



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Determinación del riesgo sísmico de viviendas autoconstruidas en
el Barrio 6B del Centro Poblado Alto Trujillo, El Porvenir, La
Libertad 2022

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

AUTORES:

Rodriguez Cruz, Milton Ronald (orcid.org/0000-0002-7278-994x)
Villacorta Chavez, Luis Bespaciano (orcid.org/0000-0002-6610-8482)

ASESