamente en la dirección que se considera, será calculada de la siguiente manera:

$$V = \frac{Z.U.C.S}{R} P \quad (\text{Ec. 1.5})$$

Dónde:

Z = coeficiente de la zona

U = coeficiente de uso para viviendas

S = coeficiente de suelo

C = coeficiente de amplificación sísmica

R = coeficiente de reducción

P = Peso de la estructura (kN)

Cuando se desea calcular el peso  $p$  en una edificación, tenemos que considerar que el peso guarda una relación con el superficie y está en función al área debidamente techada, donde

es aproximadamente 8 kN/m<sup>2</sup> para sistemas de edificaciones de albañilería confinada (Arango, 2002).

$$P = Att \cdot \gamma \quad (\text{Ec. 1.6})$$

Dónde:

Att = Sumatoria de áreas techadas (m<sup>2</sup>) en su totalidad de los niveles de las viviendas.

$$\gamma = 8 \text{ kN/m}^2$$

En la se establece un criterio inelástico de pseudo aceleración que se da a conocer por medio de la siguiente formula:

$$sa = \frac{Z.U.C.S}{R} g \quad (\text{Ec. 1.7})$$

Dónde:

R = factor de reducción por ductilidad

g = aceleración de la gravedad

El factor uso (U) se clasifica de la siguiente manera, de acuerdo a una tabla de categorización de las edificaciones propuesta por la .

**Tabla 5. Categoría de las edificaciones**

Categoría	Descripción	Factor de U
<b>A</b> <b>Edificaciones</b> <b>esenciales</b>	A1: Establecimientos de salud del Sector Salud (públicos y privados) del segundo y tercer nivel, según lo normado por el Ministerio de Salud	ver nota 1

	<p>A2: Edificaciones esenciales cuya función no debería interrumpirse inmediatamente después de que ocurra un sismo severo tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Establecimientos de salud no comprendidos en la categoría A1.</li> <li>- Puertos, aeropuertos, locales municipales, centrales de comunicaciones. Estaciones de bomberos, cuarteles de las fuerzas armadas y policía.</li> <li>- Instalaciones de generación y transformación de electricidad, reservorios y plantas de tratamiento de agua.</li> </ul> <p>Todas aquellas edificaciones que puedan servir de refugio después de un desastre, tales como instituciones superiores tecnológicas y universidades.</p> <p>Se incluyen edificaciones cuyo colapso puede representar un riesgo adicional, tales como grandes hornos, fábricas y depósitos de materiales inflamables o tóxicos.</p> <p>Edificios que almacenen archivos e información esencial del estado.</p>	1.5
--	--	-----

Fuente: NTE-0.30, 2016.

**Tabla 4.** *Categoría de las edificaciones*

Categoría	Descripción	Factor de U
<b>B</b> <b>Edificaciones</b> <b>Importantes</b>	Edificaciones donde se reúnen gran cantidad de personas tales como cines, teatros, estadios, coliseos, centros comerciales, terminales 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
<b>C</b> <b>Edificaciones</b> <b>Comunes</b>	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
<b>D</b> <b>Edificaciones</b> <b>Temporales</b>	Construcciones provisionales para depósitos, casetas y otras similares.	ver nota 2

Fuente: NTE-0.30, 2016.

Según la ,Los siguientes parámetros de sitio se describirán de acuerdo a las condiciones locales, utilizando el componente de amplificación de un tipo de suelo S y sus correspondientes periodos  $T_p$  y  $T_L$  en la siguiente tabla:



**Tabla 6. Factor de suelo “S”**

SUELO ZONA	S0	S1	S2	S3
Z4	0.80	1.00	1.05	1.10
Z3	0.80	1.00	1.15	1.20
Z2	0.80	1.00	1.20	1.40
Z1	0.80	1.00	1.60	2.00

Fuente: NTE-0.30, 2016.

**Tabla 7. Factor de suelo “TP” y “TL”**

	PERFIL DE SUELO			
	S0	S1	S2	S3
TP (s)	0.30	0.40	0.60	1.00
TL (s)	3.00	2.50	2.00	1.60

Fuente: NTE-0.30, 2016.

Siendo los diferentes tipos de suelo:

S0: Roca dura

S1: Roca o suelos rígidos

S2: Suelos intermedios

S3: Suelos blandos

S4: Condiciones excepcionales

El cuanto al factor de amplificación sísmica, se da un concepto debido a sus características de sitio, que será presentada de acuerdo a las expresiones que se menciona a continuación:

$$T < TP \quad C = 2,5 \quad (\text{Ec. 1.8})$$

$$TP < T < TL \quad C = 2,5 \cdot \left(\frac{TP}{T}\right) \quad (\text{Ec. 1.9})$$

$$T > TL \quad C = 2,5 \cdot \left(\frac{TP \cdot TL}{T^2}\right) \quad T: \text{ periodo} \quad (\text{Ec. 1.10})$$

T: el periodo es el coeficiente que se explica como un factor de amplificación de la aceleración estructural en función a la aceleración en el sitio.

Este coeficiente de reducción (R) está basado de acuerdo a un sistema estructural y como se usa los materiales en este mismo.

**Tabla 8. Sistemas estructurales**

SISTEMA ESTRUCTURAL	COEFICIENTE BÁSICO DE REDUCCIÓN R0(*)
<b>Acero:</b>	
Pórticos especiales resistentes a momentos (SMF)	8
Pórticos intermedios resistentes a momentos (IMF)	7
Pórticos ordinarios resistentes a momentos (OMF)	6
Pórticos especiales concéntricamente arriostrados (SCBF)	8
Pórticos ordinarios concéntricamente arriostrados (OCBF)	6
Pórticos excéntricamente arriostrados (EBF)	8
<b>Concreto armado:</b>	
Pórticos	8
Dual	7
De muros estructurales	6
Muros de ductilidad limitada	4
<b>Albañilería armada o confinada</b>	<b>3</b>
Madera (por esfuerzos admisibles)	7

Fuente: NTE-0.30, 2016.

Las viviendas de albañilería confinada deben tener una mínima densidad de muros enfocados en las dos direcciones paralela y perpendicular a dicha avenida, se expresa en la siguiente formula:

$$Am = \frac{Z \cdot S \cdot Att \cdot 8}{300} \quad (\text{Ec. 1.11})$$

Se menciona algunas condiciones:

- Si  $\frac{Ae}{Am} \leq 0,80$  en este caso la estructura no presenta una adecuada densidad de muros.
- Si  $\frac{Ae}{Am} \geq 1.10$  en este caso la estructura tiene una adecuada densidad de área de muros.
- Si  $0.8 < \frac{Ae}{Am} < 1.1$  para este caso se tiene que analizar con mucho más detalle.

## Característica de los materiales

Por su parte , los materiales pedregosos son uno de los materiales que se pueden extraer de forma directa del medio ambiente, estos no requieren ningún tipo de manipulación artificial ya que puedan alterar su composición, tan solo basta de darles la forma. En cuanto a estos materiales se presentan de dos tipos. Uno de los materiales que son extraídos de los macizos rocosos, en otras palabras, las rocas, que pueden presentarse en varios lugares. Por otra parte la erosión de las rocas, hace que haya transporte de rocas debido a varios factores de la naturaleza, la sedimentación de estos materiales generan otro tipo de materiales, a los llamados materiales o elementos granulares o granos, que se le conoce como arenas, gravas, arcillas, limos, etc.

Según (Flores, 2002, pág. 14), en su investigación menciona algunos parametro para saber la calidad de meteriales.

**Buena calidad.** No hay presencia de cangrejas, el espesor de mortero entre ladrillos varía entre 1 a 1.5 cm, el muro de albañilería está bien nivelado.

**Regular calidad.** Hay presencia de cangrejas en algunos puntos ya sea en columnas o vigas, el espesor de mortero entre ladrillos varía entre 1.5 a 2.5 cm, la cara del muro de albañilería presenta algo de desnivel.

**Mala calidad.** Se puede visualizar muchos puntos con cangrejas en columnas o vigas, el espesor del mortero entre ladrillos puede variar de 3cm a más, puede que la cara del muro de albañilería presente varios desniveles.

## Unidades de albañilería

De acuerdo a la , la clasificación de ladrillos para fines estructurales asumirán las siguientes particularidades de acuerdo a la norma técnica de edificaciones, mencionadas en la siguiente tabla:

**Tabla 9.** Clase de unidades de albañilería para fines estructurales

CLASE	VARIACIÓN DE LA DIMENSIÓN (máxima en porcentaje)	ALABEO (máximo en mm)	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN
-------	--	-----------------------	---

	Hasta 100mm	Hasta 150 mm	Más de 150 mm		<b>f<sup>b</sup> mínimo en MPa (kg/cm<sup>2</sup>) sobre área bruta.</b>
Ladrillo I	± 8	± 6	± 4	10	4,9 (50)
Ladrillo II	± 7	± 6	± 4	8	6,9 (70)
Ladrillo III	± 5	± 4	± 3	6	9,3 (95)
Ladrillo IV	± 4	± 3	± 2	4	12,7 (130)
Ladrillo V	± 3	± 2	± 1	2	17,6 (180)

Fuente: NTE-0.70, 2006.

Las unidades de albañilería confinada son elementos que más se requieren en una vivienda, por lo tanto estos elementos están limitados de acuerdo a la zona sísmica, indicadas en la .

A continuación se muestra mediante una tabla:

**Tabla 10.** Limitaciones en el uso de la unidad de albañilería para fines estructurales

TIPO	ZONA SÍSMICA 2 Y 3		ZONA SÍSMICA 1
	Muro portante en edificios de 4 pisos a más	Muro portante en edificios de 1 a 3 pisos	Muro portante en todo edificio
Sólido artesanal Sólido industrial	No Sí	Sí, hasta dos pisos Sí	Sí Sí
Alveolar	Sí Celdas totalmente rellenas con grout	Sí Celdas totalmente rellenas con grout	Sí Celdas totalmente rellenas con grout
Hueca	No	No	Sí
Tubular	No	No	Sí, hasta 2 pisos

Fuente: NTE-0.70, 2006.

Si fuese el caso, el hecho no realizarse las pruebas de prismas, se tendrá que utilizar los componentes expuestos en la Tabla número 1.9, estos corresponden a pilas y muretes edificados con un material llamado mortero en proporción de 1:4 (si la unidad fuese de arcilla) y 1: ½: 4 (cuando la materia prima es sílice-cal o concreto), en el caso que sean distintas las unidades o básicamente otro ejemplar o el tipo de mortero, a que realizar estos ensayos correspondientes.

**Tabla 11.** Resistencia de las características de la albañilería mpa (kg/cm<sup>2</sup>)

Materia prima	Denominación	UNIDAD f'b	PILAS f'm	MURETES v'm
Arcilla	King Kong Artesanal	5,4 (55)	3,4 (35)	0,5 (5,1)
	King Kong Industrial	14,2 (145)	6,4 (65)	0,8 (8,1)
	Rejilla Industrial	21,1 (215)	8,3 (85)	0,9 (9,2)
Sílice-cal	King Kong Normal	15,7 (160)	10,8 (110)	1,0 (9,7)
	Dédalo	14,2 (145)	9,3 (95)	1,0 (9,7)
	Estándar y mecano (*)	14,2 (145)	10,8 (110)	0,9 (9,2)
Concreto	Bloque Tipo P (*)	4,9 (50)	7,3 (74)	0,8 (8,6)
		6,4 (65)	8,3 (85)	0,9 (9,2)
		7,4 (75)	9,3 (95)	1,0 (9,7)
		8,3 (85)	11,8 (120)	1,1 (10,9)

Fuente: NTE-070,2006

### Agregado fino

Es una arena gruesa natural, que tiene que estar libre de materia orgánica o de algún tipo de sales, las características se indican en la siguiente tabla:

**Tabla 12.** Granulometría de la arena gruesa

MALLA ASTM	% QUE PASA
N° 4 (4,75 mm)	100
N° 8 (2,36 mm)	95 a 100
N° 16 (1,18 mm)	70 a 100
N° 30 (0,60 mm)	40 a 75
N° 50 (0,30 mm)	10 a 35
N° 100 (0,15 mm)	2 a 15
N° 200 (0,075 mm)	menos de 2

Fuente: NTE-0.70, 2006.

Puntos a considerar:

- No debe quedar retenido más del 50% de arena entre dos mallas consecutivas.
- El módulo de fineza estará comprendido entre 1,6 y 2,5.
- El porcentaje máximo de partículas quebradizas será: 1% en peso.
- No se debe utilizarse arena del mar.

## ✓ **Calidad de los materiales**

El significado de la calidad en una construcción, se enfoca en las particularidades de diseñar y de ejecutar, estas son detracciones para el desempeño de un nivel que será requerido, se tomara en cuenta todas aquellas facetas del proyecto de edificación y tanto para el tiempo de vida útil, por esa razón los lugares de control y estos razonamientos de aprobación aplicables en una realización de una obra. Dentro del proyecto se tomara en cuenta la documentación que sea necesaria para certificar el desempeño de las normas de calidad determinadas para la edificación, es así como las enumeraciones de comprobación, inspecciones, pruebas y los ensayos, que tienen que ejecutarse de manera simultánea y paralela durante las metodologías de la construcción .

Para Un concepto de manera objetiva y universal de “Calidad”, es la de Phil Crosby: Calidad es respetar con las exigencias o también se representa como el grado de satisfacción que brindan las particularidades del producto o servicio, en comparación con las pretensiones del consumidor”. En este caso el requerimiento se define como la relación cliente – proveedor, donde se considera que se establece de común acuerdo entre ellos, respecto de un cumplimiento de pautas o especificaciones enfocadas en los bienes o servicios que serán suministrados. Si se consideran que ambas partes coinciden en que las situaciones establecidas es posible que puedan cumplir, entonces se ha determinado un contrato en la calidad.

La calidad total se puede conceptualizar de la siguiente manera, como una iniciación el unificador donde establece la base de toda habilidad, organización y actividad de una empresa, asentado en el enfoque total hacia el cliente. Por consiguiente, la empresa se enfoca enteramente en el contentamiento del cliente. Calidad Total es trabajar de manera profesional y eficaz las cosas desde un principio. En conclusión podemos tomar en cuenta estas frases en preguntas que se menciona a continuación:

Es hacer lo correcto (Que)

En la forma correcta (Como)

En la ocasión correcta (Cuando)

A costos prudentes (Cuanto)

### Estabilidad de muros al volteo

Según la , la tabiquería, los parapetos y los cercos son elementos estructurales. Estén conectados o no a un sistema estructural principal, su aporte es despreciable para rigidizar el sistema. Por tal motivo se tiene que diseñar par que puedan resistir estos muros no portantes a fuerzas sísmicas, que se calcula de la siguiente manera:

$$V = Z * U * C1 * P \quad (\text{Ec. 1.12})$$

Dónde:

C1: coeficiente sísmico

P = Peso del muro por unidad de área del plano del muro (kN/m<sup>2</sup>)

**Tabla 13.** Valores de coeficiente sísmico (C1)

Elemento que al fallar pueden precipitarse fuera de la edificación en la cual la dirección de la fuerza es perpendicular a su plano.	1.3
Elementos cuya falla entrañe peligro para personas u otras estructuras.	
Muros dentro de una edificación (dirección de la fuerza perpendicular a su plano)	0.9
Cercos.	0.6
Tanques, torres, letreros y chimeneas conectados a una parte del edificio considerando la fuerza en cualquier dirección.	0.9
Pisos y techos que actúan como diafragmas con la dirección de la fuerza en su plano.	0.6

Fuente: NTE-0.30, 2016.

Para calcular el peso del muro se presenta la siguiente formula:

$$P = \gamma_m * t \quad (\text{Ec. 1.13})$$

Dónde:

$\gamma_m$ : peso específico del muro no portante

t: espesor del muro

Por lo tanto para el análisis de los muros no portantes, se considera el momento actuante (Ma) que se expresa de la siguiente manera según la .

$$Ma = Z * U * C1 * P * m * a^2 \quad (\text{Ec. 1.14})$$

Por lo tanto:

Ma: momento actuante KN – m/m

m: coeficiente de momentos

a: dimensión crítica

**Tabla 14.** Valores del coeficiente de momentos

CASO 1. MURO CON CUATRO BORDES ARRIOSTRADOS								
a =	Menor dimensión							
b/a	1	1.2	1.4	1.6	1.8	2	3	∞
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	2	∞
m =	0.06	0.074	0.087	0.097	0.106	0.112	0.132	0.133
CASO 3. MURO ARRIOSTRADOS SOLO EN SUS BORDES HORIZONTALES								
a =	Altura del muro							
m =	0.125							
CASO 4. MURO CON CUATRO BORDES ARRIOSTRADOS								
a =	Altura del muro							
m =	0.5							

Fuente: NTE-0.70, 2006.

Para el cálculo del momento resistente (Mr), primero se debe calcular el esfuerzo de un elemento sometido a flexión que se presenta de la siguiente manera:

$$\sigma_{\max} = \frac{Mr * C}{I} \quad (\text{Ec. 1.15})$$

Por lo tanto la ecuación para calcular el momento resistente quedaría de la siguiente manera:



$$Mr = \frac{ft \cdot I}{c} \quad (\text{Ec. 1.16})$$

Dónde:

ft: esfuerzo admisible en tracción por flexión (0.15Mpa)(.

I: Momento de inercia de la sección del muro ( $m^4$ )

C: distancia (m)

El coeficiente esta aproximado a 25, por tal motivo la formula simplificada quedaría de esta manera:

$$Mr = 25t^2 \quad (\text{Ec. 1.17})$$

Teniendo los valores del Mr y Ma se procede comparar en las siguientes relaciones dadas de la siguiente manera:

Si  $Ma \leq Mr$ , por lo tanto el muro es estable.

Si  $Ma > Mr$ , por lo tanto el muro es inestable y la falla es por volteo.

Por lo tanto, según , para saber la respuesta de vulnerabilidad en las edificaciones por un fenómeno sísmico que pueda ocurrir, se presenta la tabla con los parámetros de densidad de muros, calidad de los materiales y estabilidad de muros al volteo. Con sus coeficientes correspondientes.

**Tabla 15.** *Parámetros para evaluar la vulnerabilidad sísmica*

VULNERABILIDAD SÍSMICA					
ESRUCTURAL				NO ESTRUCTURAL	
Densidad 60%		M.O Y materiales 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

Fuente: (Mosqueira, y otros, 2005)

Para el análisis de los rangos de la vulnerabilidad se considera la tabla siguiente:

**Tabla 16.** Rango numérico para la evaluación de la vulnerabilidad

<b>vulnerabilidad sísmica</b>	<b>rangos</b>
Baja	1 a 1.4
Media	1.5 a 2.1
Alta	2.2 a 3

Fuente: (Mosqueira, y otros, 2005)

### **Reforzamiento sísmico**

Según la revista , menciona que la capacidad sísmica en una edificación, pueda que aumente si le reforzamos a los elementos estructurales que ya existen o añadiendo nuevos elementos estructurales. Hay muchos criterios que existen para reforzar.

El reforzamiento sísmico consiste en reforzar a los elementos ya existentes, para que pueden resistir en caso ocurra un evento sísmico.

### **Resistencia sísmica**

Para , la resistencia de una edificación, presta una relación con la geometría de sus elementos estructurales, estos tienen que responder en la estabilidad de la edificación que es sometido a varias combinaciones de cargas. Por lo tanto la resistencia dependerá también de sus propiedades de estos materiales utilizados y también de la forma.

Por otra parte , es un importante parámetro para el diseño de la edificación, por lo tanto se puede determinar mediante dos conceptos:

#### **a) Por la densidad de muros de acuerdo a su longitud**

Este método de análisis está simplificado, debido a que la rigidez total de la edificación, es la suma de las rigideces de todos los muros, por ello se supone que las longitudes de estos muros que fueron analizados en dicha dirección será proporcional a la rigidez total y sin considerar los muros perpendiculares a estos, debido que presenta una resistencia mucho mayor en su dirección que se considera, será a flexión.

#### **b) Por la densidad de muros de acuerdo al área de los muros resistentes**

Consiste en otro método, donde se puede estimar en la dirección que se analiza su densidad de muros, este consiste en la sumatoria de las áreas de los muros en la orientación mencionada, posteriormente se le fracciona el área total de los niveles existentes en la edificación.

### **Espesor efectivo**

Según la , comenta que el espesor efectivo, es el espesor del muro pero sin el tarrajeo u otros revestimientos que pudieran existir. El espesor del tarrajeo no se considera como parte del muro, debido que en un movimiento sísmico este se desmorona y sería despreciable para la resistencia. El espesor mínimo será:

$$t \geq \frac{h}{20} \quad \text{Para las zonas sísmicas 2 y 3 (Ec. 1.18)}$$

$$t \geq \frac{h}{20} \quad \text{Para la zona numero 1 (Ec. 1.19)}$$

### **Densidad mínima de muros a reforzar**

Según , menciona que la norma E.070 es un apoyo para prevenir el colapso total de las viviendas, donde hace mención en la exigencia de un cierto número de muros en direcciones “X” y su perpendicular. Esta ecuación que se presenta a continuación será para fines de redimensionamiento, se detalla de la siguiente forma:

$$\frac{\text{Area de corte de los muros reforzados}}{\text{Area de la planta típica}} = \frac{\sum L*t}{A_p} \geq \frac{Z*U*S*N}{36} \quad \text{(Ec. 1.20)}$$

Dónde:

Z, U, S estos parámetros corresponden a la norma E.030 “diseño sismo resistente”

N: el número de pisos de la vivienda

L: longitud total del muro. Se consideran columnas

t: espesos efectivo del muro

Finalmente para el análisis de la vulnerabilidad sísmica se da la siguiente tabla:

**Tabla 17. Clasificación del riesgo sísmico**

<b>RIESGO SÍSMICO</b>		<b>vulnerabilidad sísmica</b>		
		Baja	Media	Alta
<b>peligro sísmico</b>	Bajo	1 = BAJO	1.5 = MEDIO	2 = MEDIO
	Medio	1.5 = MEDIO	2 = MEDIO	2.5 = ALTO
	Alto	2 = MEDIO	2.5 = ALTO	3 = ALTO

Fuente: (Mosqueira, y otros, 2005)

### **Viviendas no ingenieriles**

Según las viviendas no ingenieriles o autoconstruidas son hechas generalmente por personas que habitan en un hogar con carencias económicas, que edifican y/o administran la construcción de sus propias viviendas bajo orientación de cada quien. Este tipo de viviendas se presentan mejor por lo que es un sistema abierto, debido a que ellos mismos fabrican, compran los materiales, adaptando los ambientes que ellos creen conveniente. (Sin embargo tenemos que cumplir con ciertas normas y técnicas y ser apoyados con personal capacitado en la materia). En cuanto a la autoconstrucción son estos las etapas que generalmente se dan para un proceso constructivo de una vivienda autoconstruida:

La primera etapa es Cuando las personas invaden un terreno, generalmente colocan una valla perimetral con materiales que puedan conseguir, así de cierta manera se ven protegidos frente alguna disputa por parte de terceras personas.

En esta etapa las personas construyen chozas con materiales como (esteras, madera, cartones, etc.). A esto se le llama vivienda precaria, lugar donde viven algunos años mientras ahorran para construir una vivienda permanente.

Algunas personas proceden en adquirir los materiales poco a poco almacenándolos cerca de la vivienda. Ya cuando tengan un grueso de material proceden a la ejecución.

En esta etapa las viviendas son construidas por etapas, dependiendo del nivel económico de cada familia, en esta etapa va conjuntamente con las redes de agua, luz y saneamiento.

Por otra parte la autoconstrucción para diversos sectores de la sociedad, viene hacer un proceso que involucra y participa el consumidor de forma directa, pueda ser individual o familiar, finalmente hay irregularidad en el transcurso de la ejecución de una edificación tales como; irregularidad en la tendencia del suelo, así como carencia de autorizaciones oportunas para la vivienda.

### **Calidad de los materiales**

En su mayoría de los materiales que se utilizaran en la obra, deberán cumplir con las condiciones que se establecen de acuerdo a las normas, esto debe ser verificado y aprobado por la dirección encargada de la obra correspondiente, por lo tanto, todos los materiales deberán ser inspeccionados y ensayados para su aprobación.

Según la , toma en cuenta los diferentes requisitos que deben cumplir los materiales en cuanto a su calidad, para su uso adecuando en las diferentes edificaciones.

### **Cemento**

Es un material molido que con la combinación útil del H<sub>2</sub>O, genera como aquella masa aglomerante capacitado para endurecer, así como sumergido en H<sub>2</sub>O y en un ambiente libre. El cemento debe cumplir con lo estipulado según la norma, para la correspondiente dosificación del concreto predeterminado.

### **Agregados**

Dentro de los agregados tenemos los finos y los agregados gruesos que se tienen que manejar como materiales independientes, cada uno de ellos deben de ser analizados, que conserven su uniformidad, procurar que no se contaminen de elementos extraños y que no presenten roturas y segregación en ellas.

En cuanto al agregado que se extrae generalmente de los ríos, que es como aquella mezcla que se encuentra de forma natural de arena y balasto, se le denomina “hormigón” este material será empleado para la producción de concreto con una resistencia a la compresión no excedida de 10 Mpa. Su contenido en cemento será de 255kg/m<sup>3</sup>.

### **Agua**

Es un elemento indispensable que se utiliza en la elaboración del concreto y curado, debe ser de preferencia agua potable.

Deben de ser usadas si están limpias y libres de materia orgánica y otros elementos que puedan generar daños al concreto.

### **Acero de refuerzo**

Según la , el acero de refuerzo debe ser corrugado y estos deberán cumplir con las exigencias para las varillas corrugadas propuestas por una de las normas que se menciona a continuación:

- (a) “HORMIGON (CONCRETO) barras de acero al carbono con resaltes y lisas para hormigón (concreto) armado. Especificaciones” (NTP 341.031);
- (b) “HORMIGON (CONCRETO) barras con resaltes y lisas de acero de baja aleación para hormigón (concreto) armado. Especificaciones” (NTP 339.186)

Las varillas corrugadas deberán cumplir con lo estipulado en la NTP consideradas en 3.5.3.1, excepto para las varillas que tengan un  $f_y$  mucho mayor que los 420 MPa, la resistencia a la fluencia será de considerarse como lo es el esfuerzo, este proporciona a una deformación unitaria de 0,35%. Se puede apreciar en el capítulo 9.5. La resistencia a la fluencia será correspondiente en la determinación de las pruebas de las varillas de secciones transversales y completas.

### **Unidades de albañilería**

Se denomina ladrillo aquella unidad cuya dimensión y peso permite ser manipulada con una sola mano, por lo tanto, las unidades de albañilería se pueden presentar como ladrillos sólidos, ladrillos huecos con % variados, tubulares y podrán ser fabricados de dos formas artesanalmente o industrialmente.

### **Almacenamiento de los materiales**

El cemento tanto como el agregado debe ser almacenado, de modo que se advierta su deterioro o la introducción de elementos extraños que puedan ser una amenaza para los materiales.

Ningún material que presenta un desperfecto, o que pueda haberse deteriorado o sufrido alguna contaminación, debe ser utilizado en la producción de un material importante en una edificación como es el concreto.

## **Configuración estructural**

Los principios básicos de la estructuración son la simplicidad, simetría en planta y regularidad en elevación. En cuanto a las estructuras que se presentan de manera sencilla, estos presentan un nivel alto de probabilidad de soportar un evento sísmico. Tomando en cuenta a los elementos no estructurales y consecuentemente a los estructurales, estos representan elementos tanto como columnas, muros, pisos, focos de servicios y por último las escaleras. Se considera también el número de divisiones y los diferentes tipos que ya de estos interiormente en una vivienda, en lo exterior el muro se deja sólido o con vanos para la iluminación y una buena ventilación. Debe tomarse en cuenta su comportamiento ante acciones sísmicas.

Muchas veces los daños graves o colapsos de las estructuras corresponden a fallas de configuración estructural. No quiere decir que la configuración es lo ideal a tener en consideración y que las técnicas de cálculo y diseño constructivo de la ingeniería no son determinantes, sino que estos contribuyen a la seguridad y eficiencia de la edificación (Arold y Reitherman, 1991).

## **Resistencia**

según , la rigidez está relacionada con la deformación de la estructura producidas por las cargas existentes. La rigidez se representa mediante el cociente entre carga y deformación que produce. La medida de la rigidez es la deformación.

Por otro lado la , menciona que las resistencias de diseño ( $\phi R_n$ ) suministrada por un elemento, los vínculos que puedan existir con los demás elementos, tanto como aquellas componentes transversales, básicamente en términos de flexión, todas esas cargas axiales, cortante y torsión, debe considerarse como una de las resistencias nominales, este tuvo que ser calculado conjuntamente con esos requisitos e hipótesis referente a esta Norma, teniendo que multiplicarse por estos factores  $\phi$  de disminución de resistencia desarrollados en los siguientes comentarios.

## **Geometría**

según la , es la Simetría que se presenta en la distribución de las masas y también en la disposición en cuanto se refiere a los muros en planta, puesto que se pueda lograr una

prudente simetría en cuanto a la rigidez lateral en cada nivel y este pueda cumplir con las limitaciones por torsión detalladas dentro del reglamento nacional de edificaciones E.030 Diseño Sismo resistente.

### **Rigidez**

la resistencia tiene que ver algo con la geometría de los elementos estructurales, que estas puedan garantizar la estabilidad de la estructura sometida a todas las combinaciones de cargas. También la resistencia depende de su forma y también depende de estas propiedades llamadas mecánicas de los materiales .

Según la , este nos permitirá adoptar todo aquel conjunto de hipótesis prudentes, tanto como para los cálculos de estas rigideces que son relativas a flexión y también a torsión de todas las columnas, pueden ser también los muros y todo aquel sistema que están en los entrepisos y las finalmente todas esas cubiertas. Todas esas hipótesis que básicamente son hechas en una investigación deberían ser sólidas en todo tipo de análisis.

### **Proceso constructivo**

#### **Albañilería confinada**

La razón de la popularidad de las viviendas de albañilería confinada, es porque normalmente podemos conseguir dentro de ellas, las necesidades que una familia común pueda poseer como es el espacio o los materiales que proporcionan seguridad y tranquilidad en algunos aspectos.

Por su parte la , menciona que la albañilería confinada tiene que estar fortalecida mediante elementos estructurales de concreto armado dentro de todo su contorno, colado después del proceso de edificación de las viviendas de albañilería. Por otra parte el cimiento de concreto se utilizara como un confinamiento horizontal, esto será para todos aquellos muros que se encuentran en el primer piso.

Por otra parte según , la albañilería confinada resulta de un procedimiento de construcción que consiste en la colocación de unidades de albañilería una encima de otra, entrelazadas uno con otro por medio de un mortero, constituyendo un elemento monolítico denominado muro. En el Perú, la albañilería confinada sigue siendo un proceso de construcción que más se maneja en cuanto al espacio de la construcción de edificaciones de baja y mediana altura.



### **Muros portantes**

Los muros portantes son elementos estructurales que se diseñan y construyen con la finalidad de transferir todas las cargas verticales y horizontales de un nivel superior a uno inferior de la vivienda.

Los muros portantes son elementos estructurales que se diseñan y construyen con la finalidad de transferir todas las cargas verticales y horizontales de un nivel superior a uno inferior

Según , es muro planteado y edificado de tal manera que estos transmitan cargas horizontales y verticales de un cierto nivel a otro nivel básicamente inferior o en todo caso a la cimentación correspondiente. Los muros portantes son parte de una estructura de una vivienda de albañilería confinada y corresponderán en asumir secuencia de forma vertical.

### **Muros no portantes**

Según , la definición los muros no portantes, vienen hacer elementos que están requeridos en función de las cargas verticales (peso propio) y cargas horizontales (sismo) generalmente a su plano. Estos están clasificados de la siguiente manera, cercos, tabiques y parapetos; estos elementos estructurales pueden ser construidos con ladrillos (unidades de albañilería) que pueden ser sólidas, tubulares y huecas.

### **Control de desplazamientos laterales producidos por el sismo**

Según como medida de control para la rigidez necesaria de una estructura, se utilizara el desplazamiento relativo de entrepiso, calculado como la diferencia del desplazamiento lateral entre un piso y el siguiente dividido por la altura del entrepiso; obteniendo un índice adimensional denominado “deriva” el control es tanto para el eje x, y.

**Tabla 18.** *Límites para la distorsión del entrepiso*

<b>Material predominante</b>	<b>( <math>\Delta i / h_{ei}</math> )</b>
Concreto armado	0.007
Acero	0.010
<b>Albañilería</b>	<b>0.005</b>
Madera	0.010

Edificios de concreto armado con muros de ductilidad limitada	0.005
---	-------

Fuente: NTE-0.30, 2016.

## **Marco conceptual**

### **Tabiques**

Según (Abanto, 2017 p. 270), los tabiques son considerados muros que no constituyen parte de la estructuración sismo resistente de una construcción; en otras palabras la rigidez del sistema es despreciable. Para el arriostamiento el tabique descansara en los pisos de las vigas o cimentación, en los soportes de estos sitios verticales constituirán muros que soportan cargas (portantes) o básicamente columnetas de concreto armado.

### **Parapetos**

Según , son básicamente muros que generalmente se construyen en el contorno del ultimo techo de una edificación; el objetivo de este muro es para brindar seguridad a los habitantes contra posibles caídas (p. 278).

### **Sismos**

De acuerdo a , son movimientos repentinos que ocurren en lecho rocoso, los movimientos son de rotación y traslación en todas sus direcciones, pero se representa en la dirección horizontal y vertical. El terremoto ocasiona daños, en cambio el sismo solo es un movimiento sin daños.

### **Magnitud**

Por su parte , explica que la magnitud es la liberación de la energía en su totalidad por un evento sísmico, es la sumatoria de la energía acumulada que se trasfiere en ondas sísmicas y también hay una disipación por medio de otros fenómenos como en forma de calor.

### **Sismicidad**

Al respecto , la sismicidad se relaciona con la distribución espacio tiempo y las actividades sísmicas, aparte también están relacionado con aspectos geológicos y fisiográficos de cada región.

## **Licuación de suelos**

Según , Esto ocurre cuando el suelo está saturado y es arenoso, pierde su capacidad de soportar carga, por tal motivo actúa como si fuera lodo líquido. Los suelos propensos a este fenómeno son: arenosos, limosos y los de relleno.

## **Rigidez**

Según , es la resistencia que pueda tener un elemento a la deformación producido por las cargas que se le aplica, cuya medida es la deflexión.

## **Viga solera**

Por su parte , comenta que la viga solera es de concreto armado, lo cual tiene la función de confinar y sirve de arriostre al muro de albañilería.

## **Formulación del problema**

### **Problema general**

- ✓ ¿Cuál es el nivel de riesgo sísmico de las viviendas no ingenieriles en el asentamiento humano villa el paraíso, Villa María del triunfo Lima 2018?

### **Problemas específicos**

- ✓ ¿Qué nivel de vulnerabilidad sísmica presentan las viviendas no Ingenieriles en el asentamiento Humano villa el paraíso, Villa María del triunfo Lima 2018?
- ✓ ¿Cuál es el nivel de peligro sísmico de las viviendas no Ingenieriles en el asentamiento Humano villa el paraíso, Villa María del triunfo Lima 2018?
- ✓ ¿Cuál es la propuesta de refuerzo sísmico, en el Asentamiento Humano villa el paraíso, Villa María del triunfo, Lima 2018?

## **Justificación del estudio**

En esta investigación hemos mencionado cuatro tipos de justificación.

## **Justificación social**

La necesidad por tener una vivienda de los pobladores en los conos de la ciudad de Lima está relacionado con el incremento demográfico, muchas de estas personas construyen viviendas informales debido a que no cuentan con los medios económicos, y problemas sociales, es decir con falta de una asistencia técnica o profesional que puedan hacer una vivienda segura, se tiene en cuenta que Perú se sitúa en una zona altamente sísmica.

En caso ocurra un sismo de gran magnitud, las personas no tendrán la opción de movilizarse por que se encuentran en un sitio muy pronunciado y las viviendas no están organizadas urbanísticamente, por eso es urgente identificar el riesgo en las viviendas no ingenieriles que no desempeñan con las normas.

## **Justificación metodológica**

La razón en esta investigación es de determinar el nivel de riesgo sísmico de las viviendas no ingenieriles en el Asentamiento Humano Villa el Paraíso, Villa María del Triunfo, se analiza algunos parámetros ya dadas en las normas E030, E070, con un propósito de verificar que las edificaciones cumplan con estas normas y los principios que plantean las normas dadas las cuales son:

- Evitar tener pérdidas lamentables como: humanas y materiales.
- Disminuir esos daños que puedan ocasionar los sismos.
- Prever que se mantenga en función los servicios básicos.

Por lo tanto se ubica una zona para el análisis, se elabora una ficha de inspección y se realizan las visitas a dicho lugar para obtener una ficha de reporte y así determinar los objetivos que se plantea. Salvar pérdidas humanas y materiales

## **Justificación teórico**

En esta investigación la finalidad es de contrastar las normas técnicas del RNE: E-060, E-030, E-070. El propósito es de aportar y discutir conocimiento sobre las normas que estos se enfocan en las edificaciones de albañilería confinada. Si cumplen con todo lo dado en viviendas informales frente al contexto actual en la que se vive.

Lo cual estos cumplen con una filosofía de protección de las vidas humanas, que no sufran daños irreparables estructuralmente y que puedan seguir habitando las personas después de

un sismo severo. Estando estas viviendas en un sitio crítico, propensos a sufrir daños estructurales en un sismo severo.

### **Justificación práctico**

En esta investigación se necesita saber, en qué escenario se encuentran las viviendas no ingenieriles en el que habitan las personas de dicho lugar. Además teniendo en cuenta que están ubicados en un lugar crítico sísmicamente.

Teniendo en cuenta en estos tiempos, la realidad de las mayoría de las viviendas son vulnerables y determinar el comportamiento que van a sufrir frente a un sismo severo.

Por tal motivo calcular el riesgo sísmico en la zona. Para ello es necesario inspeccionar a profundidad las viviendas de estudio.

### **Hipótesis**

#### **Hipótesis general**

- ✓ El riesgo sísmico es de nivel alto en las viviendas no Ingenieriles en el asentamiento Humano villa el Paraíso, Villa María del triunfo Lima 2018.

#### **Hipótesis específicas**

- ✓ La vulnerabilidad sísmica es de nivel medio en las viviendas no Ingenieriles en el asentamiento Humano villa el Paraíso, Villa María del triunfo Lima 2018.
- ✓ El peligro sísmico es de nivel medio en las viviendas no Ingenieriles en el asentamiento Humano villa el Paraíso, Villa María del triunfo Lima 2018.
- ✓ La propuesta seria de aumentar muros de albañilería, en el asentamiento humano villa el paraíso, villa maría del triunfo, Lima 2018.

### **Objetivos**

#### **Objetivo general**

- ✓ Determinar el nivel de riesgo sísmico de las viviendas no Ingenieriles en el asentamiento Humano villa el paraíso, Villa María del triunfo Lima 2018.

#### **Objetivos específicos**

- ✓ Analizar el nivel de vulnerabilidad sísmico de las viviendas no Ingenieriles en el asentamiento Humano villa el paraíso, Villa María del triunfo Lima 2018.

- ✓ Evaluar el nivel de peligro sísmico de las viviendas no Ingenieriles en el asentamiento Humano villa el paraíso, Villa María del triunfo Lima 2018.
- ✓ Proponer un refuerzo sísmico, en el Asentamiento Humano villa el paraíso, Villa María del triunfo, Lima 2018.

## II. MÉTODO

### 2.1. Tipo y diseño de investigación

#### **Método: Científico**

Al respecto , nos aclara que el método científico es la manera de cómo responder a las inquietudes de la investigación que se presentan en los diferentes fenómenos como puede ser en la sociedad o en la naturaleza como tal (pag.8).

La investigación que se presenta se basará en el *método científico*, debido que el problema está sujeto a diferentes aspectos como; naturales, sociales, económicos y etc.

#### **Tipo: Aplicada**

Según (Cegarra, 2004, pág. 42), establece que una investigación aplicada engloba mucha información científica, básicamente estos son resientes o tiene como propósito descubrirlos.

La actual investigación es *aplicada*, porque se abarca conocimientos teóricos en las dos variables como son nivel de riesgo sísmico y viviendas no ingenieriles, de tal manera que se muestra posibles soluciones a dicha problemática de la realidad.

### **Nivel: Explicativo**

Por su parte , el nivel de estudio explicativo tiene que ver con la descripción de fenómenos con sus conceptos correspondientes, están encaminados en absolver caudas y eventos sociales o fenómenos físicos. El objetivo es hacer entender por qué se suscita un fenómeno natural y que situaciones manifiestas.

En este caso la investigación aplicada está enfocado en situaciones de hechos, por otra parte, su peculiar característica es de demostrarnos una interpretación verdadera y correcta.

De tal manera que, esta investigación presentada es de nivel *explicativo*, debido a que se pretende no solo una descripción, si no pues explicar porque el fenómeno sísmico conlleva a un alto, mediano o bajo nivel de riesgo sísmico.

### **Diseño: No experimental**

Para (Toro.J, y otros, 2006 pág. 158), investigaciones no experimentales, es aquella que nunca será manejada las variables de manera intencional, solo será verificada dicho fenómeno básicamente en un estado originario donde luego tiene que haberla estudiado.

Según , comenta que una investigación no experimental se puede dividir en transversal este radica en una recolección de información dentro de un área y tiempo dado, con el propósito de narrar o comentar una o las dos variables, por ultimo estudiarla con un solo propósito de relatar las dos variables y posteriormente estudiarlas su dicho durante una etapa dada.

Por consiguiente, para el proceso de esta investigación tendremos en consideración un diseño de investigación *no experimental de corte transversal*, esto debiéndose de que de ninguna manera podemos manejar o manipular las variables, y para la recolección de datos fue de manera instantánea en una sola fase o tiempo de análisis.



## **Enfoque: cuantitativo**

Según , el método cuantitativo, consiste en recolectar información o datos para la experimentación de la hipótesis tenemos que tener una base en el cálculo numérico y también en analizar estadísticamente, esto tiene como finalidad de instaurar modelos de comportamiento y experimentar teorías.

Para la presente investigación el enfoque es *cuantitativo* debido a que tenemos que calcular y evaluar magnitudes dentro del problema de investigación.

## **2.2. Operacionalización de variables**

A continuación se mencionan las variables:

### **Identificación de variables**

#### **Variable independiente**

- ✓ Viviendas no ingenieriles

#### **Variable dependiente**

- ✓ Riesgo sísmico

El cuadro de Operacionalización se presenta en el (anexo A.1)

## **2.3. Población, muestra y muestreo**

### **Población**

De acuerdo a , una población se puede definir como el conjunto de todos los elementos en el que se explica dentro de una investigación de manera general, se puede explicar también por otro lado como la suma de todas las muestras que pueda haber en una población (pag.30).

Al respecto (Janu 1994), define a la población como el universo de elementos que presentan características propias y parecidas de una investigación, donde se desea hacer el estudio (pag.48).

Para el presente proyecto de investigación se ha considerado **131** viviendas no ingenieriles de albañilería confinada ubicadas en el A.H. Villa el Paraíso, Villa María del Triunfo Lima.

## **Muestra**

Según , en cuanto al proceso cuantitativo, la muestra es un grupo muy pequeño en comparación con la población de interés, en donde se recolectaran todos los datos posibles que se requiera para la investigación, y esto será definido, también tenemos que delimitar con mucha precisión y por ultimo este tiene que ser representativo de una población dada (pag.173).

Es así que la muestra ser la representación de la población, en este se estudiara sus problemáticas y propiedades de manera específica.

En esta investigación la muestra conforma por **12** viviendas no ingenieriles de albañilería confinada situadas en el Asentamiento Humano Villa el Paraíso, Villa María del Triunfo Lima.

## **Muestreo**

Según , el muestreo básicamente es un instrumento de gran validez, dentro de una investigación, por consiguiente el investigador tiene que seleccionar todas las unidades posibles que son representativas, en las que obtendrá información que nos permita desglosar o extraer deducciones en cuanto a la población que se está investigando. (pág.177).

Por lo tanto el muestreo es un instrumento que te sirve para validar en una investigación, donde se realiza la selección de elementos representativos en que se enfocara el estudio de investigación.

## **Muestreo probabilístico**

Por su parte , explica que un muestreo probabilístico, debe ser un tipo de muestreo donde en su totalidad de los elementos de una determinada población o universo tendrán las mismas posibilidades de ser seleccionados en una investigación.

La selección de muestra, se efectuó utilizando un muestreo probabilístico que está constituido por las viviendas no ingenieriles de albañilería confinada, donde todos tienen la posibilidad de ser elegidos, ubicadas en el A.H. Villa el Paraíso, villa María del triunfo, Lima.

En el cálculo del tamaño de la muestra se utiliza los diferentes parámetros, se tiene a continuación la fórmula:

$$n = \frac{(p.q)*Z^2*N}{((E)^2*(N-1))+((P*q)Z^2)} \quad (\text{Ec. 2.1})$$

Siendo:

n = 12          Tamaño de la muestra

N = 131        Tamaño de la población

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

E = 0.1        Máximo error permisible

P = 0.95      probabilidad de éxito

q = 0.05      probabilidad de fracaso

#### **2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad**

Según , todo instrumento de medición tiene que estar sujeto a 2 tipologías importantes; lo valido que es y la confiabilidad del instrumento. Uno y otro de mucha importancia o categoría en la investigación científica, el instrumento que se requerir para la investigación tienen que ser exactos y seguros (pag.205).

##### **Técnicas de recolección de datos**

Según (Rojas Gutiérrez, 2004 pág. 128), sostiene que las técnicas de recolección de datos nos van a proporcionar información. Estas técnicas tienen que ser definidas de manera clara y concisa, se tiene que justificar y narrar. Dentro de estas tenemos: estudios de documentos, observación directa, reportajes y entrevistas.

Para el proceso de ejecución de un proyecto de investigación tomamos en consideración como técnica la **observación directa**, en el cual se tuvo que visitar a las edificaciones de albañilería confinada, ubicadas en el A.H. Villa el Paraíso, Villa maría del triunfo, Lima. Para obtener información mediante instrumentos y estos nos puedan acceder a descifrar de manera escrita toda la información. Para saber las características de los elementos estructurales que podamos visualizar en dichas visitas e inspecciones.

##### **Confiabilidad**

Para , el instrumento de medición tiene un grado de confiabilidad, que cuando se le aplica repetidas veces a un mismo individuo o instrumento produce resultados iguales. Se tiene en cuenta que el grado de confiabilidad de un instrumento tiene que salir sólidos y coherentes, se considera que todo instrumento debe reunir algunos requisitos importantes como es el caso de la confiabilidad.

Según la revista , el coeficiente es aceptable cuando el valor toma como mínimo (0.80) de una de las categorías (alta). Pero esta va depender del tipo de instrumento con la que se trabaje.

**Tabla 19.** Rangos de confiabilidad

Rango	Confiabilidad (Dimensión)
0.81 – 1	Muy alta
0.61 – 0.80	Alta
0.41 – 0.60	Media
0.21 – 0.40	Baja
0 – 0.20	Muy baja

Fuente:

### Validez

Por su parte (Torre, 2007), comenta que la validez es el grado de precisión con la que se mide una dimensión. La validez resulta de muchos grados que será preciso enmarcar el tipo de validez del presente experimento (pag.75).

Lo que se busca es que los instrumentos que se va elaborar tengan el valor óptimo de validez para conseguir datos confiables en la investigación.

**Tabla 20.** Coeficiente de kappa

Kappa	Grado de estimación de acuerdo
< 0.0	No acuerdo
0.0 – 0.2	Insignificante
0.2 – 0.4	Bajo
0.4 – 0.6	Moderado

0.6 – 0.8	Bueno
0.8 - 1.0	Muy bueno

Fuente: (Abraira, 2001)

**Tabla 21.** *Coefficiente de validez*

Validez	Experto N°1	Experto N°2	Experto N°3	Promedio
Variable N°1	0.80	0.83	0.80	0.81
Variable N°2	0.85	0.85	0.85	0.85
<b>Índice de validez</b>				<b>0.83</b>

Fuente: elaboración propia

Por lo tanto la validación de la ficha de inspección es muy bueno, debido a que los 3 expertos evaluaron y colocaron su puntaje basándose en la tabla N°20.

### **Instrumentos de investigación**

Por su parte (Arias, 2006 pág. 68), comenta que un instrumento de correlación de varios datos puede ser algún expediente, es un formato en una hoja o de forma digital, en el que requiere la obtención de información recolectada, posteriormente analizar y poderlo registrar o archivar.

En este proyecto de investigación tuvo que utilizarse como instrumento una guía de observación, para la extracción de los datos requeridos.

### **Instrumento: Ficha de recopilación de datos**

Para , las fichas son instrumentos en las que escribimos la información más relevante que hayamos encontrado durante las visitas y que anhelamos tenerlas al alcance de nuestras manos en cualquier momento. Teniendo esta información se hará más sencillo concatenar las ideas que tenemos sobre un tema y ubicarlo con una sencillez (p. 1).


	<b>“NIVEL DE RIESGO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS NO INGENIERILES DE ALBAÑILERÍA CONFINADA, ASENTAMIENTO HUMANO VILLA EL PARAÍSO, VILLA MARÍA DEL TRIUNFO LIMA 2018”</b>		
	<b>FICHA DE INSPECCIÓN</b>		
<b>Tesista:</b> Quinto Quispe Kelvin Naycer			
<b>INFORMACIÓN GENERAL</b>			
<b>Fecha:</b> ..... <b>N° de personas:</b> ..... <b>vivienda N°</b> .....			
<b>Ubicación:</b> .....			
<b>Propietario:</b> .....			
<b>Recibí asesoría para construir su vivienda, por que?</b> .....			
<b>Año de antigüedad de la vivienda a evaluar:</b> .....			
<b>Topografía:</b> .....			
<b>N° pisos actual:</b> ..... <b>N° de pisos proyectados:</b> .....			
<b>Área construida 1er piso:</b> ..... <b>Área cosntruida 2do piso:</b> ..... <b>Área libre:</b> .....			
<b>Ubicación en la manzana:</b> .....			
<b>DATOS TECNICOS</b>			
	<b>Características de los principales elementos de la vivienda</b>		
<b>Elementos E.</b>	<b>Características</b>		<b>Observaciones</b>
Muros (cm)	Ladrillo macizo		
	Dimensiones	Dimensiones	
	Juntas	Juntas	
Techos (m)	Ladrillo pandereta		
	Diafragma rígido		
	Tipo	Otros	
Columnas (cm)	Peralte	Peralte	
	Concreto		
	Dimensiones		
Vigas (m)	Concreto		
Dimensiones			
<b>Observaciones y comentarios:</b>			
<b>OBSERVACIONES</b>			
<b>Problemas antropicos</b>	<b>Estructuración</b>	<b>Factores degradantes</b>	
Suelo arenoso ( )	Columna corta ( )	Armadura expuesta ( )	
	Carencia de junta sísmica ( )	Eflorescencia ( )	
	Tabiquería no arriostrada ( )	Humedad en muros ( )	
	Irregularidad en planta ( )	Columnas agrietadas ( )	
	Irregularidad en altura ( )	Muros agrietados ( )	
	Muros de ladrillos pandereta ( )	Presencia de cangrejas ( )	
<b>Materiales deficientes</b>	<b>Otros:</b>	<b>Mano de obra</b>	
Materiales kk. ( )		Mala ( )	
Artesanal ( )		Regular ( )	
		Buena ( )	
<b>Pag. 1/2</b>			

Figura 10. Ficha de recopilación de datos

Fuente: Elaboración propia

**Tesista:** Quinto Quispe Kelvin Naycer

**Esquema de la vivienda N° :**

**planta:      m2**

*Figura 11.* Ficha para esquema de viviendas

Fuente: Elaboración propia

## **2.5. Procedimiento**

Se realizaron trabajos teóricos y de campo, los trabajos teóricos se basan en la elaboración de la ficha de inspección para luego procesar los datos y su respectivo análisis de riesgo sísmico, así mismo, los trabajos de campo consisten encuestar e inspeccionar las viviendas que fueron tomadas como parte del análisis, también el proceso de excavación de las dos calicatas para la toma de muestra y finalmente el levantamiento topográfico con el GPS diferencial método RTK para obtener el plano topográfico de la zona de estudio y sus respectiva pendiente de cada una de las viviendas.

La secuencia fue de la siguiente manera. Lo primero fue seleccionar la zona de estudio, posteriormente se seleccionaron las viviendas como parte de la muestra, de tal manera se elaboraron las fichas de inspección para luego dirigirnos a la inspección de las viviendas, teniendo los resultados obtenidos en campo se siguió con el proceso de la elaboración de tablas y gráficos para su análisis de riesgo sísmico en el asentamiento humano villa el paraíso.

## **2.6. Métodos de análisis de datos**

Para , enfatiza que, para examinar todos los datos dentro de la mayoría de los métodos compuestos, el investigador apuesta en dos procesos estandarizados que se mencionan a continuación; cualitativo (estimación temática y clasificación) y cuantitativo (estadística inferencial y descriptiva) y concluye con un análisis mixto.

Mediante unos cuadros se recolecto la información más relevante e importante para la investigación, se registraron problemas en las estructuras, defectos arquitectónicos, la de los materiales, conjuntamente la mano de obra y por último los factores degradantes que dañan las estructuras con el pasar del tiempo.

Posteriormente se realizó cuadros y tablas de resúmenes con el software Excel, para el análisis de resultados del riesgo sísmico.

## **2.7. Aspectos éticos**

Dentro de los aspectos éticos se considera los resultados legítimos; como el respeto a la privacidad, la honestidad, respeto al medio donde se realiza la investigación, a la política y por ultimo a la propiedad netamente intelectual.



### **III. RESULTADOS**

## **Descripción de la zona de estudio**

### **Ubicación**

El A.H. Villa el paraíso, está ubicada en la región de la costa peruana, en el departamento de Lima, provincia de Lima, distrito de Villa María del triunfo, uno de los distritos más poblados de la capital del Perú. Por lo tanto, en la actualidad los pobladores de la zona villa el paraíso utilizan el medio de transporte masivo llamado: Línea 1 metro de Lima, la vía del tren está aproximadamente a unos 450m de la zona de estudio. Con aproximadamente de una altitud de 190 m.s.n.m.

La posición geográfica en el que se encuentra el asentamiento huma villa el paraíso es de  $12^{\circ}10'44.4''$  de Latitud Sur y  $76^{\circ}57'06.6''$  Longitud Oeste del meridiano de Greenwich, para esta posición se toma como referencia el parque del asentamiento.

### **Características**

La zona de estudio cuenta con 131 viviendas de albañilería confinada en su totalidad, la mayoría de las calles son pasajes con pendientes de consideración plana, media y una de ellas esta con una pendiente pronunciada. La mayoría de las viviendas cuentan con un área de 160 m<sup>2</sup> casi perfectamente distribuidos. La zona de estudio es parte del cono sur, la movilización en la zona es por medio de moto taxis (motocicleta de tres ruedas) es un medio de transporte muy popular en el Perú para trechos cortos, debido generalmente a las pendientes pronunciadas.

Durante la inspección se pudo ver los diferentes defectos que presentaban las viviendas tales como, elementos estructurales que presentan daños, humedad en su máxima expresión en los muros generalmente, daños en los muros de albañilería confinada, estructuras que sufren daños de diferentes magnitudes, aceros expuestos a la vista del observador, el los elementos estructurales (muros) se puede presenciar humedad, presencia de daños en muros confinados, grietas en los elementos estructurales y eflorescencia. Así mismo, estas características nos sirven para poder determinar si realmente se aproxima con el cumplimiento o no de las normas peruanas.

## Trabajos Previos

### Trabajos en Campo

#### Exploración y muestreo de suelos

Se realizó una búsqueda de áreas accesibles para la obtención de muestras de suelo, esta investigación de campo se efectuó mediante dos calicatas en dos lugares estratégicos, en este caso se ejecutó mediante excavaciones manuales en los dos puntos de la zona de estudio, la ubicación de las calicatas se muestran en el (anexo A.6.3), posteriormente se realizó los ensayos necesarios en el interior de las dos viviendas correspondientemente, donde se presenta a continuación cada una de las calicatas.



*Figura 12.* Toma de muestra de la calicata N°1  
Fuente: Propia



*Figura 13.* Toma de muestra de la calicata N°2  
Fuente: Elaboración propia

## **Levantamiento topográfico**

El levantamiento topográfico se realizó por medio de un GPS Diferencial método relativo RTK. Que me permitió realizar mediciones de alta precisión de una manera confiable. Este proceso consiste en: hay un receptor estático y un receptor en movimiento que va determinando las coordenadas en tiempo real. La data y el plano del levantamiento topográfico se encuentran en el (anexo A.6.3).




*Figura 14.* Determinando coordenadas con el receptor móvil  
Fuente: Elaboración propia

## **Inspección de las viviendas**

Se hizo un resumen de la ficha de inspección como son: ubicación de la edificación, elementos estructurales, la cantidad de pisos, por quien fue construida la edificación, si la vivienda cuenta con datos o planos para el apoyo de información y finalmente las observaciones en caso faltase alguna información adicional.

Se ha recolectado información mediante fichas de inspección, en las edificaciones que se asignaron como parte de la tesis y análisis de la presente investigación. Que será detallada como ejemplo de la vivienda N° 1 donde se puede apreciar en la siguiente figura, los demás se detallan en (Ver anexo A.5).

		<b>“NIVEL DE RIESGO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS NO INGENIERILES DE ALBAÑILERÍA CONFINADA, ASENTAMIENTO HUMANO VILLA EL PARAÍSO, VILLA MARÍA DEL TRIUNFO LIMA 2018”</b>			
<b>FICHA DE INSPECCIÓN</b>					
<b>INFORMACIÓN GENERAL</b>					
<b>Fecha:</b>	12/04/19	<b>N° de personas:</b>	6 personas	<b>vivienda N°</b>	<u>1</u>
<b>Ubicación:</b>	A. H. villa el paraíso pasj. Los jasmínes, manzana A, Lote 14.				
<b>Propietario:</b>	Margarita Lenes Huamañaaya				
<b>Recibo asesoría para construir su vivienda, por que?</b>	Si recibí asesoría por un ingeniero, por medio del banco de materiales, quienes financiaron un préstamo al propietario.				
<b>Año de antigüedad de la vivienda a evaluar:</b>	35 años.				
<b>Topografía:</b>	Topografía plana con un 7.87 % de pendiente.				
<b>N° pisos actual:</b>	2	<b>N° de pisos proyectados:</b>	3		
<b>Área construida 1er piso:</b>	90m <sup>2</sup>	<b>Área construida 2do piso:</b>	90m <sup>2</sup>	<b>Área libre:</b>	70m <sup>2</sup>
<b>Ubicación en la manzana:</b>	Medio				
<b>DATOS TECNICOS</b>					
<b>Características de los principales elementos de la vivienda</b>					
Elementos E.	Características				Observaciones
Muros (cm)	ladrillo macizo		ladrillo pandereta		La unidad de albañilería en el 1° nivel es puro ladrillo macizo.
	dimensiones	21x12x9	dimensiones	.....	
	juntas	3.5	juntas	.....	
Techos (m)	diafragma rígido		otros		Losa aligerada de 20cm
	tipo	aligerada	tipo		
	peralte	20	peralte		
Columnas (cm)	concreto				
	dimensiones	25x25			
Vigas (m)	concreto				No se presentan vigas peraltadas
	dimensiones	.....			
<b>Observaciones y comentarios:</b> El segundo nivel está construido con ladrillos pandereta en un 100%, no está techada y presenta vigas de 15x15. El dueño techara con eternit. La propietaria construyó su vivienda sacando un préstamo del banco de materiales, aparte le brindaron asesoramiento durante el proceso constructivo.					
<b>OBSERVACIONES</b>					
Problemas antropicos		Estructuración		Factores degradantes	
suelo arenoso ( x )		columna corta ( x )	armadura expuesta ( )	eflorescencia ( x )	
		carencia de junta sísmica ( )	humedad en muros ( x )		
		tabiquería no arriostrada ( x )	columnas agrietadas ( x )		
		irregularidad en planta ( )	muros agrietados ( )		
		irregularidad en altura ( )	presencia de cangrejeras ( )		
		muros de ladrillos pandereta ( x )			
Materiales deficientes		Otros:		Mano de obra	
materiales kk. Artesanal ( x )				mala ( x )	
				regular ( )	
				bueno ( )	

pag. 1/3

Figura 15. Datos obtenidos de la vivienda N° 1

Fuente: Elaboración propia

### **Ensayos de laboratorio**

En esta parte de la investigación se ha tenido que efectuar estudios, en un laboratorio que brindan ensayos de mecánica de suelos, en este caso se realizó en las oficinas de OHL ingenieros, con el objetivo de tener los datos de la clasificación de los suelos de las dos muestras (calicata N°1 y N°2), con estos resultados nos apoyamos para determinar el peligro sísmico y finalmente el nivel de riesgo sísmico.

### **Ensayos de acuerdo con la norma ASTM**

En cuanto a las muestras de las dos calicatas extraídas, se tuvieron que realizar un análisis granulométrico por tamizado ASTM D422 (Ver Anexo 4).

Por lo tanto se consideró las muestras para su respectivo análisis de ensayos de clasificación e identificar el tipo de suelo que se pudiera encontrar.

#### **➤ Calicata N° 1**

La calicata número uno se realizó en uno de los extremos de la zona, dentro de una vivienda, en el que se pudo extraer muestra de 2.2m de profundidad.

Los tipos de suelo que fueron encontrados y posteriormente clasificados según el sistema unificado de clasificación de tipos de suelos SUCS.

#### **• Descripción del perfil estratigráfico**

Esta calicata que se realizó, me ha permitido identificar un parámetro importante, el tipo de suelo, con una profundidad descubierta de (2.20 m).

Límites de consistencia - ASTM D 4318

Limite liquido = NP

Limite Plástico = NP

Índice Plástico = NP

Clasificación SUCS – ASTM D 2487: **SP-SM**

Clasificación AASHTO – ASTM D 3282: **A-3(0)**

Representación de la muestra: **Arena pobremente gradada con limo.**

**Observaciones:** la muestra presenta 5% de material contaminado por restos de conchas de mar.



*Figura 2.* Presencia de conchas de mar en la muestra de la calicata N°1 y 2

Fuente: Propia

### ➤ **Calicata N° 2**

La calicata número dos se realizó en el otro extremo de la zona, este fue dentro de una vivienda, en el que se pudo extraer muestra de 2.3m de profundidad.

#### • **Descripción del perfil estratigráfico**

La calicata que se realizó, me ha permitido identificar un parámetro sumamente importante, el tipo de suelo, con una profundidad descubierta de (2.30 m).

Límites de consistencia - ASTM D 4318

Limite liquido = NP

Limite Plástico = NP

Índice Plástico = NP

Clasificación SUCS – ASTM D 2487: **SP**

Clasificación AASHTO – ASTM D 3282: **A-3(0)**

Representación de la muestra: **Arena pobremente gradada.**

## **Procesado de la información recopilada**

### **Análisis y resultados de la vulnerabilidad sísmica en las viviendas**

#### **Densidad de muros**

En esta investigación se ha considerado a la vivienda N°1 como ejemplo de análisis para los objetivos trazados. Considerando los datos técnicos que se presenta en la (figura.15) y el esquema de dicha vivienda.

Mosqueira y Tarque, 2005, en su investigación realiza un análisis de la densidad de los muros, comparando las densidades de los muros que ya existe y la mínima densidad de muros requeridos que puedan soportar favorablemente un fenómeno sísmico de 0.45g, basándose en la . Por lo tanto para determinar el área mínima de los muros en una vivienda en su primer nivel se denota de la siguiente manera (ver Ec. 1.4)

$$\frac{V}{Am} \leq \frac{\sum VR}{Ae}$$

Entonces la cortante basal (V) generada por los sismos está basada en la (norma E030 diseño sismo resistente), que se presenta en (ver Ec: 1.5).

$$V = \frac{Z*U*C*S}{R} * P$$

Datos:

- Z = 0.45      este valor se obtuvo de acuerdo a la tabla N° 2
- U = 1.00      este valor se obtuvo de acuerdo a la tabla N° 4
- C = 2.50      este valor se obtuvo de acuerdo a la ecuación 1.6
- S = 1.10      este valor se obtuvo de acuerdo a la tabla N° 5
- R = 3.00      este valor se obtuvo de acuerdo a la (tabla N°8)

Para determinar el peso (P) se analiza con la ecuación (ver Ec: 1.6), donde "γ" para viviendas de albañilería confinada consideramos el valor de 8 KN/m<sup>2</sup> según el autor (Arango, 2012).



$$P = Att \cdot \gamma$$

Datos:

$$\gamma = 8 \text{ KN/m}^2$$

$$Att = 180 \text{ m}^2$$

$$P = Att \cdot \gamma = 8 \text{ KN/m}^2 * 180 \text{ m}^2 = \mathbf{1440 \text{ KN}}$$

$$V = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R} * P = \frac{0.45 * 1.00 * 2.50 * 1.10}{3} * 1440 = \mathbf{594 \text{ KN}}$$

Seguidamente se procede a calcular ( $A_m$ ) con la formula presentada en (ver Ec. 1.11), donde el valor es la misma en las dos direcciones.

$$A_m = \frac{Z \cdot S \cdot Att \cdot \gamma}{300} = \frac{0.45 * 1.10 * 180 * 8}{300} = \mathbf{2.38 \text{ m}^2}$$

Para determinar el área existente de los muros, se detalla mediante un esquema de la vivienda N°1, donde se puede apreciar en la siguiente figura:

Para el cálculo de las áreas de los muros, se analiza mediante ejes:

En la dirección paralelo a la vía

$$\text{Eje 1: } 3.31 * 0.21 = 0.70$$

$$\text{Eje 2: } 8.64 * 0.12 = 1.04$$

$$\text{Eje 3: } 6.25 * 0.21 = 1.31$$

Entonces el área existente en la dirección paralelo a la vía es  $A_e = \mathbf{3.05}$

En la dirección perpendicular a la vía

$$\text{Eje A: } 10.26 * 0.21 = 2.15$$

$$\text{Eje B: } 4.56 * 0.12 = 0.55$$

$$\text{Eje C: } 6.09 * 0.12 = 0.73$$

$$\text{Eje D: } 10.26 * 0.21 = 2.15$$

Por lo tanto el área existente en la dirección perpendicular a la vía sería de  $A_e = \mathbf{5.58}$

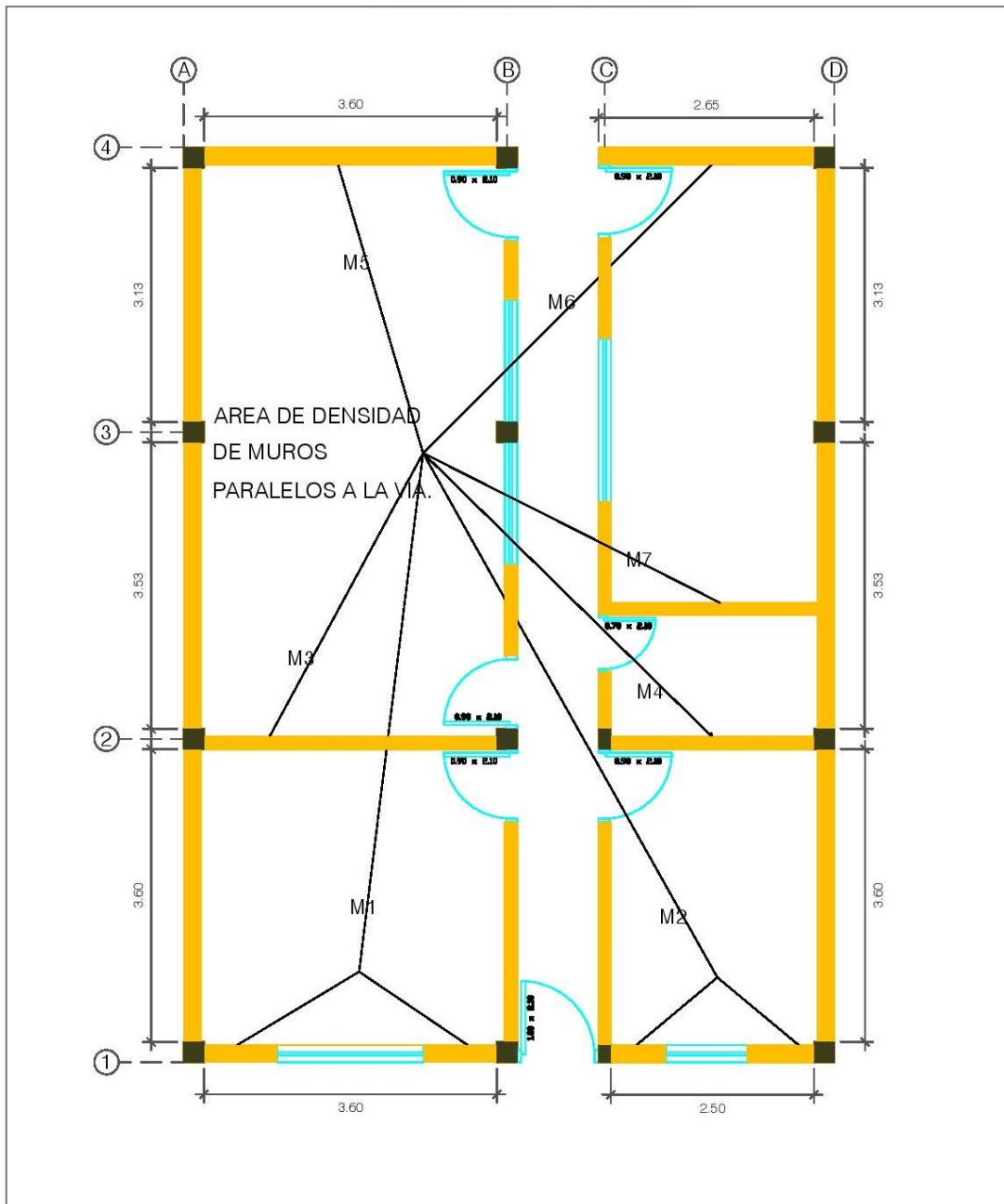


Figura 17. Esquema de la vivienda N°1 (densidad de muros)

Fuente: elaboración propia

En la figura N°17 se indican los muros estructurales que serán analizados para la densidad de muros, tales como (M1, M2, M3, M4, M5, M6 y M7), en la dirección “X”.

El área existente ( $A_e$ ) del primer nivel de la vivienda N° 1 se calcula de la siguiente manera:

**Tabla 22.** Longitud de muros en el primer nivel

Longitud de muros confinados - vivienda N° 1								
Paralelo a la vía					Perpendicular a la vía			
Eje	Muros	Longitud (m)	Espesor efectivo del muro	Área de muro	Eje	Longitud (m)	Espesor efectivo del muro	Área de muro
1	M1 y M2	3.31	0.21	0.70	A	10.26	0.21	2.15
2	M3, M4 y M7	8.64	0.12	1.04	B	4.56	0.12	0.55
3	.....	0	0	0.00	C	6.09	0.12	0.73
4	M5 y M6	6.25	0.21	1.31	D	10.26	0.21	2.15
<b>Σ Amuro (m2)</b>				<b>3.05</b>	<b>Σ Amuro (m2)</b>			<b>5.58</b>

Fuente: Elaboración propia

El espesor de los muros dependerá de las dimensiones del ladrillo empleado, en este caso se toma los valores de asentado:

Soga = 0.12 m

Cabeza = 0.21 m

- Comprobación de la densidad de los muros en la orientación paralelo a la vía

$A_e = 3.05 \text{ m}^2$

Por lo tanto  $\frac{A_e}{A_m} = \frac{3.05}{2.38} = 1.28 \geq 1.1$  entonces se puede decir que tiene una **adecuada**

densidad de muros en su dirección paralela a la vía.

- Verificación de la densidad de muros en la orientación perpendicular a la vía

$A_e = 5.58 \text{ m}^2$

Por lo tanto  $\frac{A_e}{A_m} = \frac{5.58}{2.38} = 2.34 \geq 1.1$  se puede mencionar que tiene una **adecuada** densidad

de muros que corresponde en la dirección de análisis que es perpendicular a la vía.

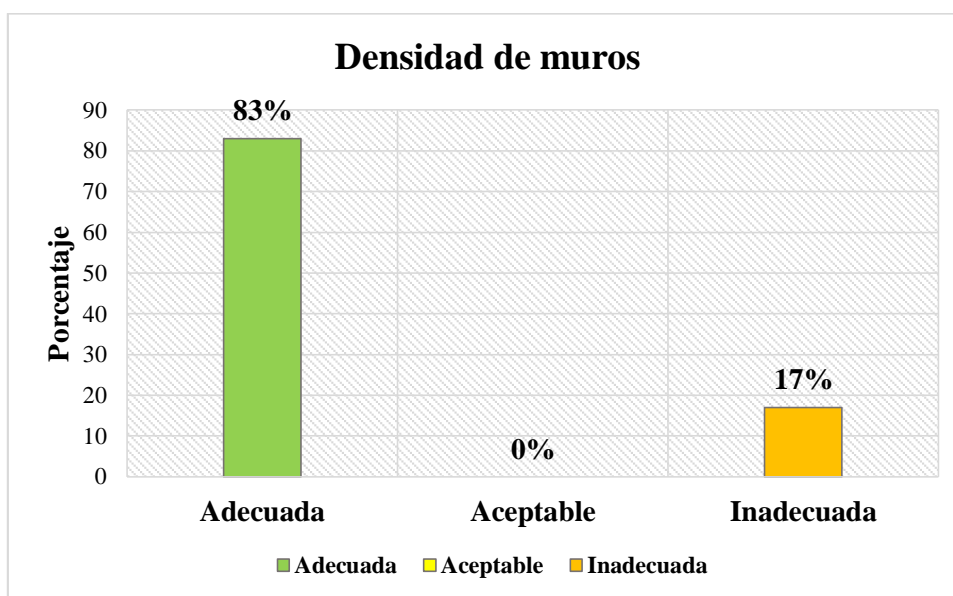
Considerando la inecuación presentada, se puede afirmar que la densidad de la vivienda N°1 es **adecuada**.

Finalmente se tuvo que realizar el análisis de la densidad de sus muros para las 11 edificaciones restantes en sus dos direcciones de análisis, por lo tanto se da a conocer una tabla donde está resumiendo los resultados de las densidades de las edificaciones de análisis de estudio:

**Tabla 23. Densidad de muros en las viviendas**

Densidad de muros	N° de viviendas	Porcentaje %
Adecuada	10	83
Aceptable	0	0
Inadecuada	2	17
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>100</b>

Fuente: elaboración propia



*Figura 18. Densidad de muros en las viviendas*

Fuente: Elaboración propia

El la figura N° 18 se considera que el 83% de las viviendas no ingenieriles presentan una adecuada densidad de muros, ninguna de las viviendas presentó una adecuada densidad de muros y solo el 17% muestran una inadecuada densidad de muros. Esto se debe a que los propietarios distribuyeron de la mejor manera los muros portantes en sus dos direcciones y también debido a que la mayoría de las viviendas presentan un área rectangular.

## **Mano de obra y materiales**

En esta parte de la investigación se analiza de manera **cualitativa**, donde la participación de los materiales que fueron utilizados en la construcción de la vivienda y también su calidad de la mano de obra de quien lo construyo, estos parámetros repercute para el análisis de vulnerabilidad sísmica del 30%, por lo mismo que la evaluación de estos indicadores se analiza de manera visual y esto dependerá bastante del criterio del investigador.

En lo que consiste la evaluación de la mano de obra y si los materiales presentan una buena o mala calidad en el ejemplo de la vivienda N° 1, se ha considerado y analizado los valores que se pueden observar en la (figura A), en este caso se analizó bajo el criterio que propuso

,

- **Calidad de la mano de obra**

En este caso es importante que la persona que haya construido la vivienda en este caso en el A.H. Villa el paraíso zona de estudio, tenga conocimientos técnicos sobre el proceso constructivo y la buena utilización de materiales en obra, por lo tanto se analiza bajo tres niveles: buena, regular y mala calidad.

- **Calidad de los materiales**

Para el análisis cualitativo, se verifica principalmente a los ladrillos que forman parte de la albañilería confinada, generalmente son de calidad muy mala, debido a que estas presentan degradación de sus partículas, por otra parte el concreto es mala si se cae en fragmentos y finalmente se menciona al mortero que se puede apreciar cayéndose en pequeñas partículas si fuese mala, debido que en su mezcla pueda contener impurezas en los agregados.

Teniendo en consideración estos datos, la calidad de los materiales y la mano de obra empleados en el ejemplo de la vivienda N° 1 seria de **mala calidad**

Finalmente se presenta el cuadro de resumen de este análisis cualitativo de las viviendas de estudio, donde podemos distinguir cómo y con qué elementos fueron hechos y finalmente que se puede apreciar después de más de 20 años que se haya construido aproximadamente en el A.H. Villa el paraíso.

**Tabla 24.** Resultados de los problemas identificados de las viviendas inspeccionadas

Unidades de Albañilería de mala calidad	N° de viviendas inspeccionadas	N° de viviendas	Porcentaje (%)
Ladrillo pandereta	12	1	8
Ladrillo macizo	12	6	50
Ambos ladrillos	12	1	8
Espesor de mortero entre ladrillos	N° de viviendas inspeccionadas	N° de viviendas	Porcentaje (%)
Junta H y V de (1 a 1.5)cm	12	4	33
Junta H y V de (2 a 4)cm	12	8	67
Factores degradantes	N° de viviendas inspeccionadas	N° de viviendas	Porcentaje (%)
Armaduras expuestas	12	7	58
Eflorescencia y salitre	12	10	83
Humedad de muros	12	11	92
Columnas agrietadas	12	10	83
Muros agrietados	12	6	50
Presencia de cangrejas	12	8	67
Daños en la estructuración	N° de viviendas inspeccionadas	N° de viviendas	Porcentaje (%)
Carencia de junta sísmica	12	6	50
Muros portantes de ladrillo pandereta	12	9	75
Tabiquería no arriostrada	12	11	92
Columnas cortas	12	5	42

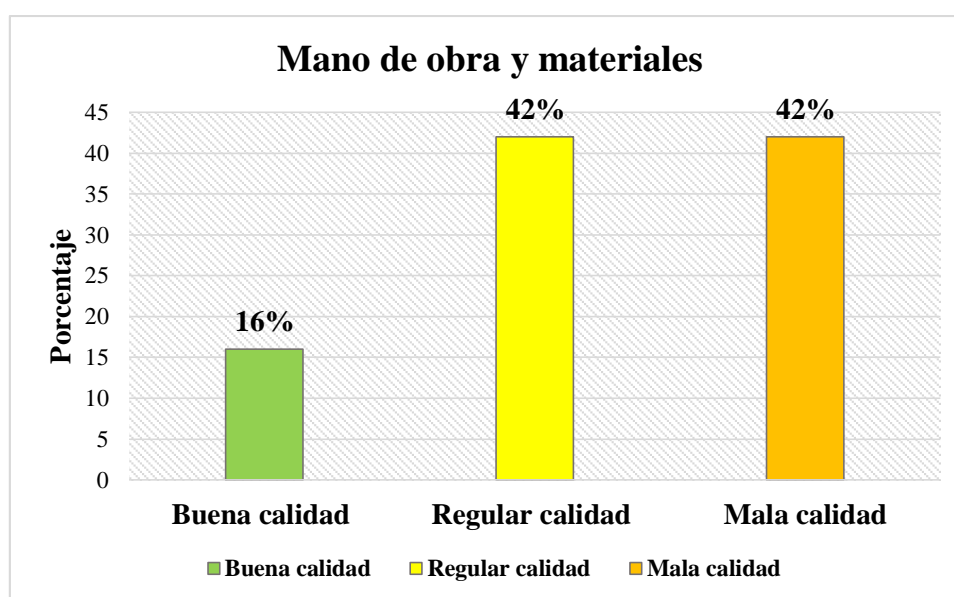
Fuente: Elaboración propia

Considerando la información recolectada en estas fichas de inspección donde se presenta en el (ANEXO A.4), se puede apreciar la calidad de los materiales y la mano de obra que fueron empleados y trabajados por las personas que la construyen en las 12 viviendas estudiadas. Finalmente se da a conocer una tabla donde se resume a todas las edificaciones que se toma como muestra:

**Tabla 25. Mano de obra y materiales**

Calidad de mano de obra y materiales	N° de viviendas	%
Buena calidad	2	16
Regular calidad	5	42
Mala calidad	5	42
Total	12	100

Fuente: Elaboración propia



*Figura 19. Calidad de mano de obra y materiales*

Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto en la tabla N°25 y en la figura N° 19 se da a conocer a que el 42% de las edificaciones no ingenieriles de un sistema de albañilería confinada en el A.A.H.H. Villa el Paraíso, presentan una mala y regular calidad de los materiales y la mano de obra. Donde solo el 16% de estas viviendas tienen una buena calidad.

### **Análisis de la estabilidad de muros al volteo**

Para el estudio del análisis de la estabilidad que puedan sufrir a una falla por volteo, se tuvo que realizar un estudio a los muros no portantes tales como: cercos, parapetos y tabiquería. De acuerdo a la (Ec. 1.13), se inicia con el análisis del ejemplo de la vivienda N° 1, con la formula siguiente:

$$M_a = Z * U * C_1 * m * P * a^2$$

Datos:

$$Z = 0.45$$

$$U = 1.00$$

$C_1 = 1.3; 0.6; 0.9$  estos valores dependen del tipo de muros no portantes de acuerdo a la norma (NTE – 030, 2016).

$m$  = valores variables, según la (tabla. 14)

Datos de:  $P = t \cdot \gamma_m$

$$t = 0.21\text{m} \text{ aparejo en cabeza}$$

$\gamma_m = 14 \text{ KN/m}^3$  o  $18 \text{ KN/m}^3$  de acuerdo al uso del tipo de unidades de albañilería, en este caso pandereta o macizo correspondientemente.

$a$  = datos variables, estas dependen de las formas que se presentan los muros no portantes, donde se aprecia en (tabla. 14) según la norma E-070.

Por lo tanto se evalúa como ejemplo el M5

$$M_a = 0.45 * 1.00 * 0.9 * 0.125 * 0.21 * 18 * 2.45^2 = \mathbf{1.15 \text{ KN}^* \text{m/m}}$$

Para el momento resistente, se considera:

$$M_r = \frac{f_t * t^2}{6}$$

Datos:

$f_t = 150 \text{ KN/m}^2$  se considera este valor según la norma (NTE070, albañilería)

$$t = 0.12\text{m}$$

$$M_r = 25 * 0.21^2 = \mathbf{1.10 \text{ KN}^* \text{m/m}}$$

Por lo tanto el  $M_a > M_r$  entonces el muro es **inestable**.

Por lo tanto se detalla los muros que se considera para el análisis de estabilidad de tabiques y parapetos en el siguiente esquema de la vivienda N°1:



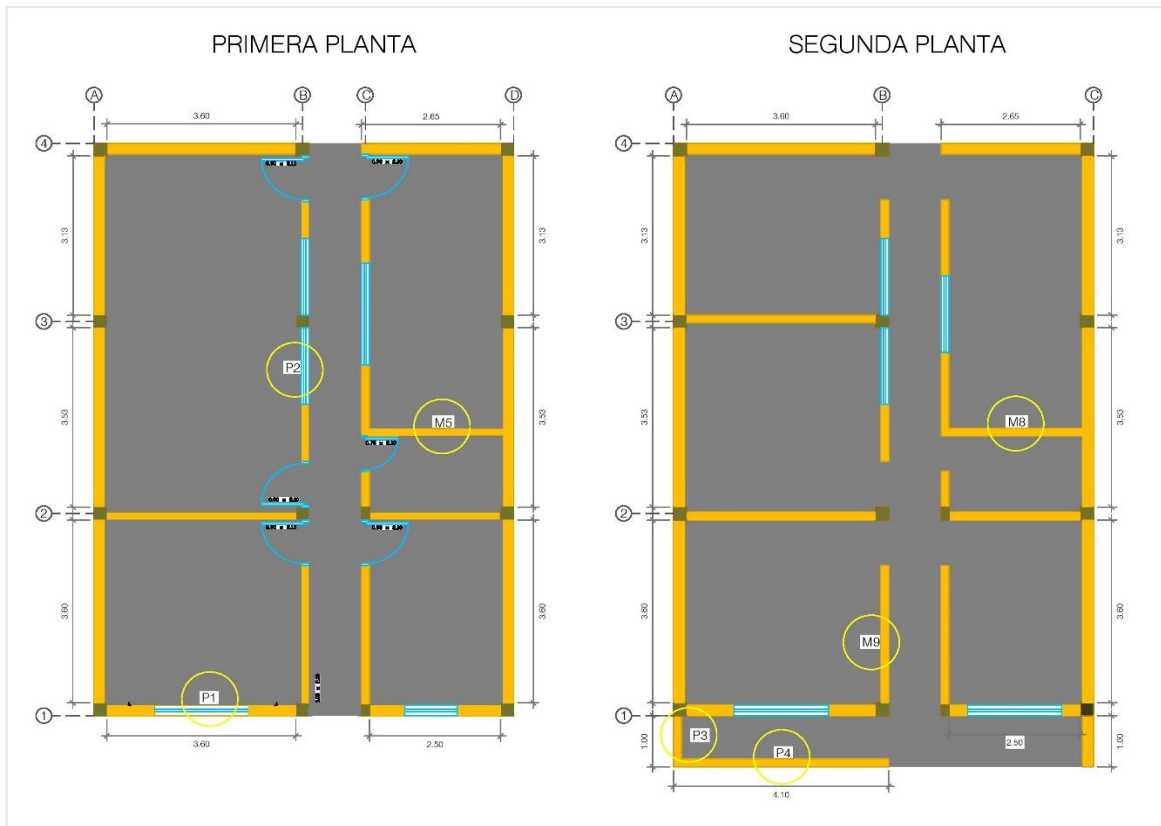


Figura 20. Muros no portantes  
Fuente: elaboración propia

Por lo tanto la figura N°20 nos indica los parapetos (P) y los tabiques (M) para el análisis de los muros no portantes que puedan sufrir una falla por volteo.

Tabla 26. Análisis de la estabilidad de muros al volteo

VERIFICACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO								
Muro	Factores					Ma	Mr	Resultado Ma:Mr
	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"								
M5	0.9	0.125	3.78	2.45	0.21	1.15	1.10	Inestable
M8	0.9	0.125	1.68	2.20	0.12	0.41	0.36	Inestable
P1	0.9	0.5	3.78	1.20	0.21	1.10	1.10	Estable
P4	1.3	0.5	1.68	0.90	0.12	0.40	0.36	inestable
Verificación en la dirección "Y"								
M9	0.9	0.5	1.68	2.20	0.12	1.65	0.36	Inestable
P2	0.9	0.5	2.16	1.20	0.12	0.63	0.36	Inestable
P3	1.3	0.5	1.68	0.90	0.12	0.40	0.36	inestable

Fuente: Elaboración propia

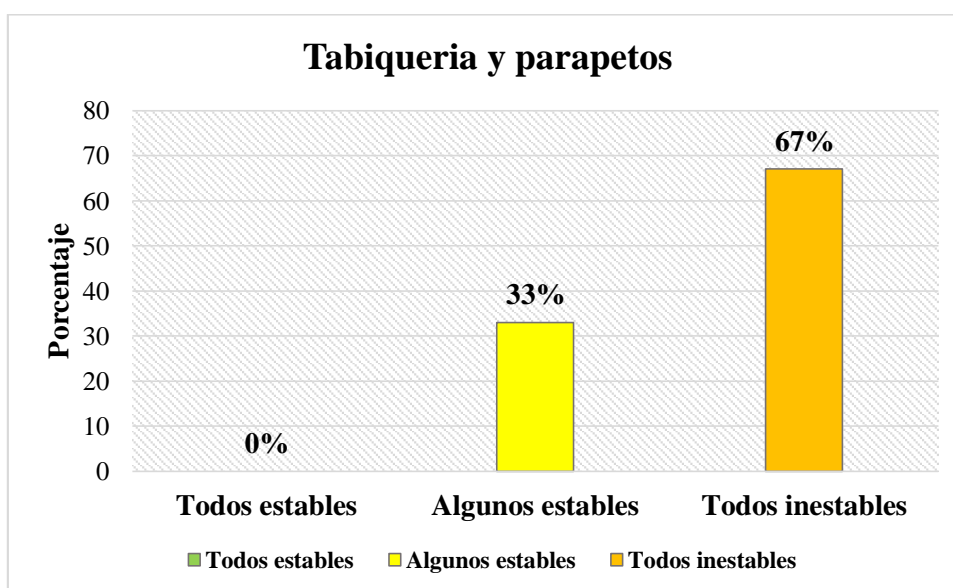
En la anterior tabla se da a conocer los cálculos de la vivienda N° 1, que se toma como análisis de ejemplo, se presenta los parámetros de los factores y los momentos actuantes y resistentes para luego hacer una comparación entre ellas mediante una inequación y finalmente definir el resultado. En este caso como resultado del análisis es **algunos estables**.

Por lo tanto se presenta una tabla de resumen del análisis de muros al volteo de las 12 viviendas estudiadas:

**Tabla 27. Resultados de estabilidad de muros al volteo**

Tabiquería y parapetos	N° de viviendas	Porcentaje %
Todos estables	0	0
Algunos estables	4	33
Todos inestables	8	67
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>100</b>

Fuente: elaboración propia



*Figura 21. Estabilidad de muros al volteo*

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la figura N°21 y a la tabla N°27 se muestra que el 67% de las viviendas no ingenieriles del Asentamiento Humano Villa el Paraíso, presentan que los parapetos y sus

tabiques son todos inestables, el 33% de las edificaciones presentan algunos estables y ninguna de las viviendas presentan que sus tabiques y parapetos son todos estables.

Para el análisis de la vulnerabilidad del ejemplo de la vivienda N° 1 está en función de tres parámetros ya mencionados: la densidad de los muros, la calidad de mano de obra y materiales y la estabilidad de muros al volteo. Cada parámetro presenta un valor numérico que se presenta a continuación:

**Densidad:** Adecuada = **1**

**Mano de obra y materiales:** Mala calidad = **3**

**Tabiquería y parapetos:** Algunos estables = **2**

Por lo tanto la vulnerabilidad de acuerdo a la tabla N°14 es:

$$\text{Vulnerabilidad sísmica} = 1*0.6+3*0.3+2*0.1 = 1.7$$

Los rangos para el análisis se encuentra en la tabla N°15, donde podemos concluir que el nivel de vulnerabilidad para la vivienda N° 1 es **MEDIA**

De la misma manera se analizó las 12 viviendas, en el que se aprecia el siguiente cuadro de resumen:

**Tabla 28.** *Total de viviendas vulnerables*

Vulnerabilidad sísmica	N° de viviendas	porcentaje %
Baja	3	25
Media	7	58
Alta	2	17
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia

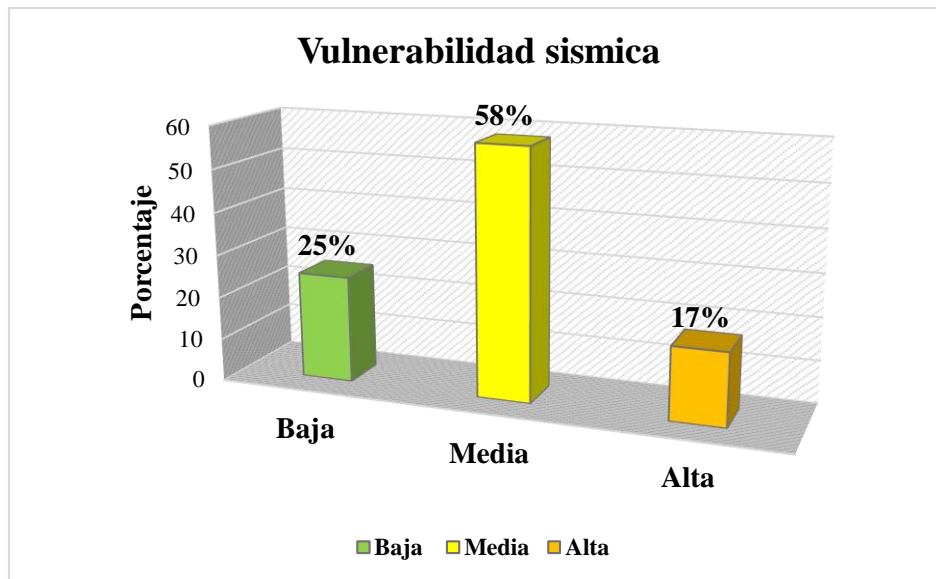


Figura 22. Resultados de vulnerabilidad  
Fuente: Elaboración propia

En la tabla N°28 y en la figura N°22, se puede apreciar que el 58% de las viviendas no ingenieriles del asentamiento Humano villa el paraíso, su vulnerabilidad sísmica es **media**, por otra parte solo el 17% muestran que el nivel de vulnerabilidad sísmica **alta** y el 25% de las vivienda no ingenieriles la vulnerabilidad sísmica es **baja**. Por lo tanto es consecuencia de que muchas de las edificaciones tienen una adecuada densidad de muros y el uso de la disposición de materiales y mano de obra no es crítica ni tampoco tan favorable.

### **Evaluación y resultados del peligro sísmico de las viviendas no ingenieriles**

#### **Evaluación de la sismicidad**

La evaluación de la sismicidad para el ejemplo de la vivienda N°1, se evalúa de acuerdo a la norma (E030, diseño sismo resistente), en este caso la vivienda está ubicada en la zona N° 4 del mapa del peligro sísmico, donde se aprecia en la (figura N°6).

Por lo tanto:

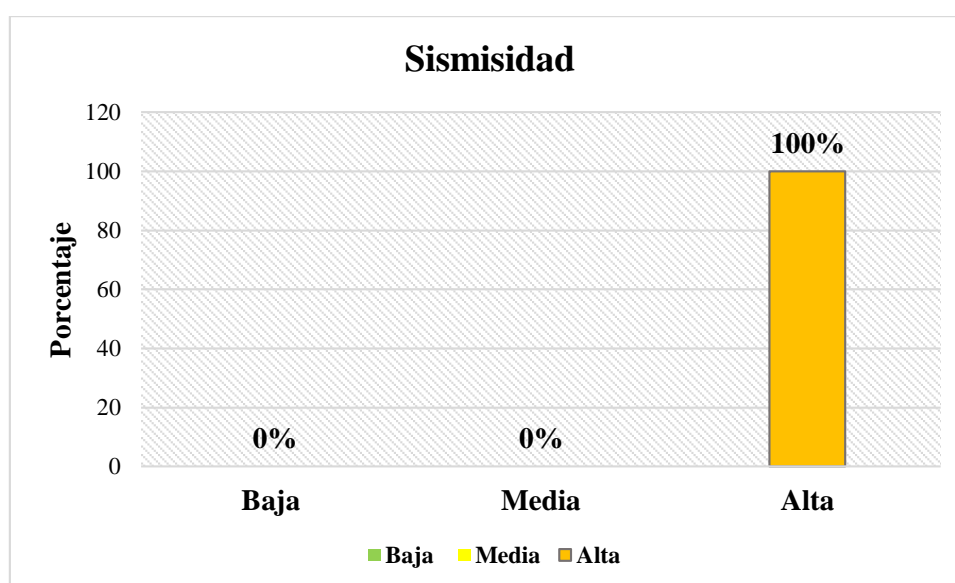
Sismicidad: **alta** = 3, este valor es asignado de acuerdo a la tabla N°7

Por lo tanto el asentamiento humano villa el paraíso está ubicada dentro de la zona número 4 del mapa de peligro sísmico según (NTE-030), es así que se presenta un cuadro de resumen:

**Tabla 29.** *Sismicidad en las viviendas*

Sismicidad	N° de viviendas	Porcentaje %
Baja	0	0
Media	0	0
Alta	12	100
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia



*Figura 23.* Niveles de sismicidad

Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto en la figura N°23 se presenta los siguientes resultados, en el Asentamiento Humano Villa el Paraíso, el 100% de las edificaciones están ubicadas en una zona de alta sismicidad, y ninguna de estas viviendas forman parte de la zona de media ni baja sismicidad.

### **Evaluación del tipo de suelo**

Para la evaluación del tipo de suelo del ejemplo de la vivienda N°1, se considera que el tipo de perfil de suelo en este caso es (S3: suelos flexibles) donde se puede observar en la tabla N°1. Debido que cuando se realizó las excavaciones de las 2 calicatas que son representativas para el asentamiento humano villa el paraíso, presentan estratos de gran espesor y considerando que son suelos flexibles según los ensayos de laboratorio. Por lo tanto:

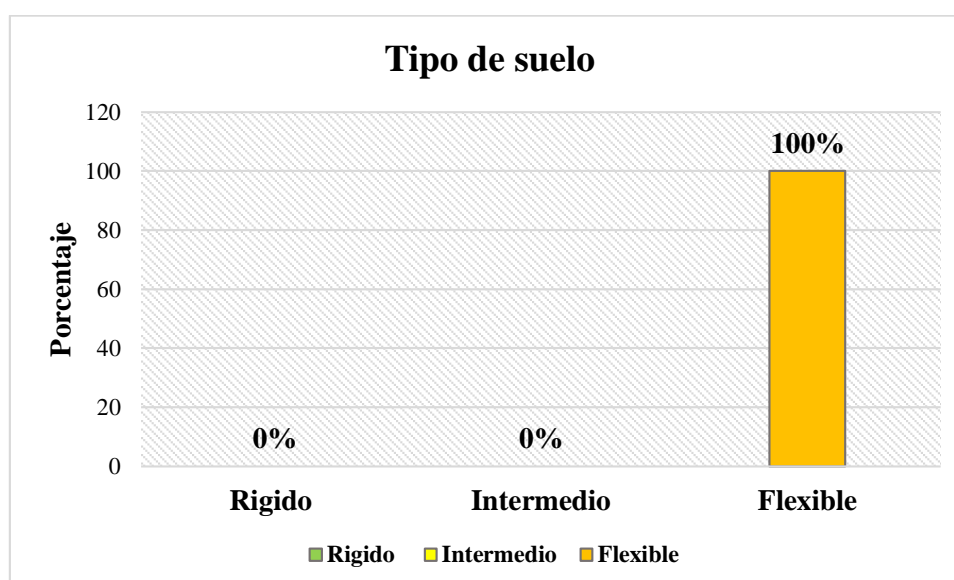
**Suelo:** flexible = 3

De la misma manera se analizó para las 12 viviendas del Asentamiento Humano Villa el paraíso:

**Tabla 30.** *Tipos de suelo en las que están las viviendas*

Tipo de suelo	N° de viviendas	Porcentaje %
Rígido	0	0
Intermedio	0	0
Flexible	12	100
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia



*Figura 24.* Tipos de suelos

Fuente: Elaboración propia

Es así que en la tabla N°30 y figura N°24 se pudo apreciar que el 100% de las edificaciones no ingenieriles ubicados en el A.A.H.H. Villa el Paraíso, presentan un suelo flexible y ninguna de las viviendas están en suelos rígidos ni mucho menos en suelos intermedios.

### **Evaluación de la topografía y pendiente**

Para la evaluación en lo que respecta la topografía del ejemplo de la vivienda N°1, se realizó un levantamiento topográfico en el que arroja la pendiente de la vivienda.

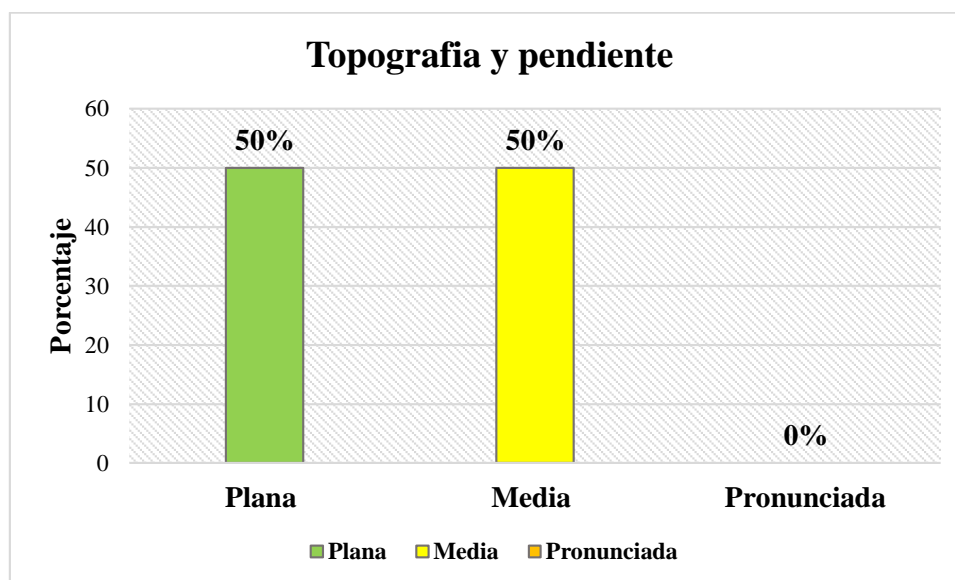
Pendiente N°1:  $7.87\% < 15\%$  por lo tanto es una pendiente **plana**, por consiguiente toma el valor numérico de **1**, según a tabla N°3.

De esa manera se evalúa la topografía y pendiente de las 12 viviendas del Asentamiento Humano Villa el paraíso:

**Tabla 31. Pendiente de las viviendas**

Topografía y pendiente	N° de viviendas	Porcentaje %
Plana	6	50
Media	6	50
Pronunciada	0	0
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>100</b>

*Fuente:* Elaboración propia



*Figura 25. Pendientes donde se ubican las viviendas*

*Fuente:* Elaboración propia

En esta figura N°25 se da a conocer que el 50% de las viviendas que están ubicadas en el Asentamiento Humano Villa el Paraíso, presentan una topografía plana, un 50% están ubicadas en una topografía media y ninguna de las viviendas 0% está en una topografía pronunciada.

Finalmente teniendo los valores números del ejemplo de la vivienda N°1 se puede evaluar el peligro sísmico.

Sismicidad: alta = 3

Tipo de suelo: flexible = 3

Topografía: plana = 1

En consecuencia la amenaza sísmica (peligro) para el ejemplo de la vivienda N°1 según la tabla N°3 es:

$$\text{Peligro sísmico} = 3*0.4+3*0.4+1*0.2 = 2.6$$

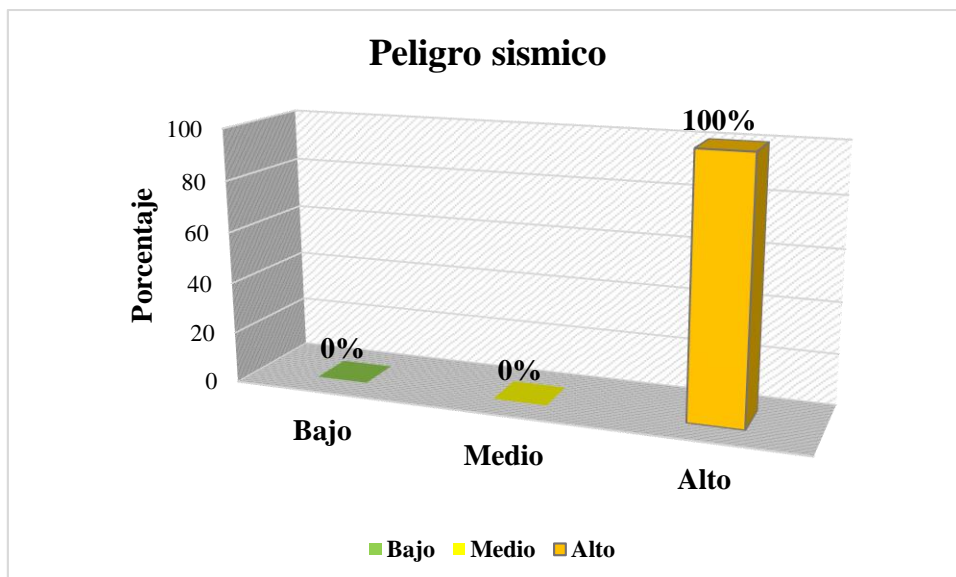
Para determinar el nivel de peligro sísmico se evalúa según la tabla N°4, donde el nivel de peligro sísmico es **ALTO**.

De la misma manera se evaluó el nivel de peligrosidad sísmica en las 12 edificaciones.

**Tabla 32.** Peligro sísmico en las viviendas

Peligro sísmico	N° de viviendas	Porcentaje %
Bajo	0	0
Medio	0	0
Alto	12	100
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia



*Figura 26.* Niveles de peligro sísmico

Fuente: Elaboración propia



De acuerdo a la tabla N°32 y en la figura N°26, se puede apreciar que el 100% de las viviendas no ingenieriles del asentamiento humano villa el paraíso, presenta un nivel de peligro sísmico alto. Esto se debe a que la sismicidad y el tipo de suelo son parámetros desfavorables, ya que ambos suman un 80% para el análisis del peligro y por otra parte la topografía de la zona es variable, entre plana y media, este parámetro no repercute en gran magnitud debido a que tiene un peso de solo 20%.

### **Propuesta de refuerzo estructural en la vivienda de 2 pisos**

Los resultados obtenidos sobre la densidad mínima de muros, en algunas viviendas se presentan una densidad inadecuada de los mismos, generalmente en la dirección “X”. Lo cual, amerita incrementar la cantidad de muros en esa dirección o cambiar por un muro de concreto armado, ya que este tiene un mayor espesor. Para el procedimiento de los cálculos se consideró a una de las viviendas, de análisis para el riesgo sísmico (vivienda N°2) que presenta una densidad de muros inadecuada en una de sus direcciones. Para ello, se utilizó la ecuación establecida por la norma técnica E-0.70 en el capítulo 7, artículo 19.2b.

De la ecuación (ec: 1.19), se tiene lo siguiente:

$$\frac{\text{Area de corte de los muros reforzados}}{\text{Area de la planta típica}} = \frac{\Sigma Lt}{Ap} \geq \frac{Z \cdot U \cdot S \cdot N}{56}$$

Sabiendo que:

$$Z = 0.45$$

$$U = 1.00$$

$$S = 1.10$$

$$N = 2.00$$

$$Ap = 154.55 \text{ m}^2$$

### **Verificación de la densidad de muros en la dirección “X”**

En la vivienda inspeccionada N° 01, los datos obtenidos según el plano se encuentran en la ficha técnica de reporte. Así como se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 33.** Densidad de muros en la dirección "x"

Dirección "X"			
Muro	Longitud "L"	Espesor "t"	L.t.
M1	4.00	0.13	0.52
$\Sigma(L.t)$			<b>0.52</b>

Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto:

$$\frac{\Sigma Lt}{Ap} = \frac{0.52}{77.53} = 0.007$$

$$\frac{Z.U.S.N}{56} = \frac{0.45 \times 1 \times 1.10 \times 2}{56} = 0.018$$

Por consiguiente  $0.007 \geq 0.018$ , significa que la densidad de muros que corresponden en la dirección "X" es inadecuada, dado que no cumple con el área requerida mínima, según establecido en la NTE-0.70, entonces se requiere un reforzamiento.

#### Verificación de la densidad de muros en la dirección "Y"

Tabla. Densidad mínima de muros en dirección "Y"

**Tabla 34.** Densidad mínima de muros en la dirección "y"

Dirección "Y"			
Muro	Longitud "L"	Espesor "t"	L.t.
M1	9.2	0.13	1.20
M2	11.26	0.13	1.46
$\Sigma(L.t)$			<b>1.67</b>

Fuente: Elaboración propia

Aplicando el mismo procedimiento anterior, se tiene:

$$\frac{\Sigma Lt}{Ap} = 0.022 > 0.018 \quad \text{CUMPLE}$$

Entonces, significa que la densidad de muros que corresponde en la dirección "Y" es adecuada y cumple con el área requerida mínima, según establecido en la NTE-0.70.

Para lograr el reforzamiento estructural en la dirección más débil de la vivienda, donde presenta una densidad deficiente, se debe incrementar el espesor del muro, longitud del

mismo, cambiar por el muro de concreto armado o confinar a través de elementos estructurales tales como las vigas collar y columnas de amarre. Dado que, una densidad de muros adecuada en las dos direcciones, reduce la escala del nivel de vulnerabilidad sísmica.

A continuación, se presentan los planos de distribución de la vivienda inspeccionada N° 01.

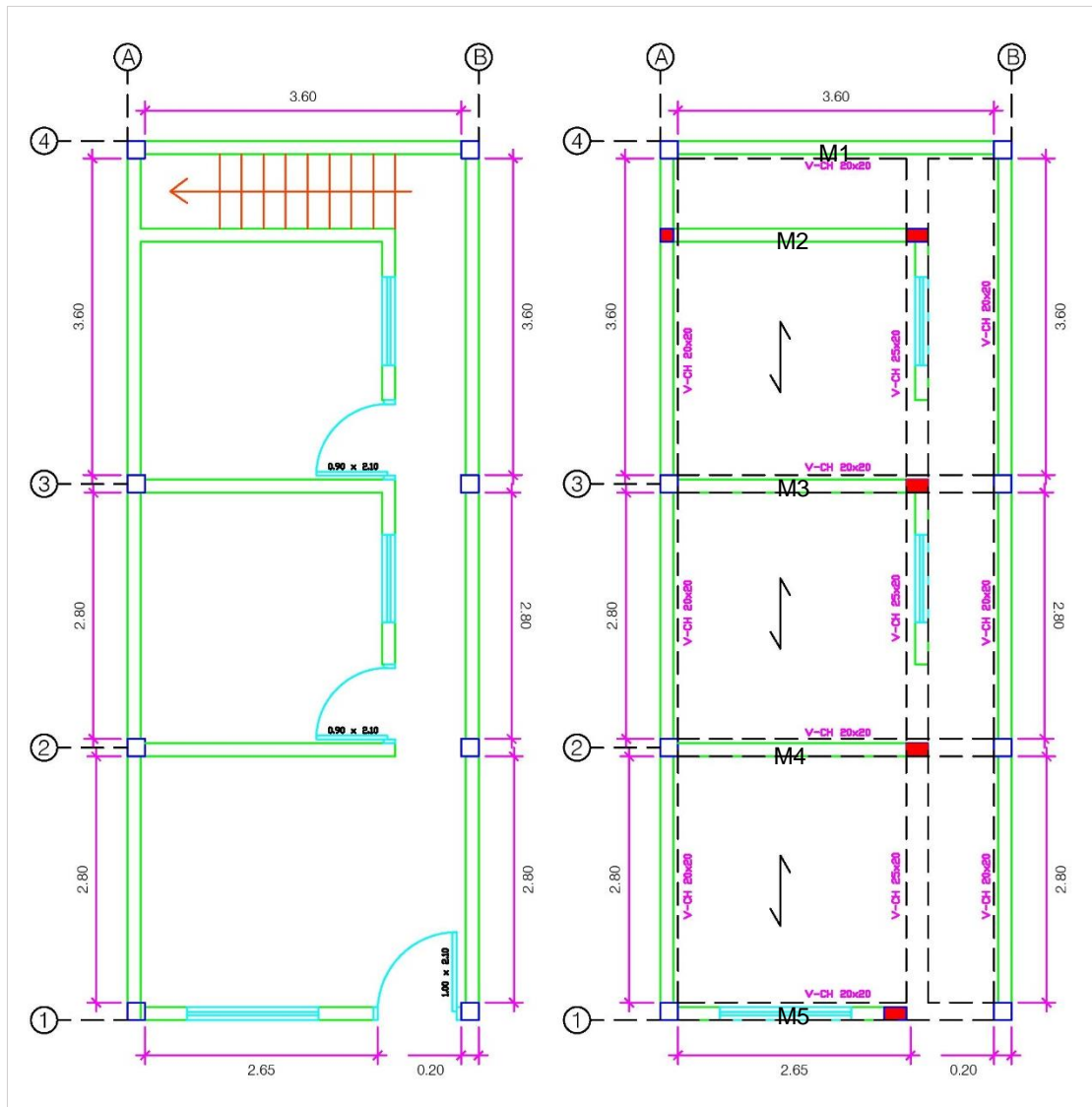


Figura 27. Planta – vivienda N°2, estado actual y propuesta de refuerzo  
Fuente: Elaboración propia

Según la figura N°27. Se propuso un refuerzo estructural mediante columnas para incrementar el área requerida mínima en la dirección “X”, puesto que presenta una densidad inadecuada. Para ello, se consideró columnas para el confinamiento de concreto armado con dimensiones de (0.25x0.15m) y (0.15x0.15m). La parte superior confinada con vigas de

amarre, obteniendo así un pórtico resistente y una densidad adecuada en la dirección evaluada.

Por consiguiente, se realiza una comprobación de la densidad de muros en este caso en la dirección correspondiente “X” considerando el reforzamiento propuesto mencionado anteriormente.

**Tabla 35. Densidad de muros reforzados**

Dirección "X"			
Muro	Longitud "L"	Espesor "t"	L.t.
M1	3.60	0.13	0.47
M2	2.90	0.12	0.35
M3	2.90	0.12	0.35
M4	2.90	0.12	0.35
M5	1.16	0.13	0.15
$\Sigma(L.t)$			<b>1.67</b>

Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto:

$$\frac{\Sigma Lt}{Ap} = 0.021 \geq 0.018 \quad \text{CUMPLE}$$

Entonces, significa que existe una densidad mínima de muros adecuada en la dirección evaluada “X” y por lo tanto, se cumple con lo establecido en la (NTE-0.70, 2006).

En conclusión, se hizo un análisis de densidad mínima de muros en la vivienda N°2 en las dos direcciones, basándonos en la (NTE-0.70, 2006), lo cual en la dirección “Y” cumple con lo especificado, en la dirección “X” no fue así, por tal motivo se propuso confinar los muros de albañilería con columnas de (0.25x0.15m) y (0.15x0.15m). Finalmente cumple con una cierta cantidad de muros confinados según la norma, por lo tanto, se puede evitar un colapso.

### **Determinar el nivel de riesgo sísmico y resultados en las viviendas**

Habiendo analizado la vulnerabilidad sísmica y determinado el peligro sísmico del ejemplo de la vivienda N°1, se procede en determinar su nivel de riesgo sísmico.

Vulnerabilidad sísmica: media = 2

Peligro sísmico: alto = 3

Por lo tanto el coeficiente del riesgo sísmico es:

$$\text{Riesgo sísmico} = 2*0.5 + 3*0.5 = 2.5$$

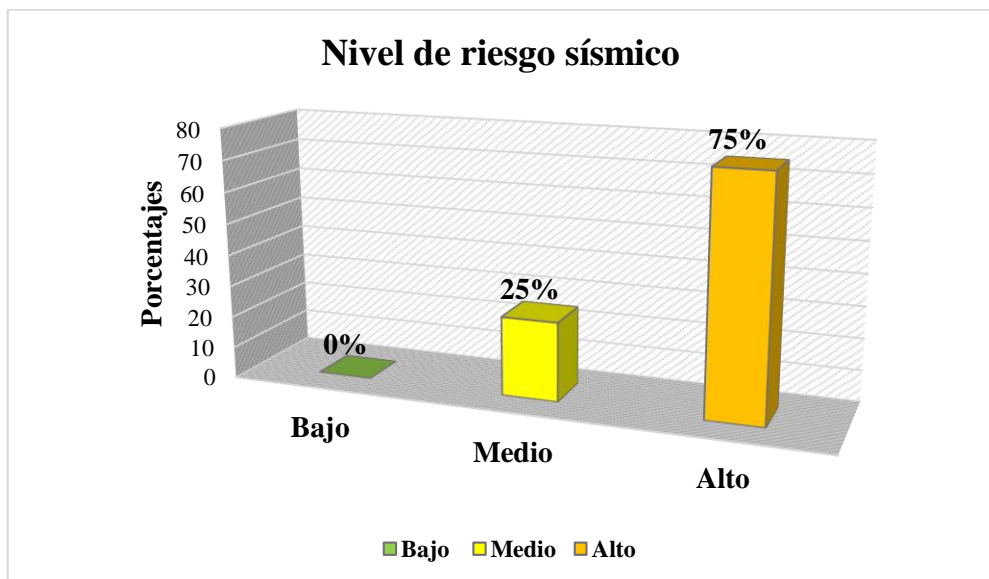
Con este valor numérico determinado, se le asigna en la tabla N°17, posteriormente determinamos el nivel de riesgo sísmico del ejemplo de la vivienda N°1, por lo tanto; el nivel de riesgo sísmico es **ALTO**.

De esa manera se determina el nivel de riesgo sísmico en las 12 edificaciones existentes de estudio, a continuación se presenta un cuadro de resumen final:

**Tabla 36.** *Riesgo sísmico en las viviendas*

Riesgo sísmico	N° de viviendas	Porcentajes %
Bajo	0	0
Medio	3	25
Alto	9	75
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>100</b>

Fuente: elaboración propia



*Figura 28.* Niveles de riesgo sísmico

Fuente: Elaboración propia

Es así que en la tabla N°36 y en la figura N°28, se aprecia que el 75% de las viviendas no ingenieriles del asentamiento humano villa el paraíso, muestran un nivel de riesgo sísmico alto, el 25% presentan un nivel de riesgo sísmico medio y ninguna de las edificaciones presentan un nivel de riesgo sísmico bajo. Esto es consecuencia tanto como de la vulnerabilidad sísmica que es medianamente desfavorable y el peligro sísmico influye desfavorablemente.

Finalmente se resume los resultados de los objetivos planteados, los cuales están inmersos en el riesgo sísmico, vulnerabilidad sísmica y peligro sísmico. Donde se presenta unos cuadros de resúmenes y la figura correspondiente.

**Tabla 37.** Resumen de resultados de las viviendas en el AA.HH villa el paraíso

V. N°	Estabilidad de muros	Densidad de muros	Calidad de materiales	Vulnerabilidad sísmica	Sismicidad	Suelo	Topografía	Peligro sísmico	RIESGO SÍSMICO
1	Algunos estables	Adecuada	Mala calidad	Media	Alta	Flexible	Plana	Alto	ALTO
2	Todas inestables	Inadecuada	Mala calidad	Alta	Alta	Flexible	Plana	Alto	ALTO
3	Todas inestables	Inadecuada	Mala calidad	Alta	Alta	Flexible	Media	Alto	ALTO
4	Todas inestables	Adecuada	Mala calidad	Media	Alta	Flexible	Plana	Alto	ALTO
5	Todas inestables	Adecuada	Regular calidad	Media	Alta	Flexible	Plana	Alto	ALTO
6	Algunos estables	Adecuada	Regular calidad	Baja	Alta	Flexible	Media	Alto	MEDIO
7	Algunos estables	Adecuada	Mala calidad	Media	Alta	Flexible	Media	Alto	ALTO
8	Todas inestables	Adecuada	Regular calidad	Media	Alta	Flexible	Media	Alto	ALTO
9	Todas inestables	Adecuada	Regular calidad	Media	Alta	Flexible	Media	Alto	ALTO
10	Todas inestables	Adecuada	Buena calidad	Baja	Alta	Flexible	Media	Alto	MEDIO
11	Algunos estables	Adecuada	Regular calidad	Baja	Alta	Flexible	Plana	Alto	MEDIO
12	Todas inestables	Adecuada	Mala calidad	Media	Alta	Flexible	Media	Alto	ALTO

Fuente: elaboración propia

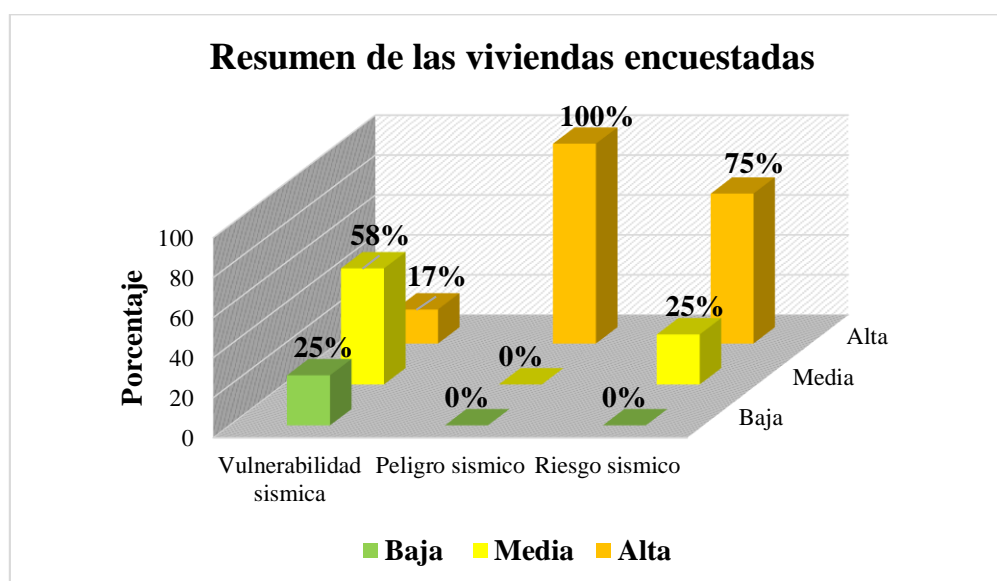
Podemos apreciar en la tabla N°38, un resumen de los resultados de las viviendas inspeccionadas, dadas en porcentajes de acuerdo a su modelo de análisis y con su respectivo nivel correspondiente.

**Tabla 38.** Niveles de vulnerabilidad, peligro y riesgo sísmico en las Viviendas

Niveles	N° de viviendas	Vulnerabilidad sísmica	N° de viviendas	Peligro sísmico	N° de viviendas	Riesgo sísmico
<b>Baja</b>	3	25%	0	0%	0	0%
<b>Media</b>	7	58%	0	0%	3	25%
<b>Alta</b>	2	17%	12	100%	9	75%
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>100%</b>	<b>12</b>	<b>100%</b>	<b>12</b>	<b>100%</b>

Fuente: elaboración propia

La figura N°29 se expone los resultados en barras, así de esa manera se puede apreciar desde un punto de vista comparativo, los resultados que se plantearon como objetivos en esta investigación.



*Figura 29.* Resumen del riesgo sísmico y sus parámetros de las viviendas

Fuente: elaboración propia

## **IV. DISCUSIÓN**



### **Vulnerabilidad sísmica de las viviendas no ingenieriles**

En la tabla N°28 y en la figura N°22, se puede apreciar que el 58% de las viviendas no ingenieriles del asentamiento Humano villa el paraíso, su vulnerabilidad sísmica es media, por otra parte solo el 17% muestran que el nivel de vulnerabilidad sísmica alta y el 25% de las edificaciones la vulnerabilidad sísmica es baja. Esto es consecuencia de que muchas de estas edificaciones tienen una adecuada densidad de muros y el uso de la disposición de materiales y mano de obra no es crítica ni tampoco tan favorable.

Al respecto (Alcántara, 2014), menciona que el nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albañilería confinada del Barrio el Estanco, es alta con un 43.33%, esto se debe a la mala distribución y escasez de muros portantes en sus respectivos ejes, la mano de obra no calificada en la mayoría de las viviendas y por ultimo por la inestabilidad de sus tabiques y parapetos. Así mismo (Tarque y Mosqueira, 2005), comenta que el 72%, de las viviendas informales en la costa peruana presentan una vulnerabilidad alta, el 18% es media y solo el 10% de ellas presentan una vulnerabilidad baja.

Como se puede apreciar los resultados están en un rango de porcentajes próximos de vulnerabilidad alta, asimismo se concluye que la vulnerabilidad es alta para la mayoría de las viviendas.

### **Peligro sísmico de las viviendas no ingenieriles**

En la tabla N°32 y en la figura N°26, se puede apreciar que el 100% de las edificaciones no ingenieriles del A.A.H.H. Humano villa el paraíso, presenta un nivel de peligro sísmico alto. Esto se debe a que la sismicidad y el tipo de suelo son parámetros desfavorables, ya que ambos suman un 80% para el análisis del peligro y por otra parte la topografía de la zona es variable, entre plana y media, este parámetro no repercute en gran magnitud debido a que tiene un peso de solo 20%.

Según (Laucata, 2013), indica que el peligro sísmico es medio en un 83% de las viviendas y los 17% de las edificaciones inspeccionadas en la zona manifiestan tener un nivel de peligro sísmico alto, donde menciona que el saldo tiene un nivel alto de peligro. Así mismo (Alcántara, 2014), comenta que siguiendo la metodología para determinar el peligro sísmico en el barrio el Estanco, tiene un nivel de peligro sísmico medio de 76.67% y un nivel alto de 23.33%.

Como se puede mostrar en lo anterior, la mayoría de las viviendas presentan resultados entre peligro sísmico alto y medio. Así mismo se puede mencionar que el peligro sísmico en términos generales va hacia alto.

### **Propuesta de refuerzo estructural**

En conclusión, se hizo un análisis de densidad mínima de muros en la vivienda N°2 en las dos direcciones, basándonos en la (NTE-0.70, 2006), lo cual en la dirección “Y” cumple con lo especificado, en la dirección “X” no fue así, de tal manera se propuso confinar los muros de albañilería con columnas de (0.25x0.15m) y (0.15x0.15m). Finalmente cumple con una cierta cantidad de muros confinados según la norma, por lo tanto, se puede evitar un colapso.

Al respecto, menciona, las edificaciones de la zona donde se realizan los estudios carecen de baja densidad en la dirección “X” por lo que, propone reforzar con columnas de (0.15x0.25), lo cual brinda una resistencia sísmica a las viviendas. Así mismo la (NTE-0.70, 2006), busca prevenir un colapso frente a un evento sísmico, es así que exige una cierta cantidad de muros reforzados.

Como se puede mostrar los resultados son parecidos y cumplen con lo especificado por la (NTE-0.70, 2006), así mismo la propuesta fue lo ideal.

### **Riesgo sísmico de las viviendas no ingenieriles**

Es así que en la tabla N°36 y en la figura N°28, se aprecia que el 75% de las viviendas no ingenieriles del asentamiento humano villa el paraíso, muestran un nivel de riesgo sísmico alto, el 25% presentan un nivel de riesgo sísmico medio y ninguna de las edificaciones de estudio presentan un nivel de riesgo sísmico bajo. Esto es consecuencia tanto como de la vulnerabilidad sísmica que es medianamente desfavorable y el peligro sísmico influye desfavorablemente.

Al respecto (Laucata, 2013), comenta que el riesgo sísmico es alto en las viviendas, con un 87%, y el 13% de las viviendas encuestadas en la ciudad de Trujillo el nivel de riesgo sísmico es medio y ninguna de las viviendas a resultado con un nivel de riesgo bajo. Así mismo (Alcántara, 2014), menciona que el nivel de riesgo sísmico es alto con 53.33% de viviendas

ubicadas en el barrio el Estanco, y medio con un 46.67%, por consiguiente las viviendas puedan sufrir daños considerables cuando ocurra un movimiento telúrico de (0.4g).

Como se puede apreciar, los resultados varían entre un nivel de riesgo sísmico medio a un nivel alto. Así mismo afirmamos que el nivel de riesgo sísmico es alto con un mayor porcentaje.

## **V. CONCLUSIONES**

### **Conclusión: 1**

En la tabla N°28 y en la figura N°22, se puede apreciar que el 58% de las viviendas no ingenieriles del asentamiento Humano villa el paraíso, su vulnerabilidad sísmica es **media**, por otra parte solo el 17% muestran que el nivel de vulnerabilidad sísmica **alta** y el 25% de las edificaciones la vulnerabilidad sísmica es **baja**. Esto es consecuencia de que la mayoría de las edificaciones tienen una adecuada densidad de muros y el uso de la disposición de materiales y mano de obra no es crítica ni tampoco tan favorable.

### **Conclusión: 2**

En la tabla N°32 y en la figura N°26, se puede apreciar que el 100% de las viviendas no ingenieriles del asentamiento humano villa el paraíso, presenta un nivel de peligro sísmico alto. Esto se debe a que la sismicidad y el tipo de suelo son parámetros desfavorables, ya que ambos suman un 80% para el análisis del peligro y por otra parte la topografía de la zona es variable, entre plana y media, este parámetro no repercute en gran magnitud debido a que tiene un peso de solo 20%.

### **Conclusión: 3**

En conclusión, se hizo un análisis de densidad mínima de muros en la vivienda N°2 en las dos direcciones, basándonos en la (NTE-0.70, 2006), lo cual en la dirección “Y” cumple con lo especificado, en la dirección “X” no fue así, por tal motivo se propuso confinar los muros de albañilería con columnas de (0.25x0.15m) y (0.15x0.15m). Finalmente cumple con una cierta cantidad de muros confinados según la norma, por lo tanto, se puede evitar un colapso.

### **Conclusión: 4**

Es así que en la tabla N°36 y en la figura N°28, se aprecia que el 75% de las viviendas no ingenieriles del asentamiento humano villa el paraíso, muestran un nivel de riesgo sísmico alto, el 25% presentan un nivel de riesgo sísmico medio y ninguna de las viviendas presentan un nivel de riesgo sísmico bajo. Esto es consecuencia tanto como de la vulnerabilidad sísmica que es medianamente desfavorable y el peligro sísmico influye desfavorablemente.

## **VI. RECOMENDACIONES**

**Recomendación: 1**

Se recomienda a las autoridades que puedan intervenir y concientizar en: el buen uso de los materiales de buena calidad y que en el proceso constructivo haya un ingeniero civil que supervise. Es importante considerar que las viviendas puedan sufrir daños considerables en caso ocurra un evento sísmico de gran magnitud, ocasionando pérdidas humanas, materiales y familias damnificadas. Por lo tanto son ellas mismas quienes dispondrán de los recursos necesarios para esa ocasión.

**Recomendación: 2**

Es necesario que se hagan estudios de geotecnia en la zona del asentamiento humano villa el paraíso, donde estos datos sean accesibles para los propietarios que conjuntamente con el ingeniero o en todo caso con el maestro puedan ejecutar sus viviendas con una base firme y sólida.

**Recomendación: 3**

Se recomienda a las personas del asentamiento humano villa el paraíso, en caso ocurra un evento sísmico de un grado considerable. Alejarse cuanto antes de los muros existentes en las viviendas, debido a que no están confinados y presentan materiales deficientes. Por tal motivo estos muros pueden fallar por volteo y pueden ocasionar daños muy lamentables.

**Recomendación: 4**

Se recomienda que se realice una inspección minuciosa, a las viviendas del asentamiento humano villa el paraíso, para confinar los muros convenientemente y reparar columnas debido a que las cimentaciones sufrieron asentamientos diferenciales, debido a que muchas de ellas presentan columnas en mal estado (grietas).

**Recomendación: 5**

Las entidades públicas deben apoyar a tesistas para que realicen futuras investigaciones, ya que ameritan gastos económicos muy elevados, como por ejemplo determinar los tipos de perfiles de suelos en los asentamientos del distrito de villa María del triunfo, ya que aún no hay información sobre este tema que es muy relevante.

## REFERENCIAS

- Abanto, Flavio. 2017. *análisis y diseño de edificaciones de albañilería*. Lima : San Marcos, 2017. pág. 375. Vol. segunda edición. 1000.
- Abrams, D.P. 1992. "Strength and Behaviour of Unreinforced Masonry Elements", Proceedings of The Tenth World Conference on Earthquake Engineering. Madrid, Spain : s.n., 1992. Vol. 6. 34753480.
- Alcantara, William. 2014. *riesgo sísmico de las viviendas de albañilería confinada del barrio el Estanco, Cajamarca*. Universidad Nacional de Cajamarca. Cajamarca : s.n., 2014. tesis de grado.
- Arold, C y Reitherman, R. 1991. *manual de configuración y diseño sísmico de edificios*. Mexico,D.F. : Limusa, 1991. Vol. Tomo I Y II.
- Bommer, Julian , Salazar,Walter y Samayoa,Ricardo. 2014. Riesgo sísmico en la Región Metropolitana de San Salvador. El Salvador : s.n., 2014.
- Borja, Manuel. 2012. *Metodología de la investigación científica para ingenieros* . Chiclayo : s.n., 2012.
- Bozzo, Luis y Barbat, Alex. 2004. *Diseño sismorresistente*. España : Reverte, 2004.
- CAPECO. 2017. *El 70% de viviendas en Lima son informales y vulnerables a un terremoto*. 2017.
- Casas, Raquel. 2011. El suelo de cultivo y las condiciones climáticas. 2011.
- Castillo, Tomas Flavio Abanto. 2017. *Análisis y Diseño de Edificaciones de Albañilería*. LIMA : SAN MARCOS, 2017. 9786123154103.
- Castro, amy. 2015. [En línea] Febrero de 2015. <https://melpe025.files.wordpress.com/2015/03/lasfichas-amycastro14215.pdf>.
- Cegarra, Jose. 2004. *Metodología de la investigación científica y tecnológica*. s.l. : Ediciones Díaz de Santos, 2004. pág. 376. Vol. I.
- Confiabilidad*. Ruiz, Carlos. 2005. 2005.
- construya-calidad. 2002. Londres : s.n., 2002.
- Coronell, Allin y Vanmarcke, Erick. 1997. The Major Influences on Seismic Risk. United States : s.n., 1997.
- Crespo, Santiago. 2013. *materiales de construcción para edificaciones y obras civil*. [ed.] clup universitario. 2013.



- Criterios para el refuerzo antisismico de estructuras historicas.* Peña, Fernando y B., paulo. 2012. Mexico : s.n., 2012.
- Crowley, Helen, Pinho, Rui y Bommer, Julian. 2004. A Probabilistic Displacement Based Vulnerability Assessment Procedure for Earthquake Loss Estimation. London : Bulletin of Earthquake Engineering, 2004. Vol. II, 2. 173-219.
- Flores. 2002. *Diagnostico preliminar de la vulnerabilidad sismica de las autoconstrucciones de Lima.* Lima : s.n., 2002.
- Gaete, D. 2014. *Guía para la ejecución de modificaciones de obra en edificaciones de galpones hasta 2.000m2 con privados.* Chile : Universidad Austral de Chile, 2014.
- GE-030, Norma. 2006. *calidad de la construccion.* 2006.
- Global Seismic Hazard Map.* GSHAP. 1999. U.S.A : s.n., 1999.
- Gómez, Mrcelo. 2006. *Introducción a la metodología de la investigación científica.* I. Argentina : Editorial Brujas, 2006.
- Gonzales, Luis. 2016. *“Evaluación De Peligro Sísmico En La Ciudad De Arequipa Y El Distrito De Cabanaconde, Provincia De Caylloma, Región Arequipa Y Su Aplicación En El Diagnostico De Riesgo Sísmico De Cabanaconde”.* Facultad de Ingenieria Civil, Universidad Catolica de Santa Maria. Arequipa : s.n., 2016. Tesis de Grado.
- Gouzeva, Tatiana. 2015. *Análisis de la percepción del riesgo de terremotos en la zona metropolitana del valle de México.* Ingenieria, Instituto Politecnico Nacional. Mexico : s.n., 2015. Tesis para optar el grado de Doctor en Sistemas.
- GSA bulletin.* D, Keefer. 1984. 1984.
- Haindl, Mathias. 2014. *Evaluacion del desempeño sismico de una vivienda de muros de hormigon armado.* Escuela de Ingenieria, Politecnica Universidad Catolica de Chile. Santiago de Chile : s.n., 2014. Tesis para optar al grado de Magister en Ciencias de la Ingeniería.
- Hernandez, Roberto. 2014. *Metodologia de la investigacion.* Sexta Edicion. Mexico D.F : s.n., 2014.
- Hiernaux, Daniel. 1991. *La Autocostruccion de la Vivienda en el Area Metropolitana de la Ciudad de Mexico.* 1991.
- Kiureghian, Der y Ang, A . H-S. 1977. A Fault - Rupture Model For Seismic Risk Analysis. s.l. : Bulletin of the Scismological Society of America, 1977. Vol. VII, 4. 1173 - 1194.
- Kosaka, Roberto, Arias, Hector, Farfán, Eduardo, Minaya, Armando, Ticona, Javier, Campano, José. 2001. Estudio geodinamico y evaluacion de peligros del valle de majes. Arequipa : s.n., 2001.

- Kuroiwa, Julio. 2005. *REDUCCION DE DESASTRES, viviendo en armonia con la naturaleza*. Primera edicion. Lima : s.n., 2005. 15010320020005.
- Laucata, Jhan. 2013. *Analisis de la vulnerabilidad sismica de las viviendas informales en la ciudad de trujillo*. Facultad de Ciencias e Ingenieria, Pontificia Universidad Catolica del Peru. Lima : s.n., 2013. tesis de grado.
- Lozano, Margarita. 2011. *Gestion de viviendas autoconstruidas en asentamientos humanos de Lima*. Escuela Universitaria de Arquitectura Tecnica, Universidad Politecnica de Madrid. 2011.
- Martinez, Julio. 2014. *dinamica y Modelado numerico de un tsunami en el Terminal Portuario del Callao y Zonas Adyacentes*. 2014.
- Martinez, Sandra. 2014. *Evaluación de vulnerabilidad sísmica urbana basadas en tipología constructivas y disposición urbana de la edificación. Aplicación en la ciudad de Lorca, región de Murcia*. departamento de ingenieria topografia y cartografia, Universidad Politecnica de Madrid. Madrid : s.n., 2014.
- Millones, Jose Luis. 2005. *localizacion de un sismo utilizando una estacion de tres componentes*. Lima : s.n., 2005.
- Mosqueira, Ángel y Tarque, Sabino. 2005. *Recomendaciones Técnicas para Mejorar la Seguridad Sísmica de Viviendas de Albañilería Confinada de la Costa Peruana*. Escuela de graduados, Pontificia Universidad Catolica del Peru. Lima : s.n., 2005.
- Namakforoosh, Mohammad Naghi. 2006. *Metodologia de la Investigacion* . Mexico : Limusa, 2006.
- National Geographic, Redacción. 2010. [En línea] 6 de enero de 2010. <https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/terremotos>.
- Norma-E.060. 2009. *Concreto Armado*. 2009.
- NTE-030. 2016. *Norma Tecnica E030 - Diseño Sismoresistente*. 2016.
- NTE-070. 2006. *albañileria*. 2006.
- OPS. 1999. *Fundamentos para la mitigacion de desastres en establecimientos de salud* . Washington : s.n., 1999.
- Palella, Stracuzzi Santa y Martins, Pestana Feliberto. 2006. *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA*. 2da edicion. Caracas : s.n., 2006.
- Ramon, Delanoy. 2010. *Aspecto de Sismologia Dominicana*. Republica Dominicana : s.n., 2010.
- San Bartolome, Angel, Quiun, Daniel y Silva, Wilson. 2018. *Diseño y cosntrucccion de estructuras sismorresistentes de albañileria*. Segunda. Lima : Pucp, 2018.
- Santana, Ronald. 2013. *INGENIERIA ANTISISMICA*. Primera. Huancayo : s.n., 2013. 500.

- Santibañes. 2013. “*evaluación del peligro sísmico uniforme en la región de los ríos usando enfoques probabilista y determinista*”. Chile : s.n., 2013.
- Tamayo, Mario. 2003. *El proceso de la Investigacion Cientifica*. Mexico. D.F : Limusa, 2003.
- Tarque Moaqueira. 2005. “*Recomendaciones Técnicas para Mejorar la Seguridad Sísmica de Viviendas de Albañilería Confinada de la Costa Peruana*”. Lima : s.n., 2005.
- Terremotos: Peligro y Prevencion*. Genatios, Carlos. 2006. Venezuela : s.n., 2006.
- The energy of earthquakes*. Gutenberg, Beno. 1956. 1956.
- Toro.J, y Parra.R. 2006. *Método y conocimiento: Metodología de la investigación*. Colombia : s.n., 2006. pág. 390.
- Valderrama, Santiago. 2015. *Pasos para elaborar proyectos de investigacion cientifica*. Lima : San Marcos, 2015.
- Valverde, Oswaldo. 2017. *Riesgo sísmico de las viviendas autoconstruidas del distrito de Pueblo Nuevo – Lambayeque en el 2017*. Lima : s.n., 2017.
- Villacanas, Julio y Lopez, Alfonso. 1990. *Fisica de la Tierra*. 1990.
- Villanueva. 2016. *Evaluacion de la vulnerabilidad sismica de la ciudad de cartago en los distritos occidental y oriental, Costa Rica*. Costa Rica : s.n., 2016.

## **ANEXOS**

## ANEXO A.1. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores
V1: Riesgo sísmico	Según (Ramón, 2010 pág.117), El riesgo sísmico está asociado al potencial, peligro y a las infraestructuras. Este es el daño que no se puede evitar frente a un gran terremoto, pero si se puede prever.	El riesgo sísmico se puede expresar mediante el peligro sísmico, que depende de la intensidad y el tipo de suelo en cambio la vulnerabilidad sísmica dependerá de la condición actual de la vivienda frente a un sismo.	D1: vulnerabilidad sísmica	I1: Densidad de muros
				I2: Mano de .O y materiales
				I3: Tabiquería y parapetos
			D2: Peligrosidad sísmica	I1: Condiciones del suelo
				I2: Sismicidad
				I3: Topografía de la zona
			D3: Propuesta de reforzamiento sísmico	I1: Resistencia sísmica
				I2: Espesor efectivo
				I3: Densidad mínima de muros a reforzar
V2: Viviendas no ingenieriles	Según (Lozano, 2011 pág. 12) las viviendas no ingenieriles o autoconstruidas son hechas generalmente por personas que habitan en un hogar con carencias económicas, que edifican y/o administran la construcción de sus propias viviendas bajo orientación de cada quien.	Las viviendas no ingenieriles se pueden conceptualizar mediante la calidad de los materiales, el proceso constructivo y la configuración de las viviendas.	D1: Calidad de los materiales	I1: Concreto
				I2: Acero
				I3: Unidades de albañilería
			D2: Configuración estructural	I1: Resistencia
				I2: Geometría
				I3: Rigidez
			D3: Proceso constructivo	I1: Supervisión
				I2: Mano de obra
				I3: Herramientas de construcción

## ANEXO A.2. MATRIZ DE CONSISTENCIA

“NIVEL DE RIESGO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS NO INGENIERILES DE ALBAÑILERÍA CONFINADA, ASENTAMIENTO HUMANO VILLA EL PARAÍSO, VILLA MARÍA DEL TRIUNFO LIMA 2018”							
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGÍA	
<b>Problema general</b>	<b>Objetivo general</b>	<b>Hipótesis general</b>	<b>Variable dependiente</b>			<b>Metodo de investigación</b>	
¿Cuál es el nivel de riesgo sísmico de las viviendas no ingenieriles en el asentamiento humano villa el paraíso, Villa María del triunfo, Lima 2018?	Determinar el nivel de riesgo sísmico de las viviendas no Ingenieriles en el asentamiento Humano villa el paraíso, Villa María del triunfo, Lima 2018.	El riesgo sísmico es de nivel alto en las viviendas no Ingenieriles en el asentamiento Humano villa el Paraíso, Villa María del triunfo, Lima 2018.	V1: Riesgo sísmico	D1: vulnerabilidad sísmica	I1: Densidad de muros I2: Mano de .O y materiales I3: Tabiquería y parapetos	Al respecto (Borja, 2012), el método <b>científico</b> es la manera de cómo responder a las inquietudes de la investigación que se presentan en los diferentes fenómenos.	
				D2: Peligrosidad sísmica	I1: Condiciones del suelo I2: Sismicidad I3: Topografía de la zona	<b>Tipo de investigación</b> Según (Cegarra, 2004, pág. 42), establece que una investigación <b>aplicada</b> engloba mucha información científica.	
<b>Problemas específicos</b>	<b>Objetivos específicos</b>	<b>Hipótesis específicos</b>		D3: Propuesta de reforzamiento sísmico	I1: Resistencia sísmica I2: Espesor efectivo I3: Densidad mínima de muros a reforzar	<b>Nivel de investigación</b> Según (Hernandez, 2014), el nivel de estudio <b>explicativo</b> va más allá de la descripción de conceptos o fenómenos; están dirigidos a responder por las causas de los eventos.	
¿Qué nivel de vulnerabilidad sísmica presentan las viviendas no Ingenieriles en el asentamiento Humano villa el paraíso, Villa María del triunfo, Lima 2018?	Analizar el nivel de vulnerabilidad sísmico de las viviendas no Ingenieriles en el asentamiento Humano villa el paraíso, Villa María del triunfo Lima 2018.	La vulnerabilidad sísmica es de nivel medio en las viviendas no Ingenieriles en el asentamiento Humano villa el Paraíso, Villa María del triunfo, Lima 2018.		<b>variable independiente</b>			<b>Diseño de investigación</b> Para (Toro.J, y otros, 2006 pág. 158), una investigación <b>no experimental</b> es aquella en que nunca será manejada las variables de manera intencional.
				V2: Viviendas no Ingenieriles	D1: Calidad de los materiales	I1: Concreto I2: Acero I3: Unidades de albañilería	<b>Nivel de investigación</b> Según (Hernandez, 2014), el nivel de estudio <b>explicativo</b> va más allá de la descripción de conceptos o fenómenos; están dirigidos a responder por las causas de los eventos.
¿Cuál es el nivel de peligro sísmico de las viviendas no Ingenieriles en el asentamiento Humano villa el paraíso, Villa María del triunfo, Lima 2018?	Evaluar el nivel de peligro sísmico de las viviendas no Ingenieriles en el asentamiento Humano villa el paraíso, Villa María del triunfo, Lima 2018.	El peligro sísmico es de nivel medio en las viviendas no Ingenieriles en el asentamiento Humano villa el Paraíso, Villa María del triunfo, Lima 2018.			D2: Configuración estructural	I1: Resistencia I2: Geometría I3: Rigidez	<b>Enfoque de investigación</b> Según (Hernandez, 2014 pág. 4), el método <b>cuantitativo</b> , consiste en recolectar información o datos para la experimentación de la hipótesis.
¿Cuál es la propuesta de refuerzo sísmico, en las viviendas no ingenieriles del Asentamiento Humano villa el paraíso, Villa María del triunfo, Lima 2018?	Proponer un refuerzo sísmico, en las viviendas no ingenieriles del Asentamiento Humano villa el paraíso, Villa María del triunfo, Lima 2018.	La propuesta sería de aumentar muros de albañilería, en las viviendas no ingenieriles del asentamiento humano villa el paraíso, villa maría del triunfo, Lima 2018.	D3: Proceso constructivo		I1: Supervisión I2: Mano de obra I3: Herramientas de construcción	<b>Población</b> Según (Borja, 2012) una población es un conjunto de todos los elementos en el que se explica dentro de una investigación de manera general, la población es 131.	
					<b>Muestra</b> Según (Hernandez, 2014), en cuanto al proceso cuantitativo, la muestra es un grupo muy pequeño en comparación con la población de interés, en donde se recolectaran todos los datos posibles que se requiera para la investigación, la muestra es 12.		

### **ANEXO A.3. FICHAS DE VALIDACIÓN**



**"NIVEL DE RIESGO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS NO INGENIERILES DE ALBAÑILERÍA CONFINADA, ASENTAMIENTO HUMANO VILLA EL PARAÍSO, VILLA MARÍA DEL TRIUNFO LIMA 2018"**

**FICHA DE INSPECCIÓN**

Tesista: Quinto Quispe Kelvin Naycer

**INFORMACIÓN GENERAL**

Fecha: ..... N° de personas: ..... vivienda N° .....

Ubicación: .....

Propietario: .....

Recibió asesoría para construir su vivienda, por que? .....

Año de antigüedad de la vivienda a evaluar: .....

Topografía: .....

N° pisos actual: ..... N° de pisos proyectados: .....

Área construida 1er piso: ..... Área construida 2do piso: ..... Área libre: .....

Ubicación en la manzana: .....

**DATOS TECNICOS**

Elementos E.	Características de los principales elementos de la vivienda		Observaciones
	Características		
Muros (cm)	Ladrillo macizo		
	Dimensiones	Dimensiones	
	Juntas	Juntas	
Techos (m)	Diafragma rígido		
	Tipo	Otros	
	Peralte	Peralte	
Columnas (cm)	Concreto		
	Dimensiones		
Vigas (m)	Concreto		
	Dimensiones		

**Observaciones y comentarios:**

Puntaje (0-1) = $\frac{P_1}{V_1} = \frac{0.8}{0.85}$ Experto N°1	Puntaje (0-1) = $\frac{V_1}{V_2} = \frac{0.83}{0.85}$ Experto N°2	Puntaje (0-1) = $\frac{V_1}{V_2} = \frac{0.80}{0.85}$ Experto N°3
---	--	--

**OBSERVACIONES**

Problemas antropicos	Estructuración	Factores degradantes
Suelo arenoso ( )	columna corta ( ) carencia de junta sísmica ( ) tabiquería no arriostrada ( ) irregularidad en planta ( ) irregularidad en altura ( ) muros de ladrillos pandereta ( )	armadura expuesta ( ) eflorescencia ( ) humedad en muros ( ) columnas agrietadas ( ) muros agrietados ( ) presencia de cangrejeras ( )
<b>Materiales deficientes</b>	<b>Otros:</b>	<b>Mano de obra</b>
Materiales kk. Artesanal ( )		mala ( ) regular ( ) buena ( )

EFRUNDO F. QUISPE FLORES  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. N° 46885

HUGO RUBEN LUJAN JERI  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 62239

EMILIO JURADO ALARCÓN  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 78760





**"NIVEL DE RIESGO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS NO INGENIERILES DE ALBAÑILERÍA CONFINADA, ASENTAMIENTO HUMANO VILLA EL PARAÍSO, VILLA MARÍA DEL TRIUNFO LIMA 2018"**

Tesista: Quinto Quispe Kelvin Naycer

Esquema de la vivienda N° :

planta: m2



EDMUNDO F. QUISPE FLORES  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. N° 46885

Experto N°1



HUGO RUBEN LUJAN JERI  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 62239

Experto N°2

EMILIO JURADO ALARCÓN  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 78760

Experto N°3

Pag. 2/2

## **ANEXO A.4. CERTIFICADOS DE LABORATORIO**

## A. 4.1. Informe de ensayo de la calicata N°2



EXPEDIENTE N° 081-2019/OHL

### INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : Kelvin Naylor Quinto Guispe  
 DIRECCIÓN : Calle San Rodolfo 6293 - Los Olivos  
 FECHA DE RECEPCIÓN : Lima, 29 de Abril del 2019  
 REFERENCIAS DE LA MUESTRA  
 IDENTIFICACIÓN : Calicata C-2 / M.-1 / Prof.: 0.00m - 2.30m  
 PROYECTO : Nivel de riesgo sísmico de las viviendas no ingenierías de abanilería confinada.  
 UBICACIÓN : A.H. Villa el Paraiso, Villa María del Triunfo Lima 2018  
 FECHA DE EMISIÓN : Lima, 02 de Mayo del 2019  
 PRESENTACIÓN : 01 Saco de polipropileno.  
 CANTIDAD : 40 kg aprox.

MTC E 107 - 2016		ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO	
<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS</b>			
SERIE AMERICANA	MALLAS ABERTURA (mm)	RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)
3"	76.200		
2 1/2"	63.500		
2"	50.800		
1 1/2"	38.100		
1"	25.400		
3/4"	19.050		
1/2"	12.700		
3/8"	9.525		
1/4"	6.350		
N° 4	4.750		
N° 6	3.360		
N° 8	2.360		
N° 10	2.000		
N° 16	1.180		
N° 20	0.850		
N° 30	0.600		
N° 40	0.425		100
N° 50	0.300	4	4
N° 60	0.180	58	72
N° 100	0.150	13	85
N° 200	0.075	14	99
200	< 0.075	1	100

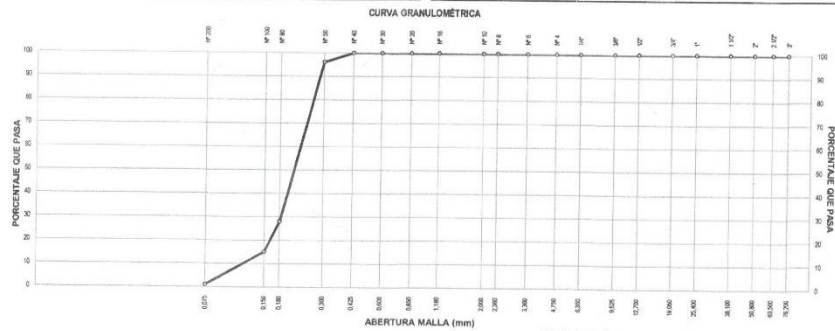
CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL			
Límite líquido (%)	MTC E 110 - 2016	:	NP
Límite plástico (%)	MTC E 111 - 2016	:	NP
Índice plástico (%)	MTC E 111 - 2016	:	NP
Clasificación SUCS	ASTM D 2487	:	SP
Clasificación AASHTO	ASTM D 3282	:	A-3 (0)
ASTM D 2488 "Descripción e Identificación de suelos"			
Grava (Pas. 3" y Ret. N°4)			
Arenita (Pas. N°4 y Ret. N°200)			
Fino (Pas. N°200)			
		:	99.0 %
		:	1.0 %

Descripción de la muestra : Arena pobremente graduada			
Cont. de humedad (%)	MTC E 108 - 2016	:	1.7

<b>OBSERVACIONES:</b>			
- Muestra tomada e identificada por el solicitante.			



Equipos usados:  
 Estufa: ER 400 L / Serie N° 020818 (09/10/2018)  
 Balanza: SPJ8001 / Serie N° 8327507290 (09/10/2018)

ERICK OSWALDO  
 ZEGARRA ARANDA  
 Reg. CH N° 112639  
 OHL INGENIEROS S.A.C.

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

**INFORME DE ENSAYO**

SOLICITANTE : Kelvin Nycer Quinto Quispe  
 DIRECCIÓN : Calle San Rodolfo 5263 - Los Olivos  
 FECHA RECEPCIÓN : Lima, 29 de Abril del 2019

PROYECTO : Nivel de riesgo sísmico de las viviendas no ingenieriles de albañilería confinada, A.H. Villa el Paraiso, Villa María del Triunfo Lima 2018  
 UBICACIÓN : A.H. Villa el Paraiso, Villa María del Triunfo Lima  
 FECHA EMISIÓN : Lima, 02 de Mayo del 2019

**REFERENCIAS DE LA MUESTRA**

IDENTIFICACIÓN : Calicata C - 2 / M - 1 / Prof.: 0.00m - 2.30m  
 DESCRIPCIÓN : Arena pobremente gradada

PRESENTACIÓN : 01 Saco de polipropileno.  
 CANTIDAD : 40 kg aprox.

**MTC E 137 - 2016 DETERMINACIÓN DE MATERIAL MAS FINO QUE EL TAMIZ 75 µm (N° 200) EN SUELOS**

DENOMINACIÓN	MATERIAL PASANTE QUE EL TAMIZ N° 200 (75 µm)
Tamaño máximo de la muestra de ensayo (mm)	4.750
Tarro N°	277
Peso suelo seco + tarro - inicial (g)	479.6
Peso suelo seco + tarro - final (g)	475.7
Peso del material pasante por la Malla N° 200 (g)	3.9
Peso del tarro (g)	97.8
Peso del suelo seco inicial (g)	381.8
Material pasante por la malla N° 200 (%)	1.0

**OBSERVACIONES:**

- Muestra tomada e identificada por el solicitante.
- Ensayo realizado al material pasante la malla N°4.

**Equipos usados:**

Estufa: ER 400 L / Serie N° 020816 (09/10/2018)  
 Balanza: SP.6001 / Serie N° B327507290 (09/10/2018)

ERICK OSWALDO  
 ZECARÍA ARANDA  
 Reg. CIP N° 112639  
 OHL INGENIEROS S.A.C.

**INFORME DE ENSAYO**

SOLICITANTE : Kelvin Naylor Quinto Quispe PROYECTO : Nivel de riesgo sísmico de las viviendas no ingenieriles de abastecida confinada, A.H.  
Villa el Paraíso, Villa María del Triunfo Lima 2016  
DIRECCIÓN : Calle San Rodolfo 6263 - Los Olivos UBICACIÓN : A.H. Villa el Paraíso, Villa María del Triunfo Lima  
FECHA RECEPCIÓN : Lima, 29 de Abril del 2019 FECHA EMISIÓN : Lima, 02 de Mayo del 2019

**REFERENCIAS DE LA MUESTRA**

IDENTIFICACIÓN : Calicata C - 2 / M - 1 / Prof: 0.00m - 2.30m PRESENTACIÓN : 01 Saco de polipropileno.  
DESCRIPCIÓN : Arena pobremente gradada CANTIDAD : 40 kg aprox.

MTC E 108 - 2016		DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO	
DENOMINACIÓN		CONTENIDO DE HUMEDAD DEL MATERIAL GLOBAL	
Tarro N°			33
Peso de tarro + suelo húmedo	(g)		661.5
Peso de tarro + suelo seco	(g)		651.8
Peso del Agua	(g)		9.7
Peso del tarro	(g)		95.3
Peso del suelo seco	(g)		556.5
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>	<b>(%)</b>		<b>1.7</b>

OBSERVACIONES:  
- Muestra tomada e identificada por el solicitante.

**Equipos usados:**  
Escala: ER 400 L / Serie N° 020816 (09/10/2016)  
Balanza: SP.8601 / Serie N° B327507290 (09/10/2016)

  
ERICK OSWALDO  
ZEGARRA ARANDA  
Reg. CIP N° 112639  
OHL INGENIEROS S.A.C.

**INFORME DE ENSAYO**

SOLICITANTE : Kelvin Neyzer Quinto Quipe PROYECTO : Nivel de riesgo sísmico de las viviendas no ingenieriles de abastecida contrada,  
DIRECCIÓN : Calle San Roberto 6253 - Los Olivos UBICACIÓN : A.H. Villa el Paraiso, Villa María del Triunfo Lima 2018  
FECHA DE RECEPCIÓN : Lima, 29 de Abril del 2019 FECHA DE EMISIÓN : A.H. Villa el Paraiso, Villa María del Triunfo Lima  
Lima, 02 de Mayo del 2019

**REFERENCIAS DE LA MUESTRA**

IDENTIFICACIÓN : Calicata C-2 / M-1 / Prof. 0.00m - 2.30m PRESENTACIÓN : 01 Saco de polipropileno.  
DESCRIPCIÓN : Arena pobremente graduada CANTIDAD : 40 kg. aprox.

**MTC E 110 - 2016 DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE LOS SUELOS  
MTC E 111 - 2016 DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO (L.P.) DE LOS SUELOS E ÍNDICE DE PLASTICIDAD (I.P)**

DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO ( MTC E 110 - 2016)				LÍMITE PLÁSTICO ( MTC E 111 - 2016)	
	1	2	3	4	1	2
Ensayo N°	--	--	--	--	--	--
Cápsula N°	--	--	--	--	--	--
Peso cápsula + suelo húmedo (g)	--	--	--	--	--	--
Peso cápsula + suelo seco (g)	--	--	--	--	--	--
Peso del Agua (g)	--	--	--	--	--	--
Peso de la cápsula (g)	--	--	--	--	--	--
Peso del suelo seco (g)	--	--	--	--	--	--
Contenido de humedad (%)	--	--	--	--	--	--
Número de golpes	--	--	--	--	--	--



**RESULTADOS DE ENSAYOS**

LÍMITE LÍQUIDO ( MTC E 110 - 2016) (%)	NP
LÍMITE PLÁSTICO ( MTC E 111 - 2016) (%)	NP
ÍND. PLASTICIDAD ( MTC E 111 - 2016) (%)	NP

**OBSERVACIONES:**  
- Ensayo efectuado a material pasante la malla N° 40.  
- La muestra es desliza en la copa de Casagrande.  
- El Límite Líquido no se puede determinar.  
- El Límite Plástico no se puede determinar.  
- Muestra tomada e identificada por el solicitante.

Equipos usados:  
Estufa ER 300 L / Serie N° 210414 (08/10/2018)  
Balanza SF4602 / Serie N° B225049023 (09/10/2018)

ERICK OSWALDO  
ZEGARRA ARANDA  
Reg. CP N° 112639  
OHL INGENIEROS S.A.C.

## A. 4.2. Informe de ensayo de la calicata N°1



EXPEDIENTE N° 081-2019/OHL

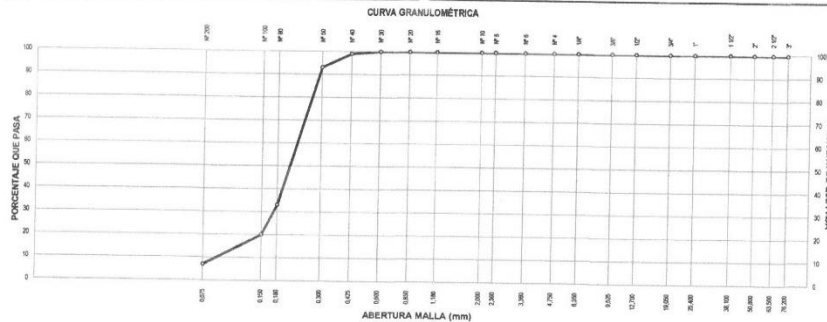
### INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : Kelvin Neyzer Quinto Quipe      PROYECTO : Nivel de riesgo sísmico de las viviendas no ingenieriles de abastecida confinada.  
 DIRECCIÓN : Calle San Rodolfo 6283 - Los Olivos      UBICACIÓN : A.H. Villa el Paraiso, Villa María del Triunfo Lima 2018  
 FECHA DE RECEPCIÓN : Lima, 29 de Abril del 2019      FECHA DE EMISIÓN : Lima, 02 de Mayo del 2019

#### REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : Calicata C-1 / M-1 / Prof. 0.00m - 2.20m      PRESENTACIÓN : 01 Saco de polipropileno.  
 CANTIDAD : 40 kg aprox.

MTC E 107 - 2016		ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO	
<b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS</b>			
SERIE AMERICANA	MALLAS ABERTURA (mm)	RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)
3"	76.200		
2 1/2"	63.500		
2"	50.800		
1 1/2"	38.100		
1"	25.400		
3/4"	19.050		
1/2"	12.700		
3/8"	9.525		
1/4"	6.350		
N° 4	4.750		
N° 6	3.360		
N° 8	2.360		
N° 10	2.000		
N° 16	1.180		
N° 20	0.850		
N° 30	0.600		
N° 40	0.425	1	1
N° 50	0.300	6	7
N° 60	0.250	90	97
N° 100	0.150	13	80
N° 200	0.075	13	93
< 0.075		7	100
			PASA (%)
<b>CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL</b>			
Limite líquido (%)	MTC E 110 - 2016	:	NP
Limite plástico (%)	MTC E 111 - 2016	:	NP
Índice plástico (%)	MTC E 111 - 2016	:	NP
Clasificación SUCS	ASTM D 2487	:	SP-SM
Clasificación AASHTO	ASTM D 3282	:	A-3 (0)
ASTM D 2488 "Descripción e identificación de suelos"			
Grava (Pas. 3" y Ret. N°4)		:	0%
Arena (Pas. N°4 y Ret. N°200)		:	93.0%
Fino (Pas. N°200)		:	7.0%
Descripción de la muestra : Arena pobremente gradada con limo			
Cont. de humedad (%)	MTC E 108 - 2016	:	2.8
<b>OBSERVACIONES:</b>			
- Muestra tomada e identificada por el solicitante.			
- La muestra presenta 5% de material contaminado por restos de conchas de mar			



Equipos usados:  
 Estufa ER 400 / J / Serie N° 020616 (05/10/2018)  
 Balanza SP-8001 / Serie N° 8327507290 (06/10/2018)

ERICK OSWALDO  
 ZEGARRA ARANDA  
 Reg. CIP N° 112639  
 OHL INGENIEROS S.A.C.

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



EXPEDIENTE N° 081-2019/OHL

**INFORME DE ENSAYO**

SOLICITANTE : Kelvin Naycer Quinto Quispe  
 DIRECCIÓN : Calle San Rodolfo 6263 - Los Olivos  
 FECHA RECEPCIÓN : Lima, 29 de Abril del 2019  
 REFERENCIAS DE LA MUESTRA  
 IDENTIFICACIÓN : Calicata C - 1 / M - 1 / Prof.: 0.00m - 2.20m  
 DESCRIPCIÓN : Arena pobremente graduada con limo  
 PROYECTO : Nivel de riesgo sísmico de las viviendas no ingenieriles de albañilería confinada, A.H. Villa el Paraíso, Villa María del Triunfo Lima 2018  
 UBICACIÓN : A.H Villa el Paraíso, Villa María del Triunfo Lima  
 FECHA EMISIÓN : Lima, 02 de Mayo del 2019  
 PRESENTACIÓN : 01 Saco de polipropileno.  
 CANTIDAD : 40 kg aprox.

**MTC E 137 - 2016 DETERMINACIÓN DE MATERIAL MAS FINO QUE EL TAMIZ 75 µm (N° 200) EN SUELOS**

DENOMINACIÓN		MATERIAL PASANTE QUE EL TAMIZ N° 200 (75 µm)
Tamaño máximo de la muestra de ensayo	(mm)	4.750
Tarro N°		143
Peso suelo seco + tarro - inicial	(g)	576.5
Peso suelo seco + tarro - final	(g)	542.2
Peso del material pasante por la Malla N° 200	(g)	34.3
Peso del tarro	(g)	96.7
Peso del suelo seco inicial	(g)	479.8
Material pasante por la malla N° 200	(%)	7.1

OBSERVACIONES:  
 - Muestra tomada e identificada por el solicitante.  
 - Ensayo realizado al material pasante la malla N°4.

Equipos usados:  
 Estufa ER 400 L / Serie N° 020816 (09/10/2018)  
 Balanza SP-6001 / Serie N° B327507290 (09/10/2018)

ERICK OSWALDO  
 ZEGARRA ARANDA  
 Reg. CIP N° 112639  
 OHL INGENIEROS S.A.C.

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



**INFORME DE ENSAYO**

SOLICITANTE : Kelvin Nayyar Quinto Quispe  
 DIRECCIÓN : Calle San Rodolfo 6263 - Los Olivos  
 FECHA RECEPCIÓN : Lima, 29 de Abril del 2019  
 PROYECTO : Nivel de riesgo sísmico de las viviendas no ingenieriles de albañilería confinada, A.H.  
 UBICACIÓN : Villa el Paraíso, Villa María del Triunfo Lima 2018  
 FECHA EMISIÓN : Lima, 02 de Mayo del 2019

**REFERENCIAS DE LA MUESTRA**

IDENTIFICACIÓN : Calicata C - 1 / M - 1 / Prof.: 0.00m - 2.20m  
 DESCRIPCIÓN : Arena pobremente gradada con limo  
 PRESENTACIÓN : 01 Saco de polipropileno.  
 CANTIDAD : 40 kg aprox.

MTC E 108 - 2016		DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO	
DENOMINACIÓN		CONTENIDO DE HUMEDAD DEL MATERIAL GLOBAL	
Tarro N°			82
Peso de tarro + suelo húmedo	(g)		629.7
Peso de tarro + suelo seco	(g)		615.3
Peso del Agua	(g)		14.4
Peso del tarro	(g)		97.2
Peso del suelo seco	(g)		518.1
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>	(%)		<b>2.8</b>

OBSERVACIONES:  
 - Muestra tomada e identificada por el solicitante

Equipos usados:  
 Entala: ER 402 L / Serie N° 020916 (09/10/2016)  
 Balanza: SP-8001 / Serie N° B327507290 (08/16/2016)

ERICK OSWALDO  
 ZEGARRA ARANDA  
 Reg. O.P. N° 112639  
 OHL INGENIEROS S.A.C.

**INFORME DE ENSAYO**

SOLICITANTE : Kelvin Nayyar Quinto Quipe  
 PROYECTO : Nivel de riesgo sísmico de las viviendas no ingenierías de albañilería confinada.  
 DIRECCIÓN : Calle San Rodolfo 6263 - Los Olivos  
 UBICACIÓN : A.H. Villa el Paraiso, Villa María del Triunfo Lima 2018  
 FECHA DE RECEPCIÓN : Lima, 29 de Abril del 2019  
 FECHA DE EMISIÓN : Lima, 02 de Mayo del 2019

**REFERENCIAS DE LA MUESTRA**

IDENTIFICACIÓN : Calicata C - 1 / M - 1 / Prof. 0.00m - 2.20m  
 PRESENTACIÓN : 01 Saco de polipropileno.  
 DESCRIPCIÓN : Arena pobremente graduada con limo  
 CANTIDAD : 40 kg. aprox.

**MTC E 110 - 2016 DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE LOS SUELOS  
 MTC E 111 - 2016 DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO (L.P.), DE LOS SUELOS E ÍNDICE DE PLASTICIDAD (I.P.)**

DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO ( MTC E 110 - 2016 )				LÍMITE PLÁSTICO ( MTC E 111 - 2016 )	
	1	2	3	4	1	2
Ensayo N°	--	--	--	--	--	--
Cápsula N°	--	--	--	--	--	--
Peso cápsula + suelo húmedo (g)	--	--	--	--	--	--
Peso cápsula + suelo seco (g)	--	--	--	--	--	--
Peso del Agua (g)	--	--	--	--	--	--
Peso de la cápsula (g)	--	--	--	--	--	--
Peso del suelo seco (g)	--	--	--	--	--	--
Contenido de humedad (%)	--	--	--	--	--	--
Número de golpes	--	--	--	--	--	--



RESULTADOS DE ENSAYOS	
LÍMITE LÍQUIDO ( MTC E 110 - 2016 ) (%)	NP
LÍMITE PLÁSTICO ( MTC E 111 - 2016 ) (%)	NP
ÍND. PLASTICIDAD ( MTC E 111 - 2016 ) (%)	NP


**OBSERVACIONES:**  
 - Ensayo efectuado a material pasado la malla N° 40.  
 - La muestra se deseca en la copa de Casagrande.  
 - El Límite Líquido no se puede determinar.  
 - El Límite Plástico no se puede determinar.  
 - Muestra tomada e identificada por el solicitante.

Equipos usados:  
 Estufa: 69.306 L / Serie N° 210414 (08/10/2018)  
 Balanza: SFJ402 / Serie N° 8225048023 (08/10/2018)

ERICK OSWALDO  
 ZEGARRA ARANDA  
 Reg. C.O.F. N° 112639  
 OHL INGENIEROS S.A.C.

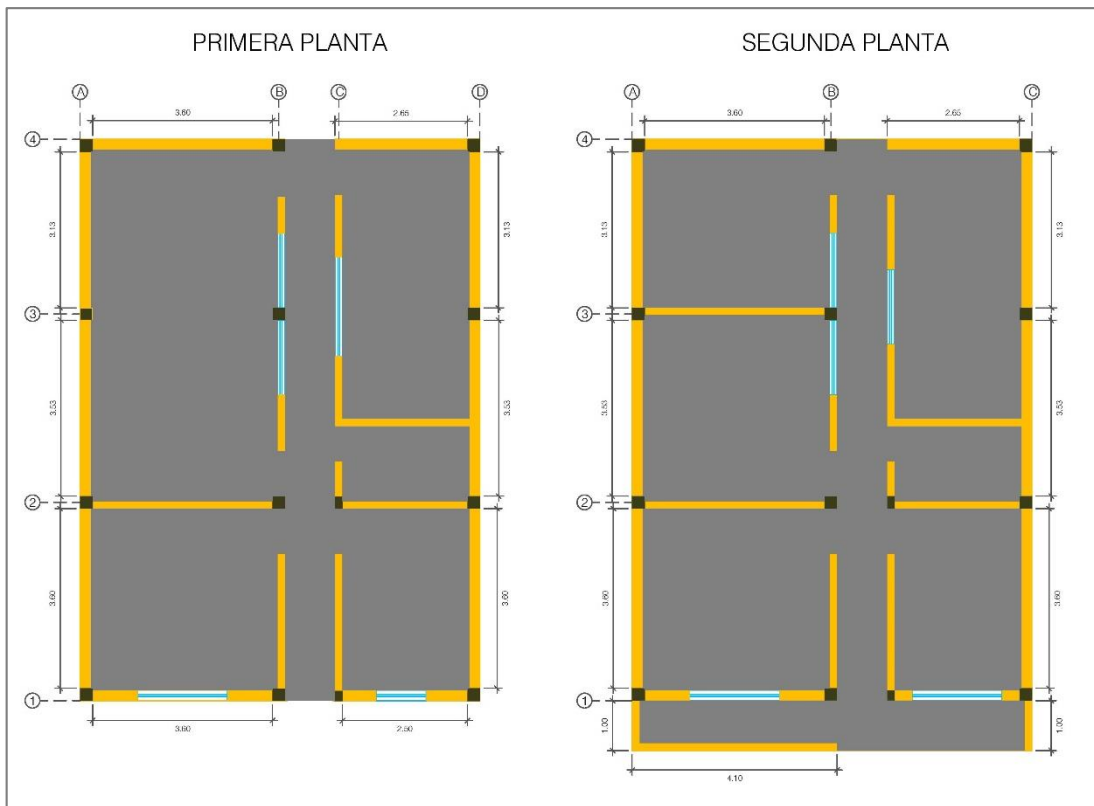
## **ANEXO A.5. MEMORIAS DE CÁLCULO**

### A.5.1. Datos de las viviendas analizadas

	<b>“NIVEL DE RIESGO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS NO INGENIERILES DE ALBAÑILERÍA CONFINADA, ASENTAMIENTO HUMANO VILLA EL PARAÍSO, VILLA MARÍA DEL TRIUNFO LIMA 2018”</b>				
	<b>FICHA DE INSPECCIÓN</b>				
<b>INFORMACIÓN GENERAL</b>					
<b>Fecha:</b> 12/04/19	<b>N° de personas:</b> 6 personas	<b>vivienda N°</b> <u>1</u>			
<b>Ubicación:</b> A. H. villa el paraíso pasj. Los jasmínes, manzana A, Lote 14.					
<b>Propietario:</b> Margarita Lenes Huamañaya					
<b>Recibí asesoría para construir su vivienda, por qué?</b> Si recibí asesoría por un ingeniero, por medio del banco de materiales, quienes financiaron un préstamo al propietario.					
<b>Año de antigüedad de la vivienda a evaluar:</b> 35 años.					
<b>Topografía:</b> Topografía plana con un 7.87 % de pendiente.					
<b>N° pisos actual:</b> 2		<b>N° de pisos proyectados:</b> 3			
<b>Área construida 1er piso:</b> 90m <sup>2</sup>		<b>Área construida 2do piso:</b> 90m <sup>2</sup>	<b>Área libre:</b> 70m <sup>2</sup>		
<b>Ubicación en la manzana:</b> Medio					
<b>DATOS TÉCNICOS</b>					
	<b>Características de los principales elementos de la vivienda</b>				
<b>Elementos E.</b>	<b>Características</b>			<b>Observaciones</b>	
Muros (cm)	ladrillo macizo		ladrillo pandereta		La unidad de albañilería en el 1° nivel es puro ladrillo macizo.
	dimensiones	21x12x9	dimensiones	.....	
	juntas	3.5	juntas	.....	
Techos (m)	diafragma rígido		otros		Losa aligerada de 20cm
	tipo	aligerada	tipo		
	peralte	20	peralte		
Columnas (cm)	concreto				
	dimensiones	25x25			
Vigas (m)	concreto				No se presentan vigas peraltadas
	dimensiones	.....			
<b>Observaciones y comentarios:</b>					
El segundo nivel está construido con ladrillos pandereta en un 100%, no está techada y presenta vigas de 15x15. El dueño techara con eternit. La propietaria construyó su vivienda sacando un préstamo del banco de materiales, aparte le brindaron asesoramiento durante el proceso constructivo.					
<b>OBSERVACIONES</b>					
<b>Problemas antropicos</b>		<b>Estructuración</b>		<b>Factores degradantes</b>	
suelo arenoso ( x )		columna corta ( x )		armadura expuesta ( )	
		carencia de junta sísmica ( )		eflorescencia ( x )	
		tabiquería no arriostrada ( x )		humedad en muros ( x )	
		irregularidad en planta ( )		columnas agrietadas ( x )	
		irregularidad en altura ( )		muros agrietados ( )	
		muros de ladrillos pandereta ( x )		presencia de cangrejeras ( )	
<b>Materiales deficientes</b>		<b>Otros:</b>		<b>Mano de obra</b>	
materiales kk. Artesanal ( x )				mala ( x )	
				regular ( )	
				buena ( )	
<b>pag. 1/3</b>					

VIVIENDA N°: 01											
<b>DATOS:</b>		S = 1.10	Z <sub>a</sub> = 0.45	Resistencia característica al corte (kPa):				V <sub>m</sub> =510			
		U = 1	R = 3	Resistencia al corte (KN):				VR= Ae.(0.5.V <sub>m</sub> <sup>α</sup> +0.23f <sub>a</sub> )			
		C = 2.5									
VERIFICACIÓN DE LA DENSIDAD DE MUROS (X-Y)											
PRIMER PISO											
Área (Att)	Cortante basal		Área de muros		Ae/Ar	Densidad	Resistencia	Z VR	Resultado		
	Peso acum.	V=(ZUCS.P.Att)/R	Ae	Ar		Ae/Att	VR				
m <sup>2</sup>	KN/m <sup>2</sup>	Kn	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	Adim.	%	Kn	Adim.			
Verificación en la dirección "X"											
180	8	594.00	3.04	2.38	1.28	0.017	.....	.....		Adecuada	
Verificación en la dirección "Y"											
180	8	594.00	5.59	2.38	2.35	0.031	.....	.....		Adecuada	
<b>Condición:</b> (Se requiere calcular VR cuando 0.80<Ae/Ar<1.1)											
VERIFICACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO											
Muro	Factores					Ma	Mr	Resultado Ma:Mr			
	C1	m	P	a	t	Z.U.C1.m.P.a <sup>2</sup>	25t <sup>2</sup>				
	Adim.	Adim.	Kn/m <sup>2</sup>	m	m	Kn-m/m	Kn-m/m				
Verificación en la dirección "X"											
M5	0.9	0.125	3.78	2.45	0.21	1.15	1.10			Inestable	
M8	0.9	0.125	1.68	2.20	0.12	0.41	0.36			Inestable	
P1	0.9	0.5	3.78	1.20	0.21	1.10	1.10			Estable	
P4	1.3	0.5	1.68	0.90	0.12	0.40	0.36			inestable	
Verificación en la dirección "Y"											
M9	0.9	0.5	1.68	2.20	0.12	1.65	0.36			Inestable	
P2	0.9	0.5	2.16	1.20	0.12	0.63	0.36			Inestable	
P3	1.3	0.5	1.68	0.90	0.12	0.40	0.36			inestable	
VULNERABILIDAD SISMICA						PELIGRO SISMICO					
ESRUCTURAL			NO ESTRUCTURAL			SISIMISIDAD 40%		TIPO DE SUELO 40%		TOPOGRAFIA 20%	
Densidad 60%	M.O Y materiales 30%		Estabilidad de muros al volteo								
Adecuada	1	Buena calidad	1	Todos estables	1	Baja	1	Rígido	1	Plana	1
Aceptable	2	Regular calidad	2	Algunos estables	2	Media	2	Intermedio	2	Media	2
Inadecuada	3	Mala calidad	3	Todos inestables	3	Alta	3	Flexible	3	Alta	3
<b>RESULTADO: VULNERABILIDAD SISMICA</b>			Media			<b>RESULTADO: PELIGRO SISMICO</b>			Alto		
RANGO DE VALOR			1.7			RANGO DE VALOR			2.6		
<b>RESULTADO: RIESGO SISMICO</b>						2.5		Alto			

## Esquema de la vivienda N°1





**“NIVEL DE RIESGO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS NO INGENIERILES DE ALBAÑILERÍA CONFINADA, ASENTAMIENTO HUMANO VILLA EL PARAÍSO, VILLA MARÍA DEL TRIUNFO LIMA 2018”**

**FICHA DE INSPECCIÓN**

**INFORMACIÓN GENERAL**

**Fecha:** 12/04/19      **N° de personas:** 4 personas      **vivienda N°** 2  
**Ubicación:** A. H. villa el paraíso, pasj. Los geraneos, manzana B, Lote 13  
**Propietario:** Yudith Salazar Quesihualpa  
**Recibió asesoría para construir su vivienda, por que?** No, por falta de economía, el propietario cree que la asesoría tiene un altísimo costo.  
**Año de antigüedad de la vivienda a evaluar:** 10 años.  
**Topografía:** Topografía plana con un 11.36 % de pendiente.  
**N° pisos actual:** 2      **N° de pisos proyectados:** 3  
**Área construida 1er piso:** 40m<sup>2</sup>      **Área construida 2do piso:** 40m<sup>2</sup>      **Área libre:** .....  
**Ubicación en la manzana:** Medio

**DATOS TÉCNICOS**

Características de los principales elementos de la vivienda					
Elementos E.	Características				Observaciones
Muros (cm)	ladrillo king kong 18 huecos		ladrillo pandereta		Unidades de albañilería bien distribuidos
	dimensiones	23x12.5x9	dimensiones	23x11x9	
	juntas	2	juntas	2	
Techos (m)	diafragma rígido		otros		Losa aligerada de 20cm
	tipo	aligerada	tipo		
	peralte	25cm	peralte		
Columnas (cm)	concreto				Columnas en buen estado
	dimensiones	20x20			
Vigas (m)	concreto				Vigas en buen estado
	dimensiones	.....			

**Observaciones y comentarios:**

La vivienda está proyectada para 3 niveles con una azotea.  
 Presentan zapatas aisladas y vigas de cimentación.

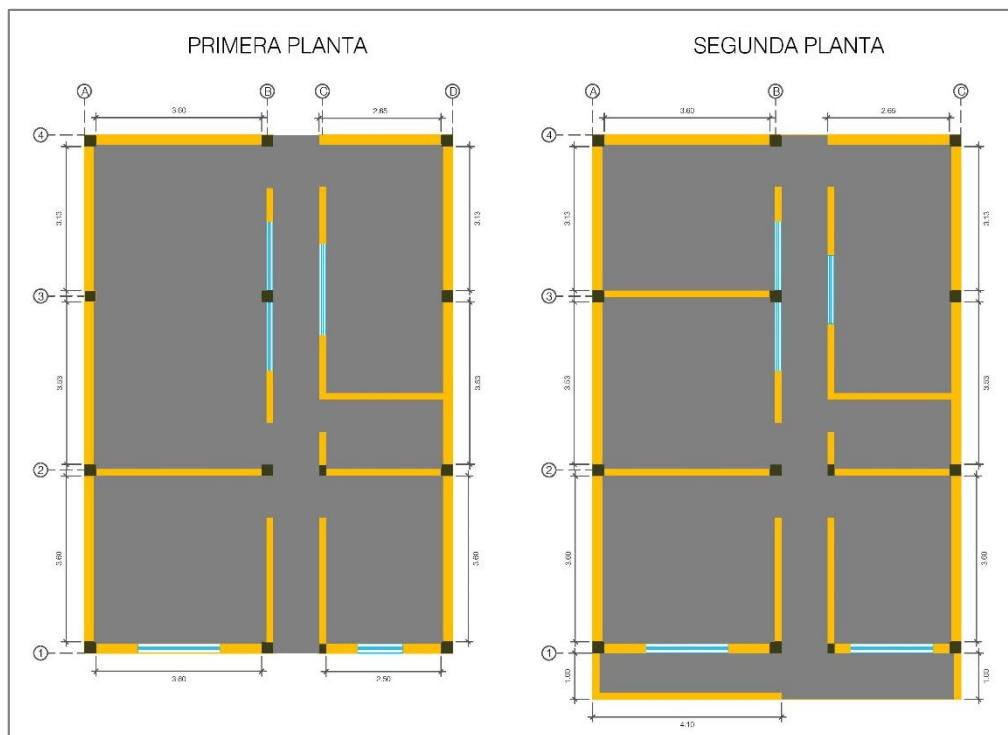
**OBSERVACIONES**

Problemas antropicos	Estructuración	Factores degradantes
suelo arenoso ( x )	columna corta ( )	armadura expuesta ( )
	carencia de junta sísmica ( x )	eflorescencia ( )
	tabiquería no arriostrada ( )	humedad en muros ( )
	irregularidad en planta ( x )	columnas agrietadas ( )
	irregularidad en altura ( )	muros agrietados ( )
	muros de ladrillos pandereta ( )	presencia de cangrejas ( )
<b>Materiales deficientes</b>	<b>Otros:</b>	<b>Mano de obra</b>
materiales kk. Artesanal ( )		mala ( )
		regular ( )
		buena ( x )

VIVIENDA N°: 02											
<b>DATOS:</b>		S = 1.10	Z <sub>A</sub> = 0.45	- Resistencia característica al corte (kPa):				V <sub>m</sub> = 510			
		U = 1	R = 3	- Resistencia al corte (KN):				VR = Ae.(0.5.V <sub>m</sub> α + 0.23fa)			
		C = 2.5									
VERIFICACIÓN DE LA DENSIDAD DE MUROS (X-Y)											
PRIMER PISO											
Área (Att)	Cortante basal		Área de muros		Ae/Ar	Densidad	Resistencia	VRN	Resultado		
	Peso acum.	V=(ZUCS.P.Att)/R	Ae	Ar		Ae/Att	VR				
m <sup>2</sup>	KN/m <sup>2</sup>	Kn	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	Adim.	%	Kn	Adim.			
Verificación en la dirección "X"											
155.06	8	511.70	1.33	2.05	0.65	0.009	.....	.....	Inadecuada		
Verificación en la dirección "Y"											
155.06	8	511.70	3.28	2.05	1.60	0.021	.....	.....	Adecuada		
<b>Condición:</b> (Se requiere calcular VR cuando 0.80 < Ae/Ar < 1.1)											
VERIFICACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO											
Muro	Factores					Ma	Mr	Resultado Ma:Mr			
	C1	m	P	a	t	Z.U.C1.m.P.a <sup>2</sup>	25t <sup>2</sup>				
	Adim.	Adim.	Kn/m <sup>2</sup>	m	m	Kn-m/m	Kn-m/m				
Verificación en la dirección "X"											
M1	0.9	0.125	1.68	2.1	0.12	0.38	0.36	Inestable			
M2	0.9	0.125	1.68	2.5	0.12	0.53	0.36	Inestable			
M3	0.9	0.125	1.68	2.40	0.12	0.49	0.36	Inestable			
Verificación en la dirección "Y"											
M1	0.9	0.125	1.68	2.50	0.12	0.53	0.36	Inestable			
VULNERABILIDAD SISMICA						PELIGRO SISMICO					
ESRUCTURAL			NO ESTRUCTURAL			SISIMISIDAD 40%		TIPO DE SUELO 40%		TOPOGRAFIA 20%	
Densidad 60%	M.O Y materiales 30%		Estabilidad de muros al volteo 10%								
Adecuada	1	Buena calidad	1	Todos estables	1	Baja	1	Rígido	1	Plana	1
Aceptable	2	Regular calidad	2	Algunos estables	2	Media	2	Intermedio	2	Media	2
Inadecuada	3	Mala calidad	3	Todos inestables	3	Alta	3	Flexible	3	Alta	3
<b>RESULTADO: VULNERABILIDAD SISMICA</b>			Alta			<b>RESULTADO: PELIGRO SISMICO</b>		Alto			
RANGO DE VALOR			2.4			RANGO DE VALOR		2.6			
<b>RESULTADO: RIESGO SISMICO</b>						3.0		Alto			



## Esquema de la vivienda N°2





**“NIVEL DE RIESGO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS NO INGENIERILES DE ALBAÑILERÍA CONFINADA, ASENTAMIENTO HUMANO VILLA EL PARAÍSO, VILLA MARÍA DEL TRIUNFO LIMA 2018”**

**FICHA DE INSPECCIÓN**

**INFORMACIÓN GENERAL**

**Fecha:** 13/04/19      **N° de personas:** 4 personas      **vivienda N°** 3  
**Ubicación:** A. H. villa el paraíso, psj. Las gardenias, manzana B, Lote 11.  
**Propietario:** David Sawanay  
**Recibio asesoria para construir su vivienda, por que?** Si recibió asesoría por un ingeniero civil, porque el propietario tiene un conocido en la zona.  
**Año de antigüedad de la vivienda a evaluar:** 30 años.  
**Topografía:** Topografía plana con un 14.74 % de pendiente.  
**N° pisos actual:** 2      **N° de pisos proyectados:** 3  
**Area construida 1er piso:** 60m<sup>2</sup>      **Area cosntruida 2do piso:** 60m<sup>2</sup>      **Area libre:** .....  
**Ubicación en la manzana:** Esquina

**DATOS TECNICOS**

Características de los principales elementos de la vivienda					Observaciones
Elementos E.	Características				
Muros (cm)	ladrillo macizo		ladrillo pandereta		La unidad de albañilería en el 1° nivel es puro ladrillo macizo.
	dimensiones	21x12x9	dimensiones	.....	
	juntas	2	juntas	.....	
Techos (m)	diafragma rigido		otros		Losa aligerada de 20cm
	tipo	aligerada	tipo		
	peralte	20	peralte		
Columnas (cm)	concreto				Presencia de grietas en su máximo esplendor
	dimensiones	20x20			
Vigas (m)	concreto				Vigas peraltadas en algunos ejes
	dimensiones	.....			

**observaciones y comentarios:**

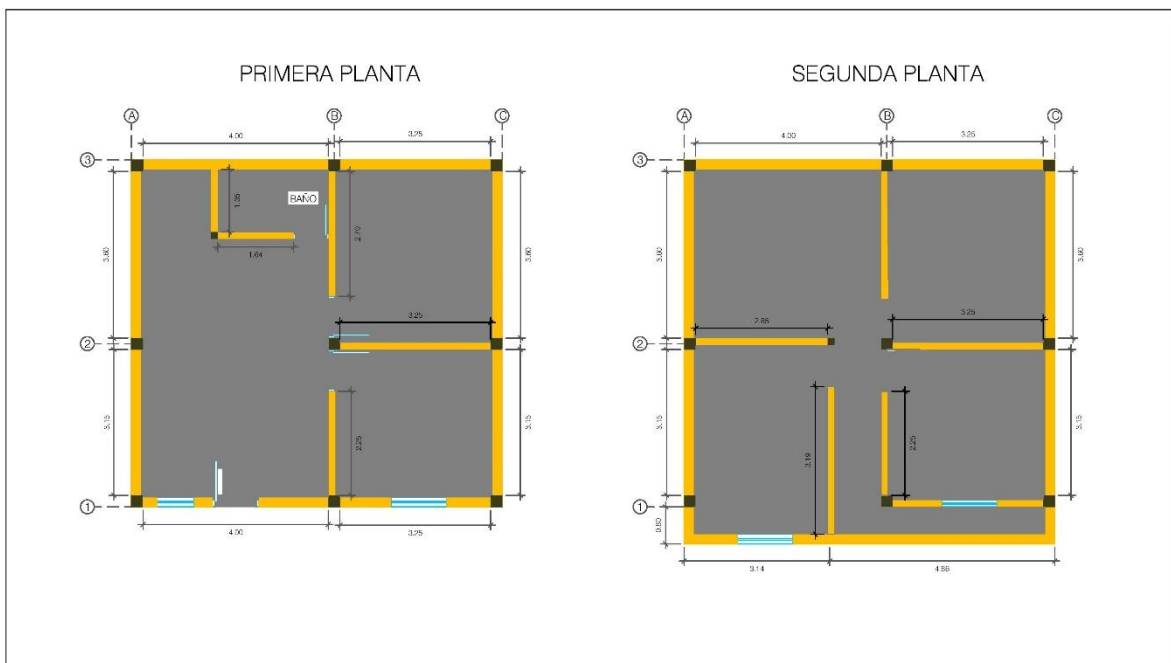
El segundo nivel está construido con ladrillos pandereta en un 100%, si esta techada y presenta parapetos de 90cm en todo su área perimétrico. Hay columnas que presentan grietas, el propietario pretende cambiarlo en su totalidad. Los ladrillos macizos se estas desintegrando por la húmedas. El encofrado en las vigas y columnas de la parte exterior es pésimo.

**OBSERVACIONES**

Problemas antropicos	Estructuración	Factores degradantes
suelo arenoso ( x )	columna corta ( ) carencia de junta sismica ( x ) tabiquería no arriostrada ( x ) irregularidad en planta ( ) irregularidad en altura ( ) muros de ladrillos pandereta ( x )	armadura expuesta ( x ) eflorescencia ( x ) humedad en muros ( x ) columnas agrietadas ( x ) muros agrietados ( x ) presencia de cangrejeras ( x )
<b>Materiales deficientes</b>	<b>Otros:</b>	<b>Mano de obra</b>
materiales kk. Artesanal ( x )		mala ( x ) regular ( ) buena ( )

VIVIENDA N°: 03											
<b>DATOS:</b>		S = 1.10	Z <sub>A</sub> = 0.45	- Resistencia característica al corte (kPa):				V <sub>m</sub> = 510			
		U = 1	R = 3	- Resistencia al corte (KN):				VR = Ae.(0.5.V <sup>m</sup> α + 0.23f <sub>a</sub> )			
		C = 2.5									
VERIFICACIÓN DE LA DENSIDAD DE MUROS (X-Y)											
PRIMER PISO											
Área (Att)	Cortante basal		Área de muros		Ae/Ar	Densidad	Resistencia	VRN	Resultado		
	Peso acum.	V=(ZUCS.P.Att)/R	Ae	Ar		Ae/Att	VR				
m <sup>2</sup>	KN/m <sup>2</sup>	Kn	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	Adim.	%	Kn	Adim.			
Verificación en la dirección "X"											
123.7	8	408.21	1.30	1.63	0.80	0.011	.....	.....	Inadecuada		
Verificación en la dirección "Y"											
123.7	8	408.21	2.98	1.63	1.83	0.024	.....	.....	Adecuada		
<b>Condición:</b> (Se requiere calcular VR cuando 0.80 < Ae/Ar < 1.1)											
VERIFICACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO											
Muro	Factores					Ma	Mr	Resultado Ma:Mr			
	C1	m	P	a	t	Z.U.C1.m.P.a <sup>2</sup>	25t <sup>2</sup>				
	Adim.	Adim.	Kn/m <sup>2</sup>	m	m	Kn-m/m	Kn-m/m				
Verificación en la dirección "X"											
M1	0.9	0.125	1.68	2.4	0.12	0.49	0.36	Inestable			
M2	0.9	0.125	1.68	2.3	0.12	0.45	0.36	Inestable			
M3	0.9	0.125	1.68	2.35	0.12	0.47	0.36	Inestable			
Verificación en la dirección "Y"											
M1	0.9	0.125	1.68	2.40	0.12	0.49	0.36	Inestable			
M2	0.9	0.125	1.68	2.20	0.12	0.41	0.36	Inestable			
VULNERABILIDAD SISMICA						PELIGRO SISMICO					
ESRUCTURAL				NO ESTRUCTURAL		SISIMISIDAD 40%		TIPO DE SUELO 40%		TOPOGRAFIA 20%	
Densidad 60%	M.O Y materiales 30%			Estabilidad de muros al volteo 10%							
Adecuada	1	Buena calidad	1	Todos estables	1	Baja	1	Rígido	1	Plana	1
Aceptable	2	Regular calidad	2	Algunos estables	2	Media	2	Intermedio	2	Media	2
Inadecuada	3	Mala calidad	3	Todos inestables	3	Alta	3	Flexible	3	Alta	3
<b>RESULTADO: VULNERABILIDAD SISMICA</b>				Alta		<b>RESULTADO: PELIGRO SISMICO</b>		Alto			
RANGO DE VALOR				3		RANGO DE VALOR		2.6			
<b>RESULTADO: RIESGO SISMICO</b>						3.0		Alto			

### Esquema de la vivienda N°3





**“NIVEL DE RIESGO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS NO INGENIERILES DE ALBAÑILERÍA CONFINADA, ASENTAMIENTO HUMANO VILLA EL PARAÍSO, VILLA MARÍA DEL TRIUNFO LIMA 2018”**

**FICHA DE INSPECCIÓN**

**INFORMACIÓN GENERAL**

**Fecha:** 14/04/19      **N° de personas:** 6 personas      **vivienda N°** 4  
**Ubicación:** A. H. villa el paraíso pasj. Los geranios con C.A el paraíso, manzana B, Lote 1.  
**Propietario:** Mónica Copacati Serna  
**Recibio asesoría para construir su vivienda, por que?** Si recibió asesoría por un arquitecto, ya que el propietario tenía una persona conocida capacitada.  
**Año de antigüedad de la vivienda a evaluar:** 34 años.  
**Topografía:** Topografía plana con un 11.36 % de pendiente.  
**N° pisos actual:** 1      **N° de pisos proyectados:** -  
**Area construida 1er piso:** 100m<sup>2</sup>      **Area cosntruida 2do piso:** - m<sup>2</sup>      **Area libre:** 21.17m<sup>2</sup>  
**Ubicación en la manzana:** Esquina

**DATOS TECNICOS**

Características de los principales elemntos de la vivienda					
Elementos E.	Características				Observaciones
Muros (cm)	ladrillo macizo		ladrillo pandereta		La unidad de albañilería en el 1° nivel es puro ladrillo macizo.
	dimensiones	21x12x9	dimensiones	.....	
	juntas	2	juntas	.....	
Techos (m)	diafragma rigido		otros		Losa aligerada de 20cm
	tipo	aligerada	tipo		
	peralte	20	peralte		
Columnas (cm)	concreto				
	dimensiones		25x25		
Vigas (m)	concreto				
	dimensiones		.....		

**observaciones y comentarios:**

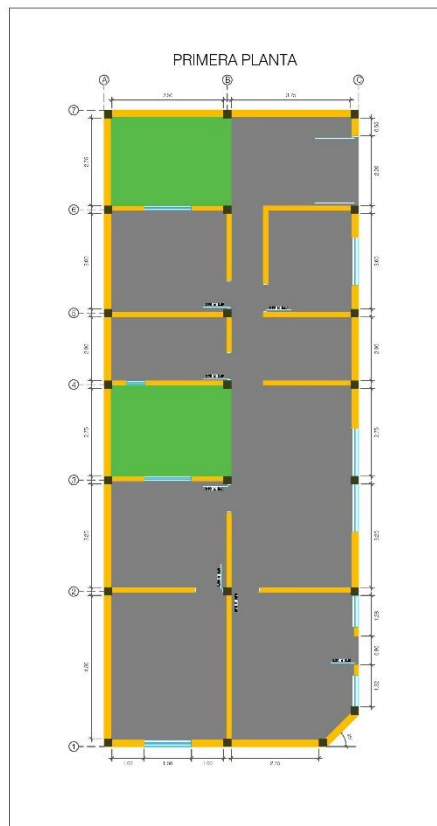
Los aceros de los muros de concreto armado, columnas y vigas presentan corrosión en su máxima expresión y la mayoría de los ladrillos de los muros se pulverizan.  
 El propietario pretende volver a construir cuanto antes, pero por el momento no cuenta con los recursos.

**OBSERVACIONES**

Problemas antropicos	Estructuración	Factores degradantes
suelo arenoso ( x )	columna corta ( ) carencia de junta sismica ( x ) tabiquería no arriostrada ( x ) irregularidad en planta ( ) irregularidad en altura ( ) muros de ladrillos pandereta ( )	armadura expuesta ( x ) eflorescencia ( x ) humedad en muros ( x ) columnas agrietadas ( x ) muros agrietados ( x ) presencia de cangrejeras ( x )
<b>Materiales deficientes</b>	<b>Otros:</b>	<b>Mano de obra</b>
materiales kk. Artesanal ( x )		mala ( x ) regular ( ) buena ( )

VIVIENDA N°: 04											
<b>DATOS:</b>		S = 1.10	Z <sub>A</sub> = 0.45	- Resistencia característica al corte (kPa):				V <sub>m</sub> =510			
		U = 1	R = 3	- Resistencia al corte (KN):				VR= Ae.(0.5.V <sub>m</sub> α+0.23fa)			
		C = 2.5									
VERIFICACIÓN DE LA DENSIDAD DE MUROS (X-Y)											
PRIMER PISO											
Área (Att)	Cortante basal		Área de muros		Ae/Ar	Densidad	Resistencia	VRN	Resultado		
	Peso acum	V=(ZUCS.P.Att)/R	Ae	Ar		Ae/Att	VR				
m <sup>2</sup>	KN/m <sup>2</sup>	Kn	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	Adim.	%	Kn	Adim.			
Verificación en la dirección "X"											
138.83	8	458.14	6.26	1.83	3.41	0.045	.....	.....	Adecuada		
Verificación en la dirección "Y"											
138.83	8	458.14	7.54	1.83	4.11	0.054	.....	.....	Adecuada		
<b>Condición:</b> (Se requiere calcular VR cuando 0.80<Ae/Ar<1.1)											
VERIFICACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO											
Muro	Factores					Ma	Mr	Resultado Ma:Mr			
	C1	m	P	a	t	Z.U.C1.m.P.a <sup>2</sup>	25t <sup>2</sup>				
	Adim.	Adim.	Kn/m <sup>2</sup>	m	m	Kn-m/m	Kn-m/m				
Verificación en la dirección "X"											
M1	0.9	0.125	1.68	2.6	0.12	0.57	0.36	Inestable			
M2	0.9	0.125	1.68	2.45	0.12	0.51	0.36	Inestable			
Verificación en la dirección "Y"											
M1	0.9	0.125	1.68	2.35	0.12	0.47	0.36	Inestable			
M2	0.9	0.125	1.68	2.55	0.12	0.55	0.36	Inestable			
VULNERABILIDAD SISMICA						PELIGRO SISMICO					
ESRUCTURAL				NO ESTRUCTURAL		SISIMISIDAD 40%		TIPO DE SUELO 40%		TOPOGRAFIA 20%	
Densidad 60%	M.O Y materiales 30%			Estabilidad de muros al volteo 10%							
Adecuada	1	Buena calidad	1	Todos estables	1	Baja	1	Rígido	1	Plana	1
Aceptable	2	Regular calidad	2	Algunos estables	2	Media	2	Intermedio	2	Media	2
Inadecuada	3	Mala calidad	3	Todos inestables	3	Alta	3	Flexible	3	Alta	3
<b>RESULTADO: VULNERABILIDAD SISMICA</b>				Media		<b>RESULTADO: PELIGRO SISMICO</b>				Alto	
RANGO DE VALOR				1.8		RANGO DE VALOR				2.6	
<b>RESULTADO: RIESGO SISMICO</b>						2.5		Alto			

## Esquema de la vivienda N°4





**“NIVEL DE RIESGO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS NO INGENIERILES DE ALBAÑILERÍA CONFINADA, ASENTAMIENTO HUMANO VILLA EL PARAÍSO, VILLA MARÍA DEL TRIUNFO LIMA 2018”**

**FICHA DE INSPECCIÓN**

**INFORMACIÓN GENERAL**

**Fecha:** 14/04/19      **N° de personas:** 10 personas      **Vivienda N°** 5  
**Ubicación:** A. H. villa el paraíso pasj. Los Claveles con C.A los rosales, manzana C, Lote 17.  
**Propietario:** Aurelio Vejar Cisneros  
**Recibió asesoría para construir su vivienda, por que?** Si recibió asesoría por un ingeniero, el propietario es maestro de construcción y tiene conocimiento en lectura de planos.  
**Año de antigüedad de la vivienda a evaluar:** 39 años.  
**Topografía:** Topografía media con un 23.82 % de pendiente.  
**N° pisos actual:** 2      **N° de pisos proyectados:** 3  
**Area construida 1er piso:** 80m<sup>2</sup>      **Area cosntruida 2do piso:** 80 m<sup>2</sup>      **Area libre:** 100 m<sup>2</sup>  
**Ubicación en la manzana:** Esquina

**DATOS TECNICOS**

Características de los principales elemntos de la vivienda					
Elementos E.	Características				Observaciones
Muros (cm)	ladrillo macizo		ladrillo pandereta		La unidad de albañilería en el 1° nivel es puro ladrillo macizo.
	dimensiones	21x12x9	dimensiones	.....	
	juntas	2	juntas	.....	
Techos (m)	diafragma rigido		otros		losa aligerada de 25cm
	tipo	aligerada	tipo		
	peralte	25	peralte		
Columnas (cm)	concreto				columnas con agrietamientos
	dimensiones		25x25		
Vigas (m)	concreto				Presencia de vigas peraltadas
	dimensiones		.....		

**Observaciones y comentarios:**

El propietario fue quien construyo la vivienda, dice que sabe sobre la construcción y lectura de planos, pero no tiene estudios técnicos.  
 Algunas columnas presentan aceros expuestos y por ende hay corrosión y daños en las columnas.

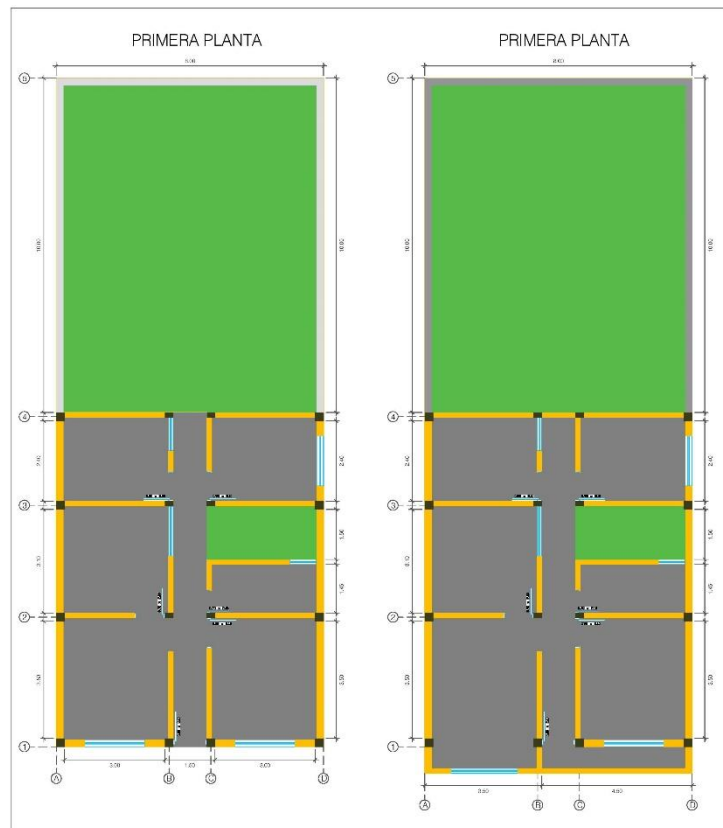
**OBSERVACIONES**

Problemas antropicos	Estructuración	Factores degradantes
Suelo arenoso ( x )	columna corta ( ) carencia de junta sismica ( x ) tabiquería no arriostrada ( x ) irregularidad en planta ( ) irregularidad en altura ( ) muros de ladrillos pandereta ( )	armadura expuesta ( ) eflorescencia ( x ) humedad en muros ( x ) columnas agrietadas ( x ) muros agrietados ( ) presencia de cangrejas ( x )
<b>Materiales deficientes</b>	<b>Otros:</b>	<b>Mano de obra</b>
Materiales kk. Artesanal ( x )		mala ( ) regular ( x ) buena ( )



VIVIENDA N°: 05											
<b>DATOS:</b>		S = 1.10	Z <sub>A</sub> = 0.45	- Resistencia característica al corte (kPa):				V <sub>m</sub> =510			
		U = 1	R = 3	- Resistencia al corte (KN):				VR= Ae.(0.5.V <sup>m</sup> α+0.23fa)			
		C = 2.5									
VERIFICACIÓN DE LA DENSIDAD DE MUROS (X-Y)											
PRIMER PISO											
Área (Att)	Cortante basal		Área de muros		Ae/Ar	Densidad	Resistencia	VRN	Resultado		
	Peso acum.	V=(ZUCS.P.Att)/R	Ae	Ar		Ae/Att	VR				
m <sup>2</sup>	KN/m <sup>2</sup>	Kn	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	Adim.	%	Kn	Adim.			
Verificación en la dirección "X"											
156	8	514.80	3.59	2.06	1.74	0.023	.....	.....	Adecuada		
Verificación en la dirección "Y"											
156	8	514.80	4.71	2.06	2.29	0.030	.....	.....	Adecuada		
<b>Condición:</b> (Se requiere calcular VR cuando 0.80<Ae/Ar<1.1)											
VERIFICACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO											
Muro	Factores					Ma	Mr	Resultado Ma:Mr			
	C1	m	P	a	t	Z.U.C1.m.P.a <sup>2</sup>	25t <sup>2</sup>				
	Adim.	Adim.	Kn/m <sup>2</sup>	m	m	Kn-m/m	Kn-m/m				
Verificación en la dirección "X"											
M1	0.9	0.125	1.68	2.4	0.12	0.49	0.36	Inestable			
M2	0.9	0.125	1.68	2.2	0.12	0.41	0.36	Inestable			
M3	1.3	0.5	1.68	1.10	0.12	0.59	0.36	Inestable			
Verificación en la dirección "Y"											
M1	0.9	0.125	1.68	2.35	0.12	0.47	0.36	Inestable			
M2	0.9	0.125	1.68	2.40	0.12	0.49	0.36	Inestable			
M3	0.9	0.125	1.68	2.10	0.12	0.38	0.36	Inestable			
VULNERABILIDAD SISMICA						PELIGRO SISMICO					
ESRUCTURAL			NO ESTRUCTURAL			SISIMISIDAD 40%		TIPO DE SUELO 40%		TOPOGRAFIA 20%	
Densidad 60%	M.O Y materiales 30%		Estabilidad de muros al volteo 10%								
Adecuada	1	Buena calidad	1	Todos estables	1	Baja	1	Rígido	1	Plana	1
Aceptable	2	Regular calidad	2	Algunos estables	2	Media	2	Intermedio	2	Media	2
Inadecuada	3	Mala calidad	3	Todos inestables	3	Alta	3	Flexible	3	Alta	3
<b>RESULTADO: VULNERABILIDAD SISMICA</b>			Media			<b>RESULTADO: PELIGRO SISMICO</b>			Alta		
RANGO DE VALOR			1.5			RANGO DE VALOR			2.6		
<b>RESULTADO: RIESGO SISMICO</b>						2.5		Alto			

## Esquema de la vivienda N°5





**“NIVEL DE RIESGO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS NO INGENIERILES DE ALBAÑILERÍA CONFINADA, ASENTAMIENTO HUMANO VILLA EL PARAÍSO, VILLA MARÍA DEL TRIUNFO LIMA 2018”**

**FICHA DE INSPECCIÓN**

**INFORMACIÓN GENERAL**

**Fecha:** 19/04/19      **N° de personas:** 5 personas      **Vivienda N°** 6  
**Ubicación:** A. H. villa el paraíso pasj. Los girazoles, manzana E, Lote 07.  
**Propietario:** Marcela Succa Ticona

**Recibio asesoría para construir su vivienda, por que?** No, porque no había dinero para contratar un ingeniero.

**Año de antigüedad de la vivienda a evaluar:** 30 años.

**Topografía:** Topografía media con un 16.99 % de pendiente.

**N° pisos actual:** 2

**N° de pisos proyectados:** 2

**Area construida 1er piso:** 100m<sup>2</sup>

**Area cosntruida 2do piso:** 100m<sup>2</sup>

**Area libre:** 80m<sup>2</sup>

**Ubicación en la manzana:** Medio

**DATOS TECNICOS**

Características de los principales elemntos de la vivienda					
Elementos E.	Características				Observaciones
Muros (cm)	ladrillo macizo		ladrillo pandereta		La unidad de albañilería en el 1° nivel es puro ladrillo macizo.
	dimensiones	21x12x9	dimensiones	.....	
	juntas	3.5	juntas	.....	
Techos (m)	diafragma rigido		otros		Presencia de cangrejas en los aleros.
	tipo	aligerada	tipo		
	peralte	20	peralte		
Columnas (cm)	concreto				Encofrado defectuoso
	dimensiones		25x25		
Vigas (m)	concreto				Presencia de cangrejas en algunos puntos.
	dimensiones		.....		

**Observaciones y comentarios:**

El segundo nivel está construido con ladrillos pandereta en un 100%, no está techada en todo su area, lo esta con el material drywall.

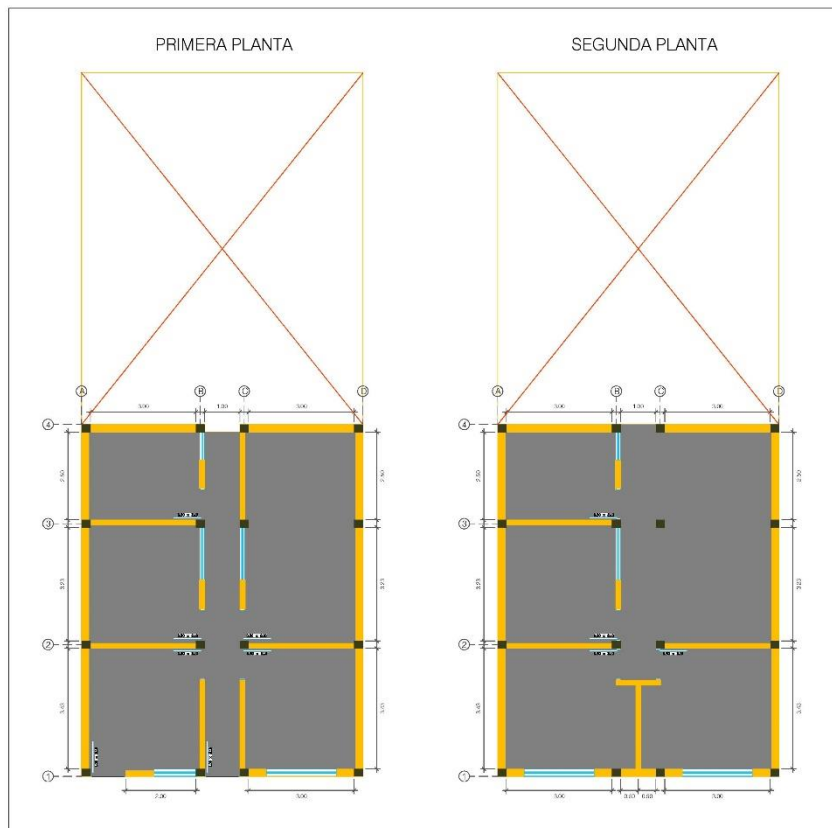
La vivienda presenta discontinuidad de techos, con las dos viviendas vecinas.

**OBSERVACIONES**

Problemas antropicos	Estructuración	Factores degradantes
Suelo arenoso ( x )	columna corta ( ) carencia de junta sismica ( x ) tabiqueria no arriostrada ( x ) irregularidad en planta ( ) irregularidad en altura ( ) muros de ladrillos pandereta ( x )	armadura expuesta ( x ) eflorescencia ( ) humedad en muros ( x ) columnas agrietadas ( x ) muros agrietados ( x ) presencia de cangrejas ( x )
<b>Materiales deficientes</b>	<b>otros:</b>	<b>mano de obra</b>
materiales kk. Artesanal ( x )		mala ( ) regular ( x ) buena ( )

VIVIENDA N°: 06											
<b>DATOS:</b>		S = 1.10	Z <sub>A</sub> = 0.45	- Resistencia característica al corte (kPa):				V <sub>m</sub> = 510			
		U = 1	R = 3	- Resistencia al corte (KN):				VR = Ae.(0.5.V <sub>m</sub> + 0.23f <sub>a</sub> )			
		C = 2.5									
VERIFICACIÓN DE LA DENSIDAD DE MUROS (X-Y)											
PRIMER PISO											
Área (Att)	Cortante basal		Área de muros		Ae/Ar	Densidad	Resistencia	VRN	Resultado		
	Peso acum.	V=(ZUCS.P.Att)/R	Ae	Ar		Ae/Att	VR				
m <sup>2</sup>	KN/m <sup>2</sup>	Kn	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	Adim.	%	Kn	Adim.			
Verificación en la dirección "X"											
80	8	264.00	2.93	1.06	2.77	0.037	.....	.....	Adecuada		
Verificación en la dirección "Y"											
80	8	264.00	5.06	1.06	4.79	0.063	.....	.....	Adecuada		
<b>Condición:</b> (Se requiere calcular VR cuando 0.80 < Ae/Ar < 1.1)											
VERIFICACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO											
Muro	Factores					Ma	Mr	Resultado Ma:Mr			
	C1	m	P	a	t	Z.U.C1.m.P.a <sup>2</sup>	25t <sup>2</sup>				
	Adim.	Adim.	Kn/m <sup>2</sup>	m	m	Kn-m/m	Kn-m/m				
Verificación en la dirección "X"											
M1	0.9	0.125	1.68	2.45	0.12	0.51	0.36	Inestable			
M2	0.9	0.125	1.68	2.30	0.12	0.45	0.36	Inestable			
M3	0.6	0.125	1.68	2.50	0.12	0.35	0.36	Estable			
M4	0.6	0.125	1.68	2.30	0.12	0.30	0.36	Estable			
Verificación en la dirección "Y"											
M1	0.9	0.125	1.68	2.30	0.12	0.45	0.36	Inestable			
M2	0.6	0.125	1.68	2.40	0.12	0.33	0.36	Estable			
M3	0.9	0.125	1.68	2.10	0.12	0.38	0.36	Inestable			
VULNERABILIDAD SISMICA											
ESRUCTURAL						NO ESTRUCTURAL					
Densidad 60%		M.O Y materiales 30%		Estabilidad de muros al volteo 10%		SISIMISIDAD 40%		TIPO DE SUELO 40%		TOPOGRAFIA 20%	
Adecuada	1	Buena calidad	1	Todos estables	1	Baja	1	Rígido	1	Plana	1
Aceptable	2	Regular calidad	2	Algunos estables	2	Media	2	Intermedio	2	Media	2
Inadecuada	3	Mala calidad	3	Todos inestables	3	Alta	3	Flexible	3	Alta	3
<b>RESULTADO: VULNERABILIDAD SISMICA</b>				Baja		<b>RESULTADO: PELIGRO SISMICO</b>				Alta	
RANGO DE VALOR				1.4		RANGO DE VALOR				2.8	
<b>RESULTADO: RIESGO SISMICO</b>						2.0		Medio			

## Esquema de la vivienda N°6





**“NIVEL DE RIESGO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS NO INGENIERILES DE ALBAÑILERÍA CONFINADA, ASENTAMIENTO HUMANO VILLA EL PARAÍSO, VILLA MARÍA DEL TRIUNFO LIMA 2018”**

**FICHA DE INSPECCIÓN**

**INFORMACIÓN GENERAL**

**Fecha:** 19/04/19      **N° de personas:** 8 personas      **Vivienda N°** 7  
**Ubicación:** A. H. villa el paraíso pasj. Los girasoles, manzana E, Lote 6.  
**Propietario:** Margarita Lenes Huamañaya  
**Recibo asesoría para construir su vivienda, por que?** No, quien construyo fue un maestro de obra de la zona, ya que el hacía trabajos de construcción en ese A.H y por recomendación fue contratado por el propietario.  
**Año de antigüedad de la vivienda a evaluar:** 30 años.  
**Topografía:** Topografía media con un 16.99 % de pendiente.  
**N° pisos actual:** 2      **N° de pisos proyectados:** 3  
**Area construida 1er piso:** 100m2      **Area cosntruida 2do piso:** 100m2      **Area libre:** 60m2  
**Ubicación en la manzana:** Medio

**DATOS TECNICOS**

Elementos E.		Características de los principales elemntos de la vivienda				Observaciones
		Características				
Muros (cm)		ladrillo macizo		ladrillo pandereta		La unidad de albañilería en el 1° nivel es puro ladrillo macizo.
	dimensiones	21x12x9	dimensiones	.....		
	juntas	variable	juntas	.....		
Techos (m)		diafragma rigido		otros		Losa aligerada de 25cm
	tipo	aligerada	tipo			
	peralte	25	peralte			
Columnas (cm)		concreto				
	dimensiones		25x25			
Vigas (m)		concreto				
	dimensiones		.....			

**Observaciones y comentarios:**

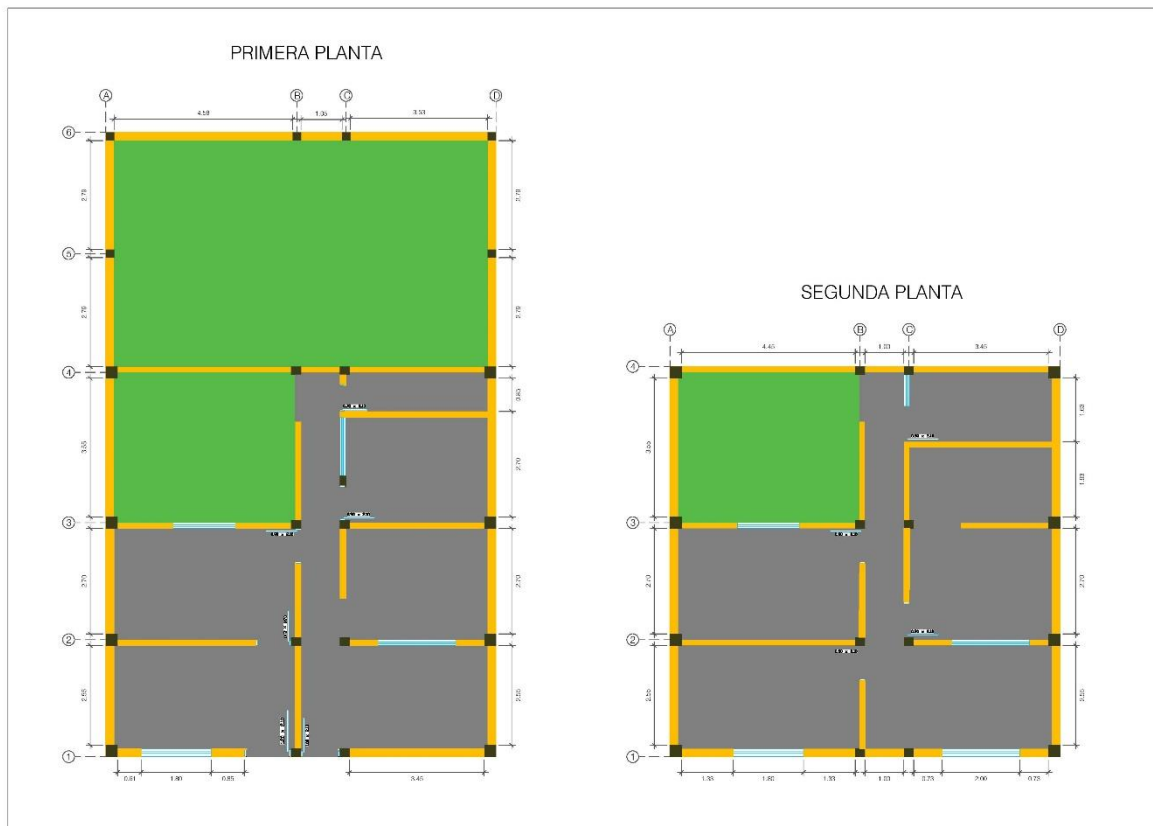
La vivienda presenta irregularidad por la pendiente, en el segundo nivel prácticamente son cercos sin confinamiento horizontal en la parte superior y este nivel esta techado con eternit, hay una irregularidad con la vivienda vecina. Presencia de bastante cangrejera en las columnas.

**OBSERVACIONES**

Problemas antropicos	Estructuracion	Factores degradantes
Suelo arenoso ( x )	columna corta ( x ) carencia de junta sismica ( ) tabiqueria no arriostrada ( x ) irregularidad en planta ( ) irregularidad en altura ( ) muros de ladrillos pandereta ( x )	armadura expuesta ( x ) eflorescencia ( x ) humedad en muros ( x ) columnas agrietadas ( x ) muros agrietados ( ) presencia de cangrejas ( x )
Materiales deficientes	Otros:	Mano de obra
Materiales kk. Artesanal ( x )		Mala ( x ) Regular ( ) Buena ( )

VIVIENDA N°: 07											
<b>DATOS:</b>		S = 1.10	ZA = 0.45	- Resistencia característica al corte (kPa):				Vm=510			
		U = 1	R = 3	- Resistencia al corte (KN):				VR= Ae.(0.5.Vm+0.23fa)			
		C = 2.5									
VERIFICACIÓN DE LA DENSIDAD DE MUROS (X-Y)											
PRIMER PISO											
Área (Att)	Cortante basal		Área de muros		Ae/Ar	Densidad	Resistencia	VRN	Resultado		
	Peso acum.	V=(ZUCS.P.Att)/R	Ae	Ar		Ae/Att	VR				
m2	KN/m2	Kn	m2	m2	Adim.	%	Kn	Adim.			
Verificación en la dirección "X"											
82.136	8	271.05	3.99	1.08	3.68	0.049	.....	.....	Adecuada		
Verificación en la dirección "Y"											
82.136	8	271.05	4.75	1.08	4.38	0.058	.....	.....	Adecuada		
<b>Condición:</b> (Se requiere calcular VR cuando $0.80 < Ae/Ar < 1.1$ )											
VERIFICACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO											
Muro	Factores					Ma	Mr	Resultado Ma:Mr			
	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	0.9	0.125	1.68	2.60	0.12	0.57	0.36	Inestable			
M2	0.6	0.125	1.68	2.40	0.12	0.33	0.36	Estable			
M3	0.6	0.125	1.68	2.30	0.12	0.30	0.36	Estable			
Verificación en la dirección "Y"											
M1	0.9	0.125	1.68	2.50	0.12	0.53	0.36	Inestable			
M2	0.6	0.125	1.68	2.35	0.12	0.31	0.36	Estable			
M3	0.6	0.125	1.68	2.20	0.12	0.27	0.36	Estable			
VULNERABILIDAD SISMICA						PELIGRO SISMICO					
ESRUCTURAL				NO ESTRUCTURAL		SISIMISIDAD 40%		TIPO DE SUELO 40%		TOPOGRAFIA 20%	
Densidad 60%	M.O Y materiales 30%			Estabilidad de muros al volteo 10%							
Adecuada	1	Buena calidad	1	Todos estables	1	Baja	1	Rígido	1	Plana	1
Aceptable	2	Regular calidad	2	Algunos estables	2	Media	2	Intermedio	2	Media	2
Inadecuada	3	Mala calidad	3	Todos inestables	3	Alta	3	Flexible	3	Alta	3
<b>RESULTADO: VULNERABILIDAD SISMICA</b>						<b>RESULTADO: PELIGRO SISMICO</b>					
RANGO DE VALOR				1.7		RANGO DE VALOR				2.8	
<b>RESULTADO: RIESGO SISMICO</b>						2.5		Alto			

## Esquema de la vivienda N°7







**“NIVEL DE RIESGO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS NO INGENIERILES DE ALBAÑILERÍA CONFINADA, ASENTAMIENTO HUMANO VILLA EL PARAÍSO, VILLA MARÍA DEL TRIUNFO LIMA 2018”**

**FICHA DE INSPECCIÓN**

**INFORMACIÓN GENERAL**

**Fecha:** 23/04/19      **N° de personas:** 7 personas      **vivienda N°** 8  
**Ubicación:** A. H. Villa el paraíso pasj. Las magnolias, manzana E, Lote 16.  
**Propietario:** Juana Sánchez Pereira  
**Recibio asesoría para construir su vivienda, por que?** Si recibió asesoría por un ingeniero, la propietaria es muy precavida en la construcción de su vivienda  
**Año de antigüedad de la vivienda a evaluar:** 30 años.  
**Topografía:** Topografía media con un 18.79 % de pendiente.  
**N° pisos actual:** 2      **N° de pisos proyectados:** 2  
**Area construida 1er piso:** 160m2      **Area cosntruida 2do piso:** 78.89m2      **Area libre:** - m2  
**Ubicación en la manzana:** Medio

**DATOS TECNICOS**

Características de los principales elementos de la vivienda					
Elementos E.	Características				Observaciones
Muros (cm)	ladrillo macizo		ladrillo pandereta		La unidad de albañilería en el 1° nivel es puro ladrillo macizo.
	dimensiones	21x12x9	dimensiones	23x11x9	
	juntas	variable	juntas	variable	
Techos (m)	diafragma rigido		otros		Losa aligerada de 25cm
	tipo	aligerada	tipo		
	peralte	25	peralte		
Columnas (cm)	concreto				Todas las columnas de la misma dimensión
	dimensiones		25x25		
Vigas (m)	concreto				
	dimensiones		.....		

**Observaciones y comentarios:**

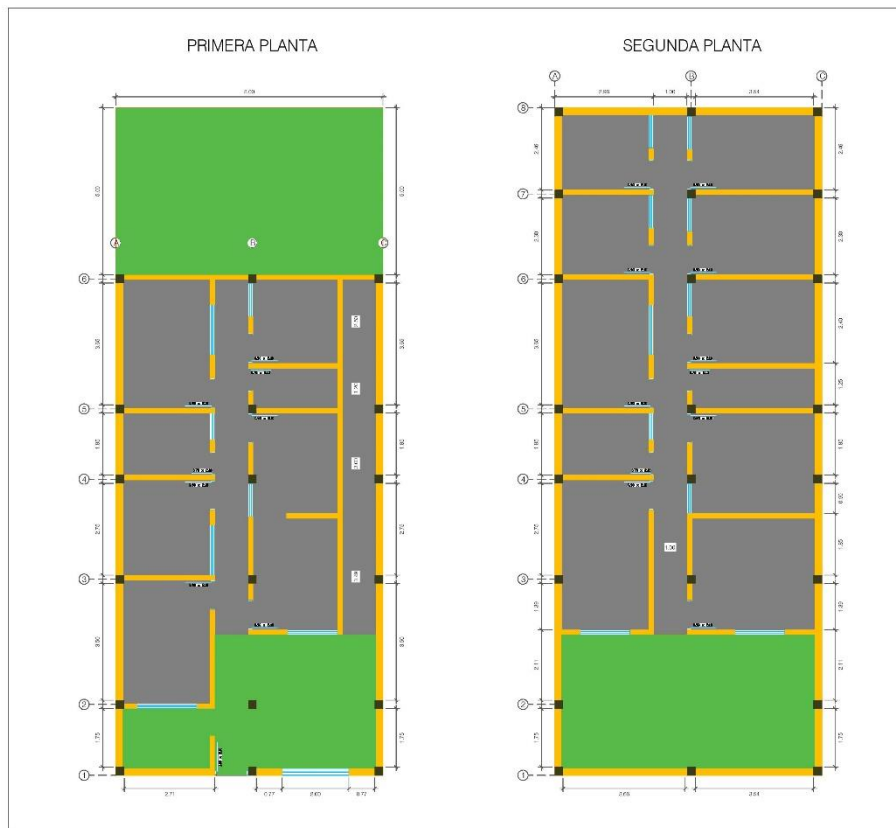
El asentado de los ladrillos del primer nivel es con ladrillo macizo y el segundo nivel con pandereta y king kong 18 huecos, varía entre 1.5 a 3 cm. Hay exposición de acero en varios puntos en columnas, el techado del segundo nivel es con eternit. Los elementos estructurales de la vivienda fueron picados para muchos fines.

**OBSERVACIONES**

Problemas antropicos	Estructuración	Factores degradantes
Suelo arenoso ( x )	columna corta ( x ) carencia de junta sismica ( ) tabiquería no arriostrada ( x ) irregularidad en planta ( ) irregularidad en altura ( ) muros de ladrillos pandereta ( x )	armadura expuesta ( x ) eflorescencia ( x ) humedad en muros ( x ) columnas agrietadas ( x ) muros agrietados ( x ) presencia de cangrejas ( x )
<b>Materiales deficientes</b>	<b>Otros:</b>	<b>Mano de obra</b>
Materiales kk. Artesanal ( x )		Mala ( ) Regular ( x ) Buena ( )

VIVIENDA N°: 08											
<b>DATOS:</b>		S = 1.10	Z <sub>4</sub> = 0.45	- Resistencia característica al corte (kPa):				V <sub>m</sub> =510			
		U = 1	R = 3	- Resistencia al corte (KN):				VR= Ae.(0.5.V <sub>m</sub> a+0.23f <sub>a</sub> )			
		C = 2.5									
VERIFICACIÓN DE LA DENSIDAD DE MUROS (X-Y)											
PRIMER PISO											
Área (Att)	Cortante basal		Área de muros		Ae/Ar	Densidad	Resistencia	VRN	Resultado		
	Peso acum.	V=(ZUCS.P.Att)/R	Ae	Ar		Ae/Att	VR				
m <sup>2</sup>	KN/m <sup>2</sup>	Kn	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	Adim.	%	Kn	Adim.			
Verificación en la dirección "X"											
221.5	8	730.95	4.42	2.92	1.51	0.020	.....	.....	Adecuada		
Verificación en la dirección "Y"											
221.5	8	730.95	9.11	2.92	3.11	0.041	.....	.....	Adecuada		
<b>Condición:</b> (Se requiere calcular VR cuando 0.80<Ae/Ar<1.1)											
VERIFICACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO											
Muro	Factores					Ma	Mr	Resultado Ma:Mr			
	C1	m	P	a	t	Z.U.C1.m.P.a <sup>2</sup>	25t <sup>2</sup>				
	Adim.	Adim.	Kn/m <sup>2</sup>	m	m	Kn-m/m	Kn-m/m				
Verificación en la dirección "X"											
M1	0.9	0.125	1.68	2.40	0.12	0.49	0.36	Inestable			
M2	0.9	0.125	1.68	2.30	0.12	0.45	0.36	Inestable			
M3	0.9	0.125	1.68	2.35	0.12	0.47	0.36	Inestable			
M4	0.9	0.125	1.68	2.20	0.12	0.41	0.36	Inestable			
Verificación en la dirección "Y"											
M1	0.9	0.125	1.68	2.45	0.12	0.51	0.36	Inestable			
M2	0.9	0.125	1.68	2.35	0.12	0.47	0.36	Inestable			
M3	0.9	0.125	1.68	2.30	0.12	0.45	0.36	Inestable			
VULNERABILIDAD SISMICA						PELIGRO SISMICO					
ESRUCTURAL				NO ESTRUCTURAL		SISIMISIDAD 40%		TIPO DE SUELO 40%		TOPOGRAFIA 20%	
Densidad 60%	M.O Y materiales 30%		Estabilidad de muros al volteo 10%								
Adecuada	1	Buena calidad	1	Todos estables	1	Baja	1	Rígido	1	Plana	1
Aceptable	2	Regular calidad	2	Algunos estables	2	Media	2	Intermedio	2	Media	2
Inadecuada	3	Mala calidad	3	Todos inestables	3	Alta	3	Flexible	3	Alta	3
<b>RESULTADO: VULNERABILIDAD SISMICA</b>				Media		<b>RESULTADO: PELIGRO SISMICO</b>				Alto	
RANGO DE VALOR				1.5		RANGO DE VALOR				2.8	
<b>RESULTADO: RIESGO SISMICO</b>						2.5		Alto			

## Esquema de la vivienda N°8





**“NIVEL DE RIESGO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS NO INGENIERILES DE ALBAÑILERÍA CONFINADA, ASENTAMIENTO HUMANO VILLA EL PARAÍSO, VILLA MARÍA DEL TRIUNFO LIMA 2018”**

**FICHA DE INSPECCIÓN**

**INFORMACIÓN GENERAL**

**Fecha:** 29/04/19      **N° de personas:** 8 personas      **vivienda N°** 9  
**Ubicación:** A. H. villa el paraíso pasj. Los girasoles, manzana E, Lote 6.  
**Propietario:** Margarita Lenes Huamañaya  
**Recibio asesoría para construir su vivienda, por que?** No, quien construyo fue un maestro de obra de la zona, ya que el hacía trabajos de construcción en ese A.H y por recomendación fue contratado por el propietario.  
**Año de antigüedad de la vivienda a evaluar:** 30 años.  
**Topografía:** Topografía media con un 18.79 % de pendiente.  
**N° pisos actual:** 2      **N° de pisos proyectados:** 3  
**Area construida 1er piso:** 100m<sup>2</sup>      **Area cosntruida 2do piso:** 100m<sup>2</sup>      **Area libre:** 60m<sup>2</sup>  
**Ubicación en la manzana:** Medio

**DATOS TECNICOS**

Características de los principales elemntos de la vivienda					
Elementos E.	Características				Observaciones
Muros (cm)	ladrillo macizo		ladrillo pandereta		La unidad de albañilería en el 1° nivel es puro ladrillo macizo.
	dimensiones	21x12x9	dimensiones	23x11x9	
	juntas	2cm	juntas	2cm	
Techos (m)	diafragma rigido		otros		Losa aligerada de 25cm
	tipo	aligerada	tipo		
	peralte	25	peralte		
Columnas (cm)	concreto				Presencia de grietas
	dimensiones		25x25		
Vigas (m)	concreto				
	dimensiones		.....		

**Observaciones y comentarios:**

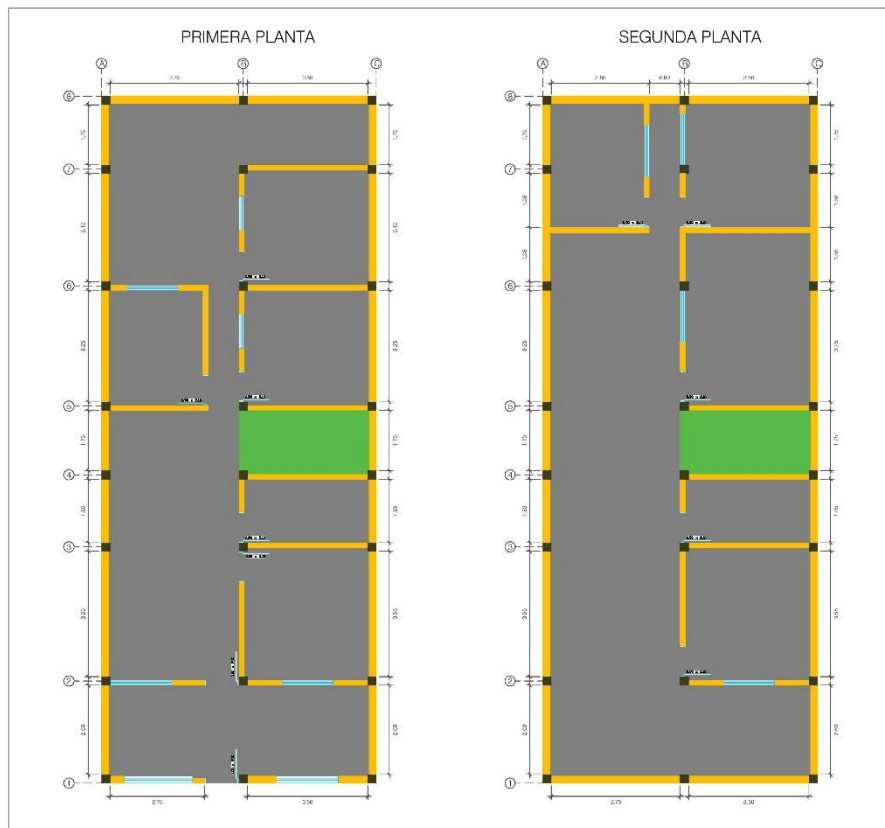
La vivienda se encuentra en un buen estado, salvo que una columna del frontis de la casa presenta una grieta, el techo está debilitado por que al momento de subir los materiales de construcción al segundo nivel dañaron. Para la cimentación tuvieron que hacer una excavación de 3 metros y esta con concreto ciclópeo.

**OBSERVACIONES**

Problemas antropicos	Estructuración	Factores degradantes
Suelo arenoso ( x )	columna corta ( ) carencia de junta sismica ( ) tabiquería no arriostrada ( x ) irregularidad en planta ( ) irregularidad en altura ( ) muros de ladrillos pandereta ( x )	armadura expuesta ( ) eflorescencia ( x ) humedad en muros ( x ) columnas agrietadas ( x ) muros agrietados ( ) presencia de cangrejas ( )
Materiales deficientes	Otros:	Mano de obra
Materiales kk. Artesanal ( x )		Mala ( ) Regular ( x ) Buena ( )

VIVIENDA N°: 09											
<b>DATOS:</b>		<b>Z<sub>A</sub> = 0.45</b>	<b>U = 1</b>	- Resistencia característica al corte (kPa):				<b>V<sub>m</sub> = 510</b>			
		<b>C = 2.5</b>	<b>S = 1.10</b>	- Resistencia al corte (KN):				<b>VR = Ae.(0.5.V<sub>m</sub>α + 0.23f<sub>a</sub>)</b>			
		<b>R = 3</b>									
VERIFICACIÓN DE LA DENSIDAD DE MUROS (X-Y)											
PRIMER PISO											
Área (Att)	Cortante basal		Área de muros		Ae/Ar	Densidad	Resistencia	VRN	Resultado		
	Peso acum.	V=(ZUCS.P.Att)/R	Ae	Ar		Ae/Att	VR				
m <sup>2</sup>	KN/m <sup>2</sup>	Kn	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	Adim.	%	Kn	Adim.			
Verificación en la dirección "X"											
153.45	8	506.39	4.98	2.03	2.46	0.032	.....	.....	Adecuada		
Verificación en la dirección "Y"											
153.45	8	506.39	8.63	2.03	4.26	0.056	.....	.....	Adecuada		
Condición: (Se requiere calcular VR cuando 0.80 < Ae/Ar < 1.1)											
VERIFICACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO											
Muro	Factores					Ma	Mr	Resultado Ma:Mr			
	C1	m	P	a	t	Z.U.C1.m.P.a <sup>2</sup>	25t <sup>2</sup>				
	Adim.	Adim.	Kn/m <sup>2</sup>	m	m	Kn-m/m	Kn-m/m				
Verificación en la dirección "X"											
M1	0.9	0.125	1.68	2.50	0.12	0.53	0.36	Inestable			
M2	0.9	0.125	1.68	2.30	0.12	0.45	0.36	Inestable			
M3	0.9	0.125	1.68	2.40	0.12	0.49	0.36	Inestable			
M4	0.9	0.125	1.68	2.25	0.12	0.43	0.36	Inestable			
Verificación en la dirección "Y"											
M1	0.9	0.125	1.68	2.20	0.12	0.41	0.36	Inestable			
M2	0.9	0.125	1.68	2.10	0.12	0.38	0.36	Inestable			
VULNERABILIDAD SISMICA											
ESRUCTURAL						NO ESTRUCTURAL					
Densidad 60%		M.O Y materiales 30%		Estabilidad de muros al volteo 10%		SISIMISIDAD 40%		TIPO DE SUELO 40%		TOPOGRAFIA 20%	
Adecuada	1	Buena calidad	1	Todos estables	1	Baja	1	Rígido	1	Plana	1
Aceptable	2	Regular calidad	2	Algunos estables	2	Media	2	Intermedio	2	Media	2
Inadecuada	3	Mala calidad	3	Todos inestables	3	Alta	3	Flexible	3	Alta	3
<b>RESULTADO: VULNERABILIDAD SISMICA</b>				Media		<b>RESULTADO: PELIGRO SISMICO</b>				Alta	
RANGO DE VALOR				1.5		RANGO DE VALOR				2.8	
<b>RESULTADO: RIESGO SISMICO</b>						2.5		Alto			

## Esquema de la vivienda N°9





**“NIVEL DE RIESGO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS NO INGENIERILES DE ALBAÑILERÍA CONFINADA, ASENTAMIENTO HUMANO VILLA EL PARAÍSO, VILLA MARÍA DEL TRIUNFO LIMA 2018”**

**FICHA DE INSPECCIÓN**

**INFORMACIÓN GENERAL**

**Fecha:** 28/04/19      **N° de personas:** 5 personas      **Vivienda N°** 10  
**Ubicación:** A. H. villa el paraíso pasj. Los girasoles, manzana F, Lote 13.  
**Propietario:** Braulio Huamán  
**Recibio asesoría para construir su vivienda, por que?** Si, fue construida por un albañil que conoce el propietario, ya que este maestro le brindaba mucha confianza y hacia los trabajos de buena manera.  
**Año de antigüedad de la vivienda a evaluar:** 14 años.  
**Topografía:** Topografía media con un 16.99 % de pendiente.  
**N° pisos actual:** 3      **N° de pisos proyectados:** 3  
**Area construida 1er piso:** 120m<sup>2</sup>      **Area cosntruida 2do piso:** 120m<sup>2</sup>      **Area libre:** 40m<sup>2</sup>  
**Ubicación en la manzana:** Medio

**DATOS TECNICOS**

Características de los principales elementos de la vivienda			
Elementos E.	Características		Observaciones
Muros (cm)	ladrillo macizo		El primer nivel fue hecho con king kong 18 huecos y pandereta
	dimensiones	21x12x9	
	juntas	1.5cm	
Techos (m)	ladrillo pandereta		Losa aligerada de 25cm
	dimensiones	.....	
	juntas	.....	
Columnas (cm)	diafragma rigido		Todas las columnas tienen esas medidas
	tipo	aligerada	
	peralte	25	
Vigas (m)	concreto		No hay vigas peraltadas
	dimensiones	25x25	
	dimensiones	.....	

**Observaciones y comentarios:**

La vivienda está hecho bajo un plano arquitectónico, las unidades de albañilería está debidamente colocada en donde corresponden, algunos muros no presentan confinamiento y estas presentan diseños curvos. El tercer nivel esta techado con eternit, por lo tanto hay muros no confinados.

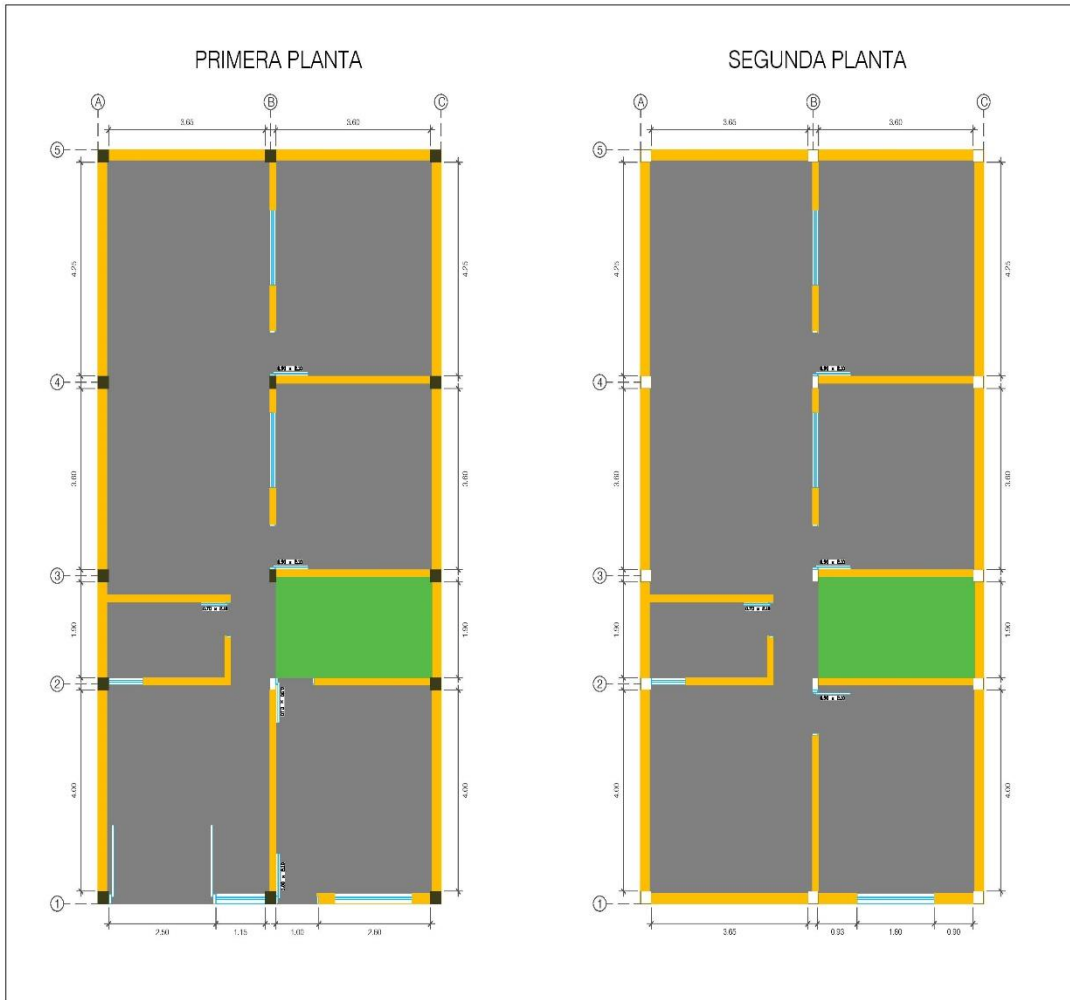
**OBSERVACIONES**

Problemas antropicos	Estructuración	Factores degradantes
Suelo arenoso ( x )	columna corta ( x )	armadura expuesta ( )
	carencia de junta sismica ( )	eflorescencia ( x )
	tabiquería no arriostrada ( x )	humedad en muros ( x )
	irregularidad en planta ( )	columnas agrietadas ( )
	irregularidad en altura ( )	muros agrietados ( )
	muros de ladrillos pandereta ( x )	presencia de cangrejas ( )
Materiales deficientes	Otros:	Mano de obra
Materiales kk. ( )		Mala ( )
Artisanal ( )		Regular ( )
		Buena ( x )

VIVIENDA N°: 10											
<b>DATOS:</b>		S = 1.10	Z4 = 0.45	- Resistencia característica al corte (kPa):				Vm=510			
		U = 1	R = 3	- Resistencia al corte (KN):				VR= Ae.(0.5.V'ma+0.23fa)			
		C = 2.5									
VERIFICACIÓN DE LA DENSIDAD DE MUROS (X-Y)											
PRIMER PISO											
Área (Att)	Cortante basal		Área de muros		Ae/Ar	Densidad	Resistencia	VRN	Resultado		
	Peso acum.	V=(ZUCS.P.Att)/R	Ae	Ar		Ae/Att	VR				
m2	KN/m2	Kn	m2	m2	Adim.	%	Kn	Adim.			
Verificación en la dirección "X"											
225.6	8	744.48	3.45	2.98	1.16	0.015	.....	.....	Adecuada		
Verificación en la dirección "Y"											
225.6	8	744.48	6.74	2.98	2.26	0.030	.....	.....	Adecuada		
<b>Condición:</b> (Se requiere calcular VR cuando $0.80 < Ae/Ar < 1.1$ )											
VERIFICACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO											
Muro	Factores					Ma	Mr	Resultado Ma:Mr			
	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	0.9	0.125	1.68	2.45	0.12	0.51	0.36	Inestable			
M2	0.9	0.125	1.68	2.35	0.12	0.47	0.36	Inestable			
M3	0.9	0.125	1.68	2.20	0.12	0.41	0.36	Inestable			
M4	0.9	0.125	1.68	2.10	0.12	0.38	0.36	Inestable			
Verificación en la dirección "Y"											
M1	0.9	0.125	1.68	2.20	0.12	0.41	0.36	Inestable			
M2	0.9	0.125	1.68	2.15	0.12	0.39	0.36	Inestable			
VULNERABILIDAD SISMICA						PELIGRO SISMICO					
ESRUCTURAL				NO ESTRUCTURAL		SISIMISIDAD 40%		TIPO DE SUELO 40%		TOPOGRAFIA 20%	
Densidad 60%		M.O Y materiales 30%		Estabilidad de muros al volteo 10%							
Adecuada	1	Buena calidad	1	Todos estables	1	Baja	1	Rígido	1	Plana	1
Aceptable	2	Regular calidad	2	Algunos estables	2	Media	2	Intermedio	2	Media	2
Inadecuada	3	Mala calidad	3	Todos inestables	3	Alta	3	Flexible	3	Alta	3
<b>RESULTADO: VULNERABILIDAD SISMICA</b>				Baja		<b>RESULTADO: PELIGRO SISMICO</b>				Alto	
RANGO DE VALOR				1.2		RANGO DE VALOR				2.8	
<b>RESULTADO: RIESGO SISMICO</b>						2.0		Medio			



## Esquema de la vivienda N°10





**“NIVEL DE RIESGO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS NO INGENIERILES DE ALBAÑILERÍA CONFINADA, ASENTAMIENTO HUMANO VILLA EL PARAÍSO, VILLA MARÍA DEL TRIUNFO LIMA 2018”**

**FICHA DE INSPECCIÓN**

**INFORMACIÓN GENERAL**

**Fecha:** 05/05/19      **N° de personas:** 6 personas      **vivienda N°** 11  
**Ubicación:** A. H. villa el paraíso pasj. Los robles, manzana F, Lote 6.  
**Propietario:** Ignacia Quispe de Huscamaita  
**Recibio asesoria para construir su vivienda, por que?** Si, el propietario recibió asesoramiento para la construcción de su vivienda por ingenieros de estado.  
**Año de antigüedad de la vivienda a evaluar:** 24 años.  
**Topografía:** Topografía plana con un 12.8 % de pendiente.  
**N° pisos actual:** 2      **N° de pisos proyectados:** 2  
**Area costruida 1er piso:** 100m2      **Area cosntruida 2do piso:** 39.6m2      **Area libre:** 60m2  
**Ubicación en la manzana:** Medio

**DATOS TECNICOS**

Características de los principales elementos de la vivienda					
Elementos E.	Características				Observaciones
Muros (cm)	ladrillo macizo		ladrillo pandereta		La unidad de albañilería en el 1° nivel es puro ladrillo macizo.
	dimensiones	21x12x9	dimensiones	23x11x9	
	juntas	2cm	juntas	2cm	
Techos (m)	diafragma rigido		otros		Losa aligerada de 20cm
	tipo	aligerada	tipo		
	peralte	20	peralte		
Columnas (cm)	concreto				
	dimensiones	25x25			
Vigas (m)	concreto				
	dimensiones	.....			

**observaciones y comentarios:**

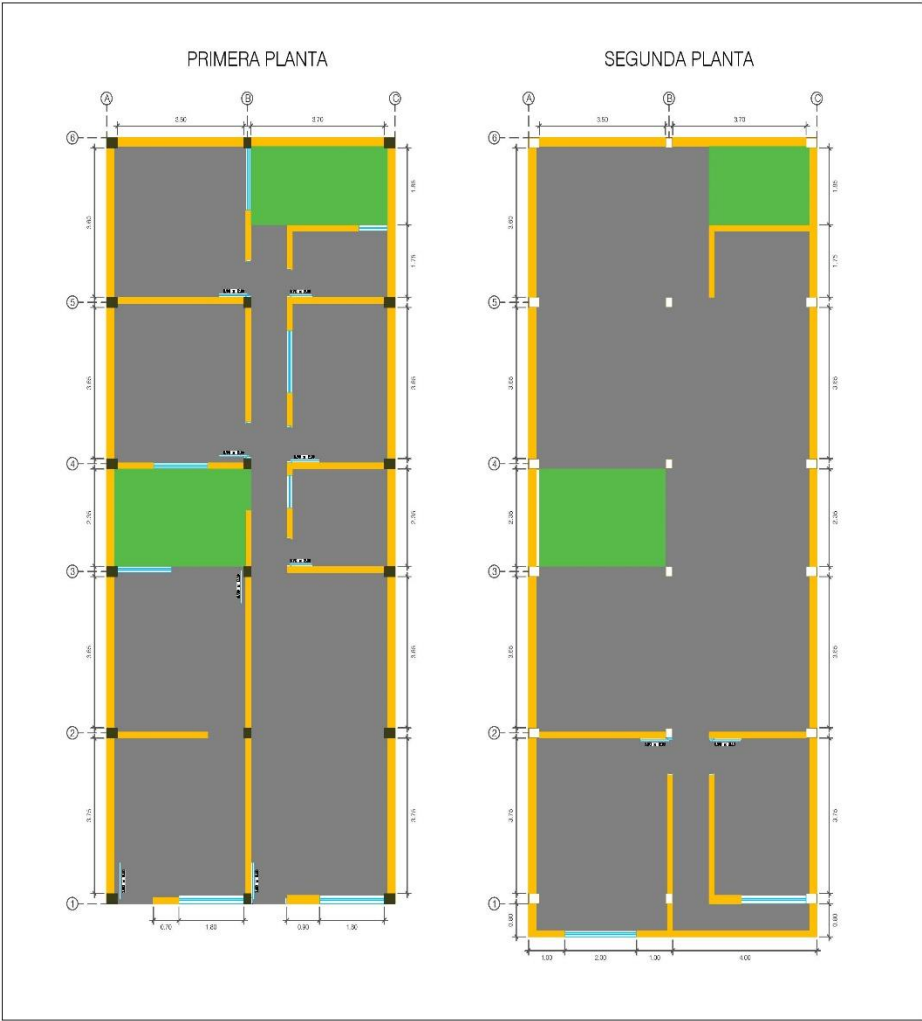
En el año 95 el banco de materiales les brindo un apoyo financiero para la construcción de algunas viviendas en el A.H villa el paraíso, en este caso no fue la excepción. Es por eso que hubo asesoramiento por un ingeniero para el proceso constructivo. Por otra parte el segundo nivel esta techada con eternit, por lo que los muros son cercos sin confinamiento en la horizontal superior.

**OBSERVACIONES**

Problemas antropicos	Estructuración	Factores degradantes
Suelo arenoso ( x )	columna corta ( ) carencia de junta sismica ( ) tabiqueria no arriostrada ( x ) irregularidad en planta ( ) irregularidad en altura ( ) muros de ladrillos pandereta ( x )	armadura expuesta ( x ) eflorescencia ( x ) humedad en muros ( x ) columnas agrietadas ( x ) muros agrietados ( x ) presencia de cangrejas ( x )
<b>Materiales deficientes</b>	<b>Otros:</b>	<b>Mano de obra</b>
Materiales kk. Artesanal ( x )		Mala ( ) Regular ( x ) Buena ( )

VIVIENDA N°: 11											
<b>DATOS:</b>		S = 1.10	Z <sub>A</sub> = 0.45	- Resistencia característica al corte (kPa):			V <sub>m</sub> =510				
		U = 1	R = 3	- Resistencia al corte (KN):			VR= Ae.(0.5.V <sub>m</sub> α+0.23f <sub>a</sub> )				
		C = 2.5									
VERIFICACIÓN DE LA DENSIDAD DE MUROS (X-Y)											
PRIMER PISO											
Área (Att)	Cortante basal		Área de muros		Ae/Ar	Densidad	Resistencia	VRN	Resultado		
	Peso acum.	V=(ZUCS.P.Att)/R	Ae	Ar		Ae/Att	VR				
m <sup>2</sup>	KN/m <sup>2</sup>	Kn	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	Adim.	%	Kn	Adim.			
Verificación en la dirección "X"											
132.28	8	436.52	4.10	1.75	2.35	0.031	.....	.....	Adecuada		
Verificación en la dirección "Y"											
132.28	8	436.52	9.11	1.75	5.21	0.069	.....	.....	Adecuada		
<b>Condición:</b>		(Se requiere calcular VR cuando 0.80<Ae/Ar<1.1)									
VERIFICACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO											
Muro	Factores					Ma	Mr	Resultado Ma:Mr			
	C1	m	P	a	t	Z.U.C1.m.P.a <sup>2</sup>	25t <sup>2</sup>				
	Adim.	Adim.	Kn/m <sup>2</sup>	m	m	Kn-m/m	Kn-m/m				
Verificación en la dirección "X"											
M1	0.9	0.125	1.68	2.60	0.12	0.57	0.36	Inestable			
M2	0.9	0.125	1.68	2.45	0.12	0.51	0.36	Inestable			
M3	1.3	0.5	1.68	1.20	0.12	0.71	0.36	Inestable			
M4	1.3	0.125	1.68	1.20	0.12	0.18	0.36	Estable			
M5	0.6	0.125	1.68	2.20	0.12	0.27		Estable			
Verificación en la dirección "Y"											
M1	0.9	0.125	1.68	2.50	0.12	0.53	0.36	Inestable			
M2	0.6	0.125	1.68	2.50	0.12	0.35	0.36	Estable			
VULNERABILIDAD SISMICA											
ESRUCTURAL					NO ESTRUCTURAL						
Densidad 60%		M.O Y materiales 30%		Estabilidad de muros al volteo 10%		SISIMISIDAD 40%		TIPO DE SUELO 40%		TOPOGRAFIA 20%	
Adecuada	1	Buena calidad	1	Todos estables	1	Baja	1	Rígido	1	Plana	1
Aceptable	2	Regular calidad	2	Algunos estables	2	Media	2	Intermedio	2	Media	2
Inadecuada	3	Mala calidad	3	Todos inestables	3	Alta	3	Flexible	3	Alta	3
<b>RESULTADO: VULNERABILIDAD SISMICA</b>				Baja		<b>RESULTADO: PELIGRO SISMICO</b>				Alta	
RANGO DE VALOR				1.4		RANGO DE VALOR				2.8	
<b>RESULTADO: RIESGO SISMICO</b>						2.0		Medio			

# Esquema de la vivienda N°11





**“NIVEL DE RIESGO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS NO INGENIERILES DE ALBAÑILERÍA CONFINADA, ASENTAMIENTO HUMANO VILLA EL PARAÍSO, VILLA MARÍA DEL TRIUNFO LIMA 2018”**

**FICHA DE INSPECCIÓN**

**INFORMACIÓN GENERAL**

**Fecha:** 05/05/19      **N° de personas:** 9 personas      **vivienda N°** 12  
**Ubicación:** A.H. Villa el paraíso pasj. Las magnolias con C.A. El paraíso, manzana D, Lote 5.  
**Propietario:** Aidé Juscano Sánchez  
**Recibio asesoría para construir su vivienda, por que?** Si, solo para obtener el plano, luego quien estuvo a cargo de la obra fue un maestro de confianza.  
**Año de antigüedad de la vivienda a evaluar:** 22 años.  
**Topografía:** Topografía media con un 18.79 % de pendiente.  
**N° pisos actual:** 3      **N° de pisos proyectados:** 3  
**Area construida 1er piso:** 160m<sup>2</sup>      **Area cosntruida 2do piso:** 160m<sup>2</sup>      **Area libre:** - m<sup>2</sup>  
**Ubicación en la manzana:** Esquina

**DATOS TECNICOS**

Características de los principales elementos de la vivienda					Observaciones
Elementos E.	Características				
Muros (cm)	ladrillo macizo		ladrillo pandereta		La unidad de albañilería en el 1° nivel es puro ladrillo macizo.
	dimensiones	21x12x9	dimensiones	23x11x9	
	juntas	2cm	juntas	2cm	
Techos (m)	diafragma rigido		otros		Losas aligeradas de 20cm
	tipo	aligerada	tipo		
	peralte	20	peralte		
Columnas (cm)	concreto				Reforzaron con columnas de 30x30
	dimensiones	30x30			
Vigas (m)	concreto				
	dimensiones	.....			

**Observaciones y comentarios:**

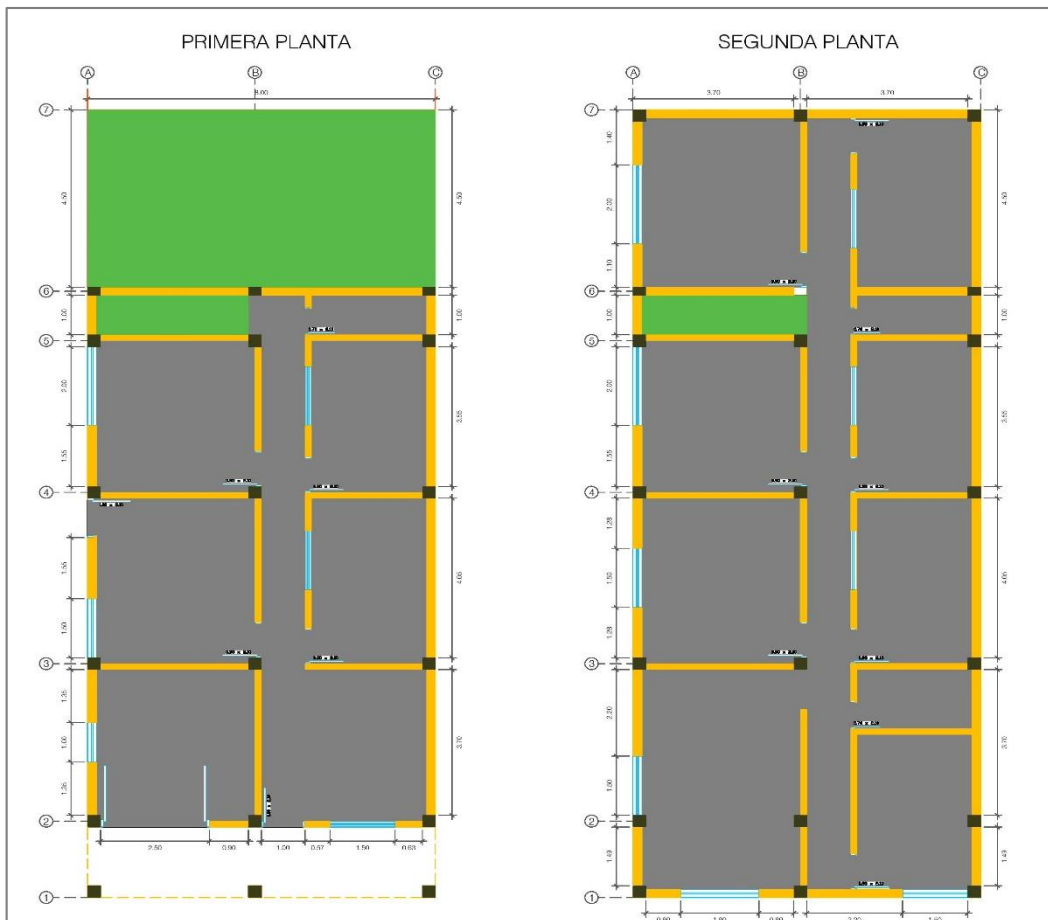
El primer piso se hizo con ladrillo macizo en su totalidad, para el segundo piso fue de puro ladrillo pandereta. Para construir el segundo nivel tuvieron que reforzar y aumentar con columnas, algunas desde las zapatas y aumentar el peralte de la losa. Hay una irregularidad de niveles por la pendiente en la que se encuentra la vivienda.

**OBSERVACIONES**

Problemas antropicos	Estructuración	Factores degradantes
Suelo arenoso ( x )	columna corta ( x ) carencia de junta sísmica ( x ) tabiquería no arriostrada ( x ) irregularidad en planta ( ) irregularidad en altura ( ) muros de ladrillos pandereta ( x )	armadura expuesta ( x ) eflorescencia ( x ) humedad en muros ( x ) columnas agrietadas ( x ) muros agrietados ( x ) presencia de cangrejas ( x )
<b>Materiales deficientes</b>	<b>Otros:</b>	<b>Mano de obra</b>
Materiales kk. Artesanal ( x )		Mala ( x ) Regular ( ) Buena ( )

VIVIENDA N°: 12											
<b>DATOS:</b>		S = 1.10	Z4 = 0.45	- Resistencia característica al corte (kPa):				Vm=510			
		U = 1	R = 3	- Resistencia al corte (KN):				VR= Ae.(0.5.Vmα+0.23fā)			
		C = 2.5									
VERIFICACIÓN DE LA DENSIDAD DE MUROS (X-Y)											
PRIMER PISO											
Área (Att)	Cortante basal		Área de muros		Ae/Ar	Densidad	Resistencia	VRN	Resultado		
	Peso acum.	V=(ZUCS.P.Att)/R	Ae	Ar		Ae/Att	VR				
m2	KN/m2	Kn	m2	m2	Adim.	%	Kn	Adim.			
Verificación en la dirección "X"											
275.7	8	909.81	4.09	3.64	1.12	0.015	.....	.....	Adecuada		
Verificación en la dirección "Y"											
275.7	8	909.81	5.62	3.64	1.54	0.020	.....	.....	Adecuada		
Condición: (Se requiere calcular VR cuando 0.80<Ae/Ar<1.1)											
VERIFICACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO											
Muro	Factores					Ma	Mr	Resultado Ma:Mr			
	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	0.9	0.125	1.68	2.50	0.12	0.53	0.36	Inestable			
M2	0.9	0.125	1.68	2.40	0.12	0.49	0.36	Inestable			
M3	0.9	0.125	1.68	2.20	0.12	0.41	0.36	Inestable			
Verificación en la dirección "Y"											
M1	0.9	0.125	1.68	2.45	0.12	0.51	0.36	Inestable			
M2	0.9	0.125	1.68	2.30	0.12	0.45	0.36	Inestable			
VULNERABILIDAD SISMICA						PELIGRO SISMICO					
ESRUCTURAL				NO ESTRUCTURAL		SISIMISIDAD 40%		TIPO DE SUELO 40%		TOPOGRAFIA 20%	
Densidad 60%	M.O Y materiales 30%		Estabilidad de muros al volteo 10%								
Adecuada	1	Buena calidad	1	Todos estables	1	Baja	1	Rígido	1	Plana	1
Aceptable	2	Regular calidad	2	Algunos estables	2	Media	2	Intermedio	2	Media	2
Inadecuada	3	Mala calidad	3	Todos inestables	3	Alta	3	Flexible	3	Alta	3
<b>RESULTADO: VULNERABILIDAD SISMICA</b>				Media		<b>RESULTADO: PELIGRO SISMICO</b>				Alta	
RANGO DE VALOR				1.8		RANGO DE VALOR				2.8	
<b>RESULTADO: RIESGO SISMICO</b>						2.5		Alto			

## Vivienda N°12



### **A.5.2. Data de coordenadas para el levantamiento topográfico**





09/05/2019

**DATA DE LEVANTAMIENTO CON RTK**

Nombre: Kelvin Naycer Quinto Quispe

Dirección: Calle San Rodolfo 6263 – Los olivos

Proyecto: "Nivel de riesgo sísmico de las viviendas no ingenieriles de albañilería confinada A.H Villa el Paraíso, Villa María Lima 2019"

Ubicación: AA. HH. Villa el Paraíso, Villa María del Triunfo, Lima 2019

100	8652720.45	287689.14	174.2746	PISTA
101	8652720.46	287689.14	174.2752	PISTA
102	8652720.23	287683.542	174.3683	PISTA
103	8652721.02	287682.675	174.4064	PISTA
104	8652721.38	287680.997	174.4822	PISTA
105	8652721.34	287680.165	174.5707	PISTA
106	8652725.33	287679.597	174.5004	PISTA
107	8652725.99	287681.877	174.3892	PISTA
108	8652727.52	287683.602	174.2976	PISTA
109	8652729.4	287683.788	174.2876	PISTA
110	8652730.24	287682.354	174.5674	POSTE
111	8652749.59	287682.303	174.5612	POSTE
112	8652759.25	287682.336	174.6619	POSTE
113	8652766.98	287682.497	174.4575	PISTA
114	8652768.3	287681.384	174.4883	PISTA
115	8652768.76	287679.273	174.7248	PISTA
116	8652773.06	287678.842	174.7378	PISTA
117	8652773.51	287681.143	174.4296	PISTA
118	8652773.93	287681.874	174.3951	PISTA
119	8652775.51	287681.745	174.3664	PISTA
120	8652776.02	287686.802	174.4205	PISTA
121	8652771.71	287684.81	174.472	BUZON
122	8652777.96	287680.233	174.4749	POSTE
123	8652807.31	287677.633	173.9763	POSTE
124	8652814.06	287676.168	173.973	POSTE
125	8652815.45	287676.953	173.6354	PISTA
126	8652817.28	287675.987	173.6679	PISTA
127	8652817.94	287674.407	173.7666	PISTA
128	8652817.91	287672.783	174.05	PISTA
129	8652821.85	287672.485	173.9256	PISTA
130	8652823.03	287674.012	173.7335	PISTA



131	8652823.33	287674.909	173.6276	PISTA
132	8652824.34	287675.508	173.5274	PISTA
133	8652825.23	287675.443	173.5072	PISTA
134	8652825.82	287680.799	173.3276	PISTA
135	8652820.09	287678.976	173.5617	BUZON
136	8652848.19	287673.111	173.404	POSTE
137	8652856.58	287672.523	173.393	POSTE
138	8652864.09	287672.25	173.027	PISTA
139	8652865.21	287672.143	172.9743	PISTA
140	8652865.93	287671.255	173.0654	PISTA
141	8652866.51	287669.662	173.2053	PISTA
142	8652866.62	287668.252	173.3688	PISTA
143	8652870.16	287667.666	173.4936	PISTA
144	8652870.7	287670.039	173.0921	PISTA
145	8652871.48	287671.334	172.925	PISTA
146	8652873.09	287671.661	172.8959	PISTA
147	8652873.88	287676.461	172.88	PISTA
148	8652869.08	287673.971	172.9357	BUZON
149	8652873.84	287669.958	173.6884	POSTE
150	8652875.9	287669.932	173.5722	POSTE
151	8652864.92	287681.02	173.1123	MURO
152	8652864.89	287680.711	173.1198	MURO
153	8652864.78	287680.67	171.9783	MURO
154	8652864.8	287681.069	171.7469	MURO
155	8652884.23	287669.265	173.1849	POSTE
156	8652899.93	287665.813	173.6594	POSTE
157	8652904.39	287666.277	173.4641	POSTE
158	8652924	287665.165	173.0276	POSTE
159	8652927.62	287666.119	172.668	PISTA
160	8652928.73	287664.562	172.8021	PISTA
161	8652929.09	287663.686	172.8844	PISTA
162	8652928.97	287661.284	173.3012	PISTA
163	8652932.66	287660.335	173.3659	PISTA
164	8652933.63	287662.882	172.8278	PISTA
165	8652934.77	287664.104	172.6202	PISTA
166	8652936.38	287664.204	172.6811	PISTA
167	8652931.92	287667.47	172.715	BUZON
168	8652934.69	287672.625	173.0367	MURO
169	8652934.69	287672.596	172.8593	MURO
170	8652934.77	287673.013	173.0161	MURO
171	8652938.71	287663.075	172.8001	POSTE
172	8652967.56	287660.458	172.2888	POSTE
173	8652972.97	287659.621	172.1864	POSTE



---

174	8652974.05	287660.199	171.8752	POSTE
175	8652976.17	287660.65	171.6497	PISTA
176	8652977.18	287660.198	171.6177	PISTA
177	8652977.69	287659.348	171.6156	PISTA
178	8652977.69	287656.122	172.0125	PISTA
179	8652977.68	287656.137	172.0227	PISTA
180	8652981.82	287655.481	171.8621	PISTA
181	8652982.35	287658.584	171.4934	PISTA
182	8652984.68	287659.721	171.2098	PISTA
183	8652984.91	287664.977	171.1778	PISTA
184	8652980.93	287662.368	171.4303	BUZON
185	8652985.1	287668.352	171.3533	FINMURO
186	8652985.26	287668.71	171.2071	FINMURO
187	8652985.16	287668.717	171.7641	FINMURO
188	8652985.05	287668.39	171.7704	FINMURO
189	8653000.42	287656.687	170.6695	POSTE
190	8653000.98	287656.136	170.7056	POSTE
191	8653023.14	287653.684	168.9231	PISTA
192	8653024.68	287653.293	168.8271	PISTA
193	8653025.51	287652.523	168.7992	PISTA
194	8653025.86	287651.487	168.7725	PISTA
195	8653025.68	287649.882	168.7763	PISTA
196	8653029.99	287649.084	168.7181	PISTA
197	8653030.71	287650.968	168.5351	PISTA
198	8653031.88	287652.122	168.3899	PISTA
199	8653032.58	287652.273	168.3444	PISTA
200	8653032.69	287657.39	168.316	PISTA
201	8653029.84	287655.557	168.5394	BUZON
202	8653033.39	287650.349	168.2995	POSTE
203	8653034.64	287650.439	168.3841	POSTE
204	8653030.94	287646.796	168.4044	POSTE
205	8653030.94	287646.798	168.3989	POSTE
206	8653032.13	287649.816	168.3488	CASA
207	8653043.04	287647.132	167.9723	CASA
208	8653052.63	287645.703	167.2176	CASA
209	8653060.82	287647.98	166.5819	POSTE
210	8653057.38	287645.685	166.5577	CASA
211	8653065.41	287645.955	166.6144	CASA
212	8653072.98	287646.111	166.3187	CASA
213	8653081.08	287648.158	166.2521	POSTE
214	8653089.46	287647.494	166.1196	CASA
215	8653088.4	287649.605	166.0389	PISTA
216	8653089.77	287649.381	165.9897	PISTA



217	8653090.28	287648.003	166.0096	PISTA
218	8653092.15	287647.828	166.0006	PISTA
219	8653093.99	287648.723	165.967	PISTA
220	8653094.02	287649.771	165.8907	PISTA
221	8653094.61	287650.969	165.8221	PISTA
222	8653095.76	287651.877	165.782	PISTA
223	8653097.81	287652.492	165.7089	PISTA
224	8653096.59	287656.828	165.6909	PISTA
225	8653090.6	287655.691	165.872	PISTA
226	8653091.44	287652.189	165.9363	BUZON
227	8653094.27	287647.991	166.1242	VEREDA
228	8653094.2	287648.065	165.9607	VEREDA
229	8653090.14	287647.283	166.1917	VEREDA
230	8653090.14	287647.283	166.2108	VEREDA
231	8653091.13	287643.102	166.0922	POSTE
232	8653097.94	287621.822	166.8796	VEREDA
233	8653097.93	287621.867	167.0232	VEREDA
234	8653096.39	287603.678	167.6594	POSTE
235	8653100.52	287587.942	168.3807	BUZON
236	8653100.17	287584.677	170.3824	ESCALERA
237	8653025.66	287649.671	168.8041	VEREDA
238	8653025.65	287649.668	168.9031	VEREDA
239	8653029.7	287647.468	168.8045	SARDINEL
240	8653029.69	287647.492	168.9098	SARDINEL
241	8653029.9	287647.512	168.9063	SARDINEL
242	8653029.89	287647.394	168.3484	SARDINEL
243	8653027.58	287647.986	168.7908	PISTA
244	8653027.7	287633.319	169.95	SARDINEL
245	8653027.71	287633.325	169.8397	SARDINEL
246	8653027.96	287633.256	169.9869	SARDINEL
247	8653027.91	287633.144	169.9382	SARDINEL
248	8653027.8	287633.109	169.8319	SARDINEL
249	8653023.22	287630.777	170.0853	VEREDA
250	8653023.35	287638.429	169.7214	POSTE
251	8653027.15	287617.282	171.2954	POSTE
252	8653021.42	287622.91	170.8574	VEREDA
253	8653021.37	287623.016	171.081	VEREDA
254	8653020.6	287623.135	171.0839	VEREDA
255	8653025.82	287616.95	171.154	SARDINEL
256	8653025.79	287616.966	171.2249	SARDINEL
257	8653025.94	287616.951	171.2381	SARDINEL
258	8653025.97	287616.953	171.1507	SARDINEL
259	8653023.68	287616.693	171.1678	BUZON



260	8653018.64	287599.578	172.6534	POSTE
261	8653023.23	287593.089	173.0043	SARDINEL
262	8653023.24	287593.093	173.1581	SARDINEL
263	8653023.41	287593.096	173.1652	SARDINEL
264	8653023.46	287593.19	173.0176	SARDINEL
265	8653017.17	287583.041	174.1872	PISTA
266	8653016.42	287581.829	174.3309	PISTA
267	8653014.91	287580.816	174.5651	PISTA
268	8653012.37	287580.845	174.9597	PISTA
269	8653012.36	287575.784	175.0195	PISTA
270	8653014.32	287575.675	174.8107	PISTA
271	8653016.83	287574.611	174.6356	PISTA
272	8653017.81	287573.445	174.641	PISTA
273	8653018.34	287571.21	174.773	PISTA
274	8653018.43	287577.519	174.4556	PISTA
275	8653020.53	287576.981	174.455	BUZON
276	8653023.28	287584.336	173.9995	POSTE
277	8653020.16	287551.409	176.4713	PISTA
278	8653016.86	287550.829	176.5619	PISTA
279	8653019.69	287547.568	176.8871	POSTE
280	8653019.05	287547.926	176.7564	ESCALERA
281	8653017.71	287548.287	176.7911	ESCALERA
282	8653018.59	287544.638	179.5004	ESCALERA
283	8653017.13	287544.839	179.4917	ESCALERA
284	8653017.03	287543.778	179.5143	ESCALERA
285	8653018.39	287543.58	179.5294	ESCALERA
286	8653018.16	287544.052	179.5327	BUZON
287	8653018.27	287542.716	180.1603	ESCALERA
288	8653016.87	287542.948	180.1802	ESCALERA
289	8653016.73	287541.457	180.1793	ESCALERA
290	8653018.09	287541.331	180.1764	ESCALERA
291	8653021.21	287542.549	179.5409	PASAJE
292	8653021.01	287539.708	179.6762	PASAJE
293	8653028.16	287540.921	179.3589	PASAJE
294	8653027.96	287538.937	179.4008	PASAJE
295	8653036.11	287539.76	179.4046	PASAJE
296	8653035.92	287538.043	179.4578	PASAJE
297	8653040.78	287539.304	179.6833	PASAJE
298	8653040.61	287537.439	179.6909	PASAJE
299	8653044	287538.296	180.0974	POSTE
300	8653045.93	287539.192	180.0809	ESCALERA
301	8653046.04	287538.042	180.1009	ESCALERA
302	8653046.6	287539.215	180.634	ESCALERA



303	8653046.71	287538.048	180.6482	ESCALERA
304	8653048.44	287539.274	180.6432	ESCALERA
305	8653048.59	287538.149	180.6474	ESCALERA
306	8653050.02	287539.4	181.9223	ESCALERA
307	8653050.18	287538.187	181.9288	ESCALERA
308	8653051.04	287538.256	181.9131	ESCALERA
309	8653050.91	287539.433	181.9099	ESCALERA
310	8653016.76	287543.57	180.6503	PASAJE
311	8653014.95	287542.054	181.1847	POSTE
312	8653007.74	287545.606	183.2545	PASAJE
313	8653007.62	287543.012	183.2106	PASAJE
314	8652998.66	287546.485	185.567	PASAJE
315	8652998.1	287543.952	185.9737	PASAJE
316	8652986.9	287546.04	187.9329	POSTE
317	8652982.47	287545.777	188.4642	PASAJE
318	8652982.27	287548.272	188.4511	PASAJE
319	8652976.66	287550.407	189.446	PASAJE
320	8652962.48	287552.941	195.0296	PASAJE
321	8652959.7	287549.426	195.0096	PASAJE
322	8652956.7	287552.19	195.4177	ESCALERA
323	8652956.62	287552.194	195.7416	ESCALERA
324	8652955.22	287552.553	195.7396	ESCALERA
325	8652954.85	287551.159	195.7616	ESCALERA
326	8652956.25	287550.834	195.7551	ESCALERA
327	8652956.32	287550.712	195.4248	ESCALERA
328	8652954.93	287546.217	199.3579	ESCALERA
329	8652953.83	287546.431	199.3776	ESCALERA
330	8652947.71	287556.849	197.0825	PASAJE
331	8652945.3	287553.149	197.1885	PASAJE
332	8652938.73	287559.817	196.7998	PASAJE
333	8652937.03	287553.162	197.0198	PASAJE
334	8652936	287553.078	196.9799	POSTE
335	8652938.55	287554.569	196.9666	POSTE
336	8652934.44	287560.516	196.3518	PASAJE
337	8652934.25	287558.197	196.2998	PASAJE
338	8652933.69	287555.979	196.3843	PASAJE
339	8652929.68	287560.925	195.1237	PASAJE
340	8652929.61	287559.015	195.1301	PASAJE
341	8652929.22	287557.294	195.064	PASAJE
342	8652926.43	287558.29	194.1726	BUZON
343	8652919.22	287558.5	191.7281	BUZON
344	8652914.48	287560.267	190.7337	PASAJE
345	8652914.54	287557.767	190.7389	PASAJE



346	8652898.38	287560.386	190.714	PASAJE
347	8652897.42	287556.241	190.9529	PASAJE
348	8652897.89	287555.783	190.9357	ESCALERA
349	8652896.88	287555.808	190.9967	ESCALERA
350	8652897.99	287555.116	191.2945	ESCALERA
351	8652896.8	287555.149	191.3285	ESCALERA
352	8652896.65	287553.751	191.2905	ESCALERA
353	8652897.72	287553.666	191.2942	ESCALERA
354	8652891.11	287562.039	190.889	PASAJE
355	8652890.84	287557.117	190.9656	PASAJE
356	8652876.8	287563.294	191.4235	PASAJE
357	8652876.46	287559.903	191.4097	PASAJE
358	8652873.61	287561.935	191.731	PASAJE
359	8652862.08	287566.055	192.8902	PASAJE
360	8652860.77	287563.934	193.1586	PASAJE
361	8652859.9	287561.587	193.6454	PASAJE
362	8652859.95	287560.682	194.2158	POSTE
363	8652861.27	287567.136	192.4959	MURO
364	8652860.93	287567.152	192.5192	MURO
365	8652860.97	287567.163	192.4435	MURO
366	8652856.13	287568.58	192.6472	MURO
367	8652858.87	287568.017	192.2516	PASAJE
368	8652854.4	287567.573	193.382	PASAJE
369	8652854.35	287564.675	193.6265	PASAJE
370	8652854.57	287561.238	194.0361	PASAJE
371	8652855.27	287560.379	194.159	POSTE
372	8652849.67	287562.04	194.2729	GRIFOINCENDIO
373	8652844.58	287568.543	194.5096	PASAJE
374	8652843.95	287566.383	194.5443	PASAJE
375	8652843.93	287563.682	194.6787	PASAJE
376	8652824.39	287570.276	195.5396	PASAJE
377	8652823.88	287568.126	195.7486	PASAJE
378	8652822.29	287565.714	195.9847	PASAJE
379	8652812.87	287570.261	196.098	PASAJE
380	8652803.99	287566.323	196.5602	POSTE
381	8652797.42	287568.741	196.3353	BUZON
382	8652773.84	287569.109	196.5901	POSTE
383	8652763.96	287572.82	196.5674	PASAJE
384	8652763.5	287570.395	196.7697	PASAJE
385	8652762.07	287568.727	196.802	PASAJE
386	8652762.8	287571.571	196.8432	BUZON
387	8652745.36	287574.377	198.3149	PASAJE
388	8652744.94	287570.91	198.4322	PASAJE



389	8652744.43	287572.1	198.4553	POSTE
390	8652743.42	287572.298	198.3734	ESCALERA
391	8652743.57	287573.724	198.3565	ESCALERA
392	8652740.49	287573.906	198.8301	ESCALERA
393	8652723.73	287574.563	201.7584	ESCALERA
394	8652723.86	287575.631	201.7694	ESCALERA
395	8652721.1	287575.944	203.4737	ESCALERA
396	8652721	287574.795	203.4456	ESCALERA
397	8652709.3	287578.933	207.7075	ESCALERA
398	8652709.03	287577.707	207.7127	ESCALERA
399	8652710.3	287579.928	206.2723	BUZON
400	8652695.77	287581.42	210.1466	PD
401	8652859.49	287575.952	190.2757	PASAJE
402	8652860.37	287585.659	187.9341	PASAJE
403	8652862.86	287587.549	187.4093	MURO
404	8652862.91	287587.563	187.9926	MURO
405	8652863.3	287587.532	188.007	MURO
406	8652858.49	287588.588	187.3126	POSTE
407	8652859.38	287595.659	186.2227	BUZON
408	8652765.76	287606.444	187.3537	BUZON
409	8652738.83	287608.286	187.3743	PISTA
410	8652739.3	287604.654	187.3427	PISTA
411	8652760.97	287607.724	187.1951	PISTA
412	8652762.17	287608.017	187.1805	PISTA
413	8652763.16	287608.929	187.0461	PISTA
414	8652763.21	287611.796	186.5317	PISTA
415	8652758.68	287612.479	187.0262	CASA
416	8652768.82	287611.666	186.8519	CASA
417	8652770.11	287608.032	187.3727	PISTA
418	8652768.66	287608.442	187.1565	PISTA
419	8652767.9	287608.904	187.0395	PISTA
420	8652767.47	287609.883	186.9027	PISTA
421	8652767.45	287611.548	186.6091	PISTA
422	8652767.53	287612.598	186.3916	PISTA
423	8652761.88	287617.03	185.3678	POSTE
424	8652761.22	287620.863	185.1718	CASA
425	8652764.68	287645.367	180.4522	POSTE
426	8652767.78	287647.782	180.1176	BUZON
427	8652772.46	287651.469	180.0561	CASA
428	8652771.76	287643.628	180.2848	CASA
429	8652765.36	287668.537	176.0216	CASA
430	8652768.86	287675.923	175.2962	CASA
431	8652767.43	287674.771	175.4359	POSTE





432	8652775.82	287677.533	175.5753	CASA
433	8652730.02	287681.04	174.7175	CASA
434	8652723.48	287654.388	176.6612	POSTE
435	8652718.11	287653.216	177.2089	POSTE
436	8652716.24	287635.945	177.9728	POSTE
437	8652721.29	287630.658	178.4	POSTE
438	8652719.8	287621.545	179.3707	PISTA
439	8652813.76	287675.273	173.9971	CASA
440	8652815.47	287673.415	174.025	CASA
441	8652824.14	287674.28	173.8582	CASA
442	8652822.7	287667.817	174.4787	POSTE
443	8652821.89	287654.229	177.9457	CASA
444	8652821.07	287646.942	178.1163	CASA
445	8652813.21	287647.122	179.7173	CASA
446	8652816.59	287640.459	180.2377	BUZON
447	8652813.19	287639.331	181.073	POSTE
448	8652817.37	287615.399	185.3213	POSTE
449	8652815.21	287606.556	186.6708	PISTA
450	8652815.52	287604.615	186.951	PISTA
451	8652816.29	287603.806	187.0445	PISTA
452	8652816.87	287603.623	187.1132	PISTA
453	8652810.43	287605.25	187.0506	PISTA
454	8652808.92	287607.742	186.6703	CASA
455	8652801.92	287598.381	187.4329	POSTE
456	8652813.13	287601.44	187.2821	POSTE
457	8652817.91	287608.157	186.3001	CASA
458	8652817.76	287597.592	187.3488	POSTE
459	8652841.17	287594.573	186.7765	POSTE
460	8652848.94	287594.158	186.5194	POSTE
461	8652855.87	287602.957	186.1122	CASA
462	8652863.75	287600.873	185.8005	PISTA
463	8652863.44	287601.934	185.6996	PISTA
464	8652863.63	287603.635	185.5197	PISTA
465	8652864.34	287588.64	186.449	CASA
466	8652866.57	287590.082	186.2923	CASA
467	8652866.29	287601.85	185.5747	LIMI
468	8652863.98	287607.263	184.9141	PISTA
469	8652862.3	287607.327	184.9726	PISTA
470	8652859.71	287607.601	185.0194	PISTA
471	8652869.32	287634.941	180.733	POSTE
472	8652865.76	287637.681	179.5278	BUZON
473	8652864.55	287669.547	173.2963	CASA
474	8652864.49	287669.505	173.2614	CASA



---

475	8652935.33	287661.652	172.9755	CASA
476	8652928.45	287656.935	174.1027	PISTA
477	8652930.21	287656.128	174.1594	PISTA
478	8652932.19	287655.68	174.2572	PISTA
479	8652933.1	287652.268	175.2299	CASA
480	8652932	287642.246	176.6671	CASA
481	8652930.81	287634.632	177.9112	CASA
482	8652929.92	287626.596	178.8283	CASA
483	8652929.58	287628.728	178.5782	POSTE
484	8652926.99	287630.618	178.3869	BUZON
485	8652929.74	287618.829	180.0167	CASA
486	8652923.15	287619.541	179.9572	PISTA
487	8652929.16	287610.569	181.3606	CASA
488	8652921.45	287612.578	181.4178	PARQUE
489	8652919.71	287598.642	183.2304	PARQUE
490	8652927.5	287594.78	183.2069	CASA
491	8652927.48	287590.28	183.1562	PISTA
492	8652927.79	287587.622	183.1396	PISTA
493	8652919.13	287587.194	183.9262	POSTE
494	8652907.87	287601.23	183.2223	PARQUE
495	8652907.63	287599.937	183.4158	CANCHA
496	8652909.33	287617.519	183.134	CANCHA
497	8652872.42	287621.839	183.1202	CANCHA
498	8652870.38	287602.879	183.3682	CANCHA
499	8652918.77	287593.826	183.5018	PISTA
500	8652920.14	287594.714	183.3906	PISTA
501	8652920.92	287596.796	183.1766	PISTA
502	8652924.92	287594.755	183.1901	PISTA
503	8652925.5	287593.866	183.2088	PISTA
504	8652936.92	287584.954	184.2499	POSTE
505	8652964.56	287588.29	180.3252	PISTA
506	8652966.8	287588.414	180.1096	PISTA
507	8652968.28	287589.402	179.9194	PISTA
508	8652969.23	287591.492	179.6613	PISTA
509	8652966.76	287591.676	180.3175	CASA
510	8652969.9	287584.614	179.9739	BUZON
511	8652976.14	287590.993	179.5324	CASA
512	8652977.52	287588.662	179.3444	CASA
513	8652976.84	287586.678	179.3873	PISTA
514	8652974.67	287586.978	179.5196	PISTA
515	8652973.72	287587.933	179.5897	PISTA
516	8652973.18	287589.532	179.5362	PISTA
517	8652973.35	287591.379	179.433	PISTA



**ADO ENGINEER SAC**  
CAPACITACIÓN PROFESIONAL EMPRESARIAL  
www.adoengineer.net | info@adoengineer.net

518	8652971.4	287580.157	179.96	POSTE
519	8652976.13	287597.109	179.1645	CASA
520	8652968.84	287598.126	179.3123	CASA
521	8652976.94	287605.598	178.7445	CASA
522	8652969.82	287606.692	178.9578	CASA
523	8652977.91	287613.64	178.0492	CASA
524	8652975.34	287624.181	176.5717	BUZON
525	8652972.56	287629.7	176.3162	CASA
526	8652979.83	287629.568	176.0693	CASA
527	8652974.99	287638.069	174.8623	CASA
528	8652981.48	287637.521	174.9891	CASA
529	8652984.72	287656.589	171.1459	CASA
530	8652979.41	287655.031	172.0498	PISTA
531	8652977.18	287654.824	172.1434	PISTA
532	8652981.56	287654.445	172.03	PISTA
533	8652967.3	287658.712	172.5651	CASA
534	8652989.65	287584.53	178.0425	PISTA
535	8652990.4	287579.139	178.0331	PISTA
536	8652990.39	287579.118	178.0402	PISTA
537	8652762.61	287665.395	176.2859	PC
538	8652762.6	287665.358	176.2729	PC
Base1	8652723.91	287704.303	179.659	BASE

SOLICITANTE

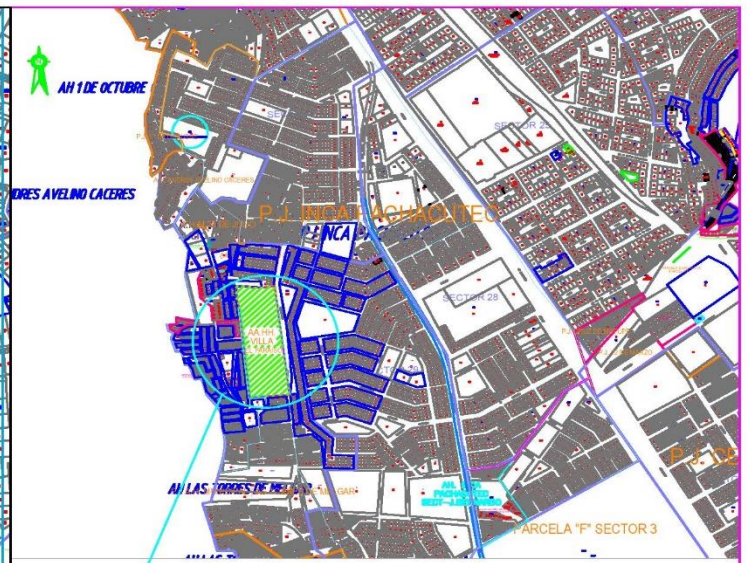
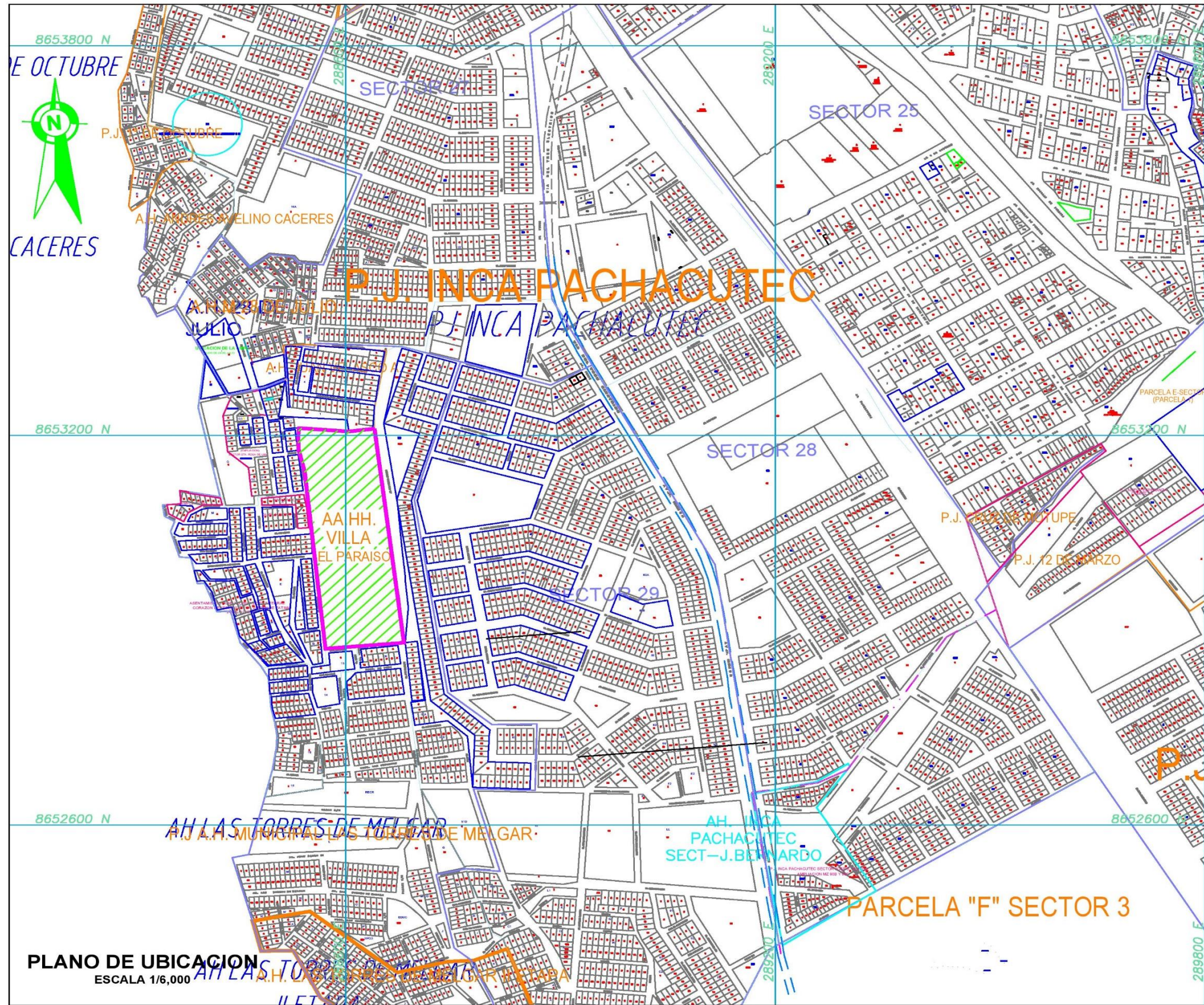
ADO ENGINEER SAC

ORLANDO AGUIRRE DAVILA  
GERENTE GENERAL

ADO ENGINEER SAC  
RUC: 20521051028

## **ANEXO A.6. PLANOS DE UBICACION**

# A6.1. Plano de Ubicación



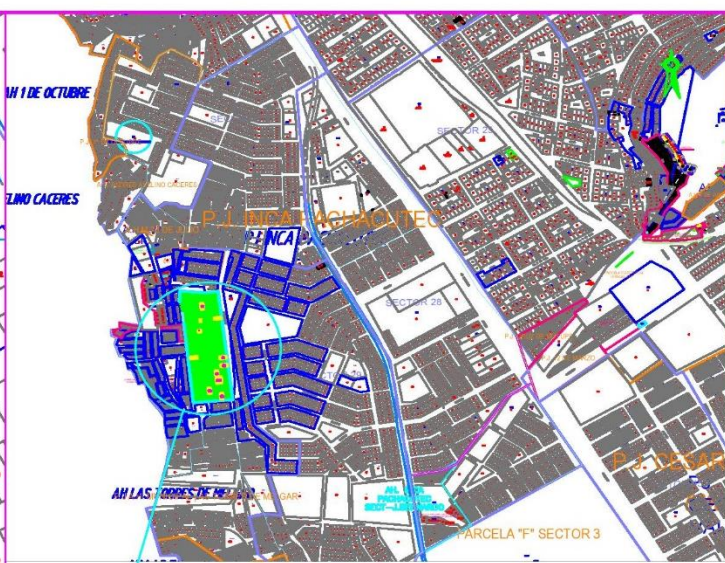
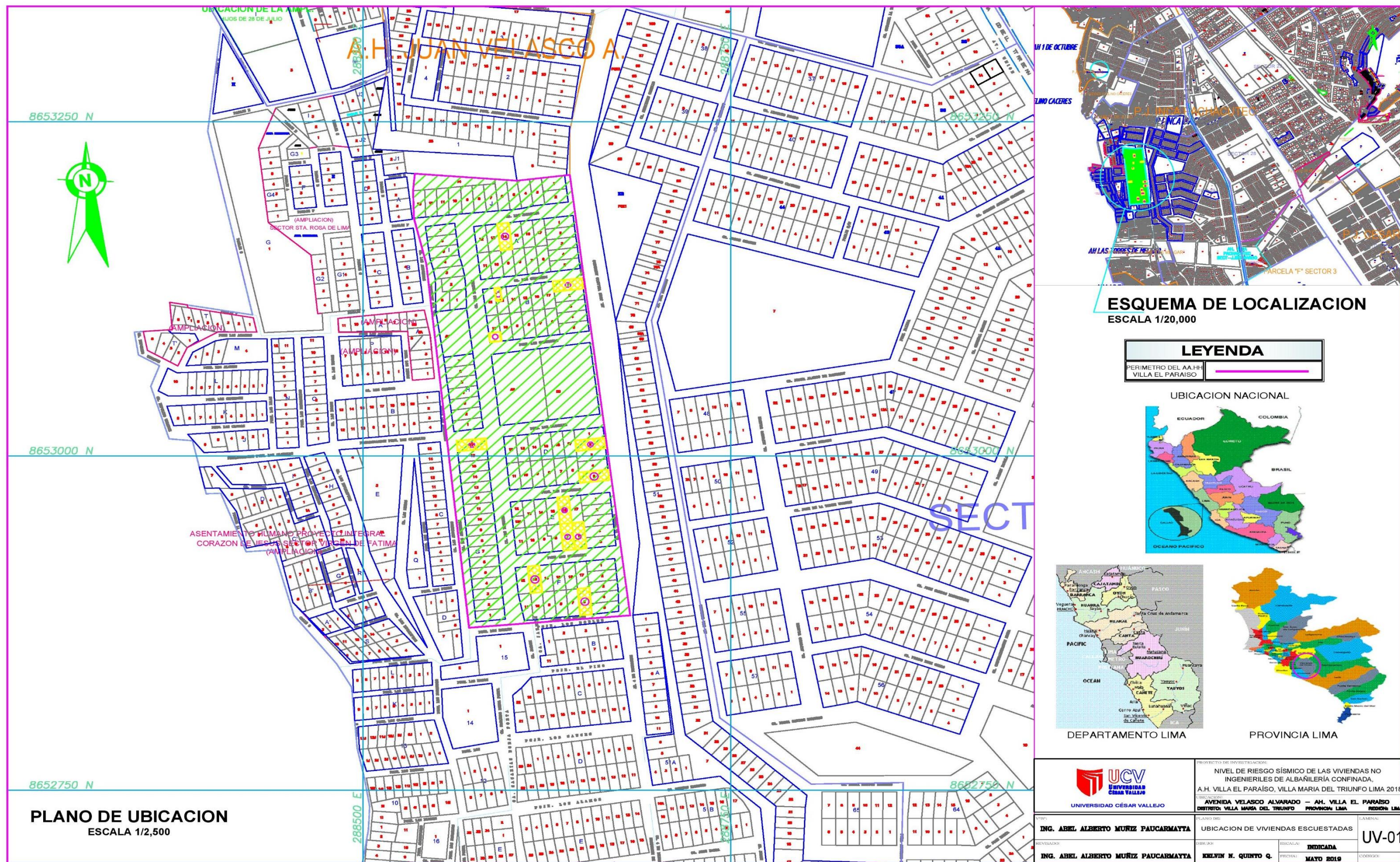
**ESQUEMA DE LOCALIZACION**  
ESCALA 1/20,000

LEYENDA	
PERIMETRO DEL AA.HH. VILLA EL PARAISO	



<p>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</p>	PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: NIVEL DE RIESGO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS NO INGENIERILES DE ALBAÑILERÍA CONFINADA, A.H. VILLA EL PARAISO, VILLA MARIA DEL TRIUNFO LIMA 2018	
	AVENIDA VELASCO ALVARADO – AH. VILLA EL PARAISO DISTRITO: VILLA MARIA DEL TRIUNFO PROVINCIA: LIMA REGION: LIMA	
INGENIERO: ING. ABEL ALBERTO MUÑOZ PAUCARMAYTA	TÍTULO: UBICACION Y LOCALIZACION	LÁMINA: U-01
REVISADO: ING. ABEL ALBERTO MUÑOZ PAUCARMAYTA	ELABORADO: KELVIN N. QUINTO Q.	ESCALA: INDICADA FECHA: MAYO 2019

## A62. Plano de Ubicación de viviendas estudiadas



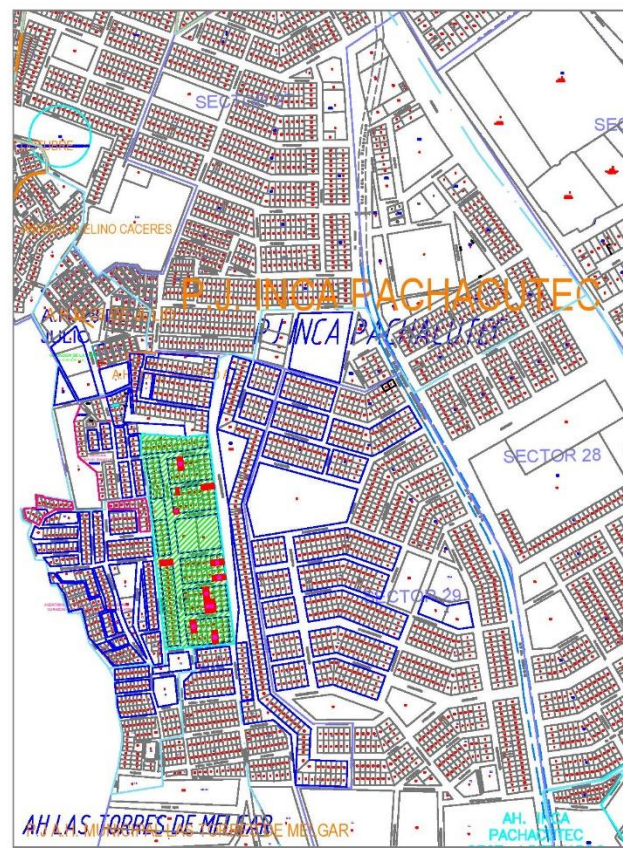
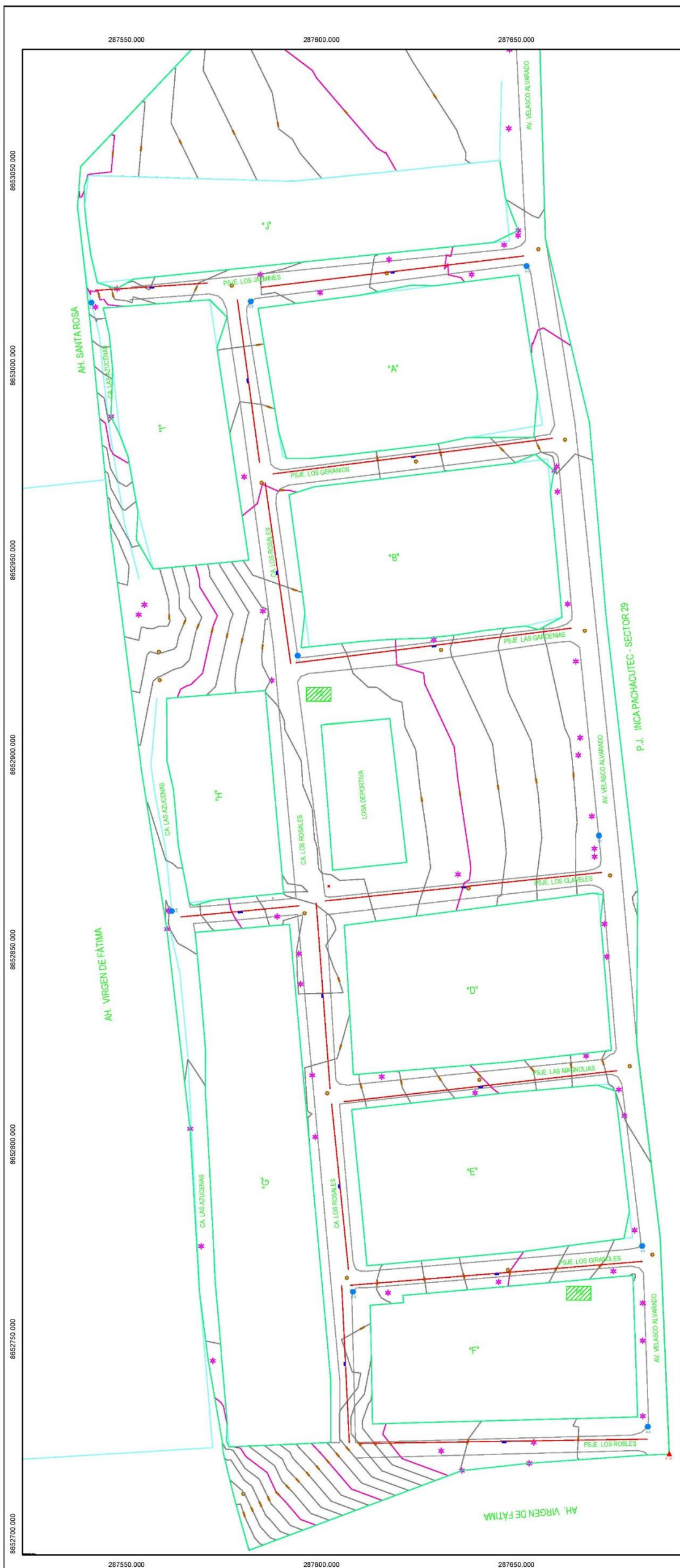
**ESQUEMA DE LOCALIZACION**  
ESCALA 1/20,000

LEYENDA	
PERIMETRO DEL A.A.H.H. VILLA EL PARAISO	



<p>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</p>	PROYECTO DE INVESTIGACION: NIVEL DE RIESGO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS NO INGENIERILES DE ALBAÑILERÍA CONFINADA, A.H. VILLA EL PARAISO, VILLA MARIA DEL TRIUNFO LIMA 2018	
	UBICACION DE VIVIENDAS ESCUESTADAS	
ING. ABEL ALBERTO MUÑOZ PAUCARMAYTA	DISEÑADO POR: ING. ABEL ALBERTO MUÑOZ PAUCARMAYTA	DIBUJADO POR: KEVIN N. QUINTO Q.
ESCALA: 1/2,500	INDICADA: MAYO 2019	CÓDIGO: UV-01

# A63. Plano Topográfico



UBICACIÓN  
ESCALA: 1/5000

CUADRO DE PENDIENTES

CA. / PSJE.	TRAMO	PENDIENTE (%)
PSJE. LOS ROBLES	—	12.8
PSJE. LOS GERANIOS	—	16.99
PSJE. LAS MANDOLINAS	—	16.79
PSJE. LAS CLAVILES	—	17.99
PSJE. LAS GARDENIAS	—	14.74
PSJE. LOS GERANIOS	—	11.36
PSJE. LOS JAZMINES	—	7.87
PSJE. LOS JAZMINES	PSJE. LAS AZUCENAS	14.78
PSJE. LOS ROSALES	PSJE. LOS GERANIOS	7.41
PSJE. LOS JAZMINES	PSJE. LAS AZUCENAS	7.41
PSJE. LOS JAZMINES	CA. LOS ROSALES	23.82

LEYENDA



CUADRO DE COORDENADAS DE ESTACIONES

ESTACION	ESTE	NORTE	COTA
E-A	287883.852	8852727.517	174.298
E-B	287882.156	8852775.928	174.295
E-C	287871.083	8852878.271	172.870
E-D	287852.573	8853025.505	168.799
E-E	287851.878	8853016.420	174.331
E-F	287863.916	8852925.500	183.209
E-G	287808.087	8852782.174	187.180
E-H	287851.837	8852858.896	183.645
E-I	287841.029	8853016.136	180.628

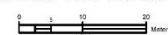
CUADRO DE COORDENADAS BENCH MARK

ESTACION	ESTE	NORTE	COTA
P-A	287883.852	8852727.517	174.298

CUADRO DE COORDENADAS DE PUNTOS DE CONTROL

ESTACION	ESTE	NORTE	COTA
P-R	287889.140	8852720.447	174.275
P-A	287883.852	8852727.517	174.298

BARRA DE ESCALA



<p>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</p>	PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: NIVEL DE RIESGO SÍSMICO DE LAS VIVIENDAS NO INGENIERILES DE ALBAÑILERÍA CONFINADA, A.H. VILLA EL PARAÍSO, VILLA MARIA DEL TRIUNFO LIMA 2018 UBICACIÓN: AV. VELASCO ALVARADO - AH. VILLA EL PARAÍSO DISTRITO: VILLA MARIA DEL TRIUNFO PROVINCIA: LIMA REGION: LIMA		
	VIVI: ING. ABEL ALBERTO MUÑOZ PAUCARMAYYA REVISAR: ING. ABEL ALBERTO MUÑOZ PAUCARMAYYA	PLANOS DE: LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO TOPOGRAFIA Y DISEÑO: KEVIN N. QUINTO Q. ESCALA: 1/500 FECHA: MAYO 2019	LÁMINA: TP-01 CÓDIGO:

## **ANEXO A.7. PANEL FOTOGRÁFICO**





Momento en la que se está realizando la inspección de la vivienda n°2.



Muestra extraída de la calicata 1 y 2, listo para su análisis en el laboratorio.



Presencia de grieta en la columna, se puede opinar que es por una falla de asentamiento diferencial de la cimentación.



Materiales mal empleados en la construcción y un diseño inadecuado.



Presencia de la humedad y consecuentemente el salitre (eflorescencia).



La vivienda N°5 presenta una irregularidad a desnivel de diafragmas.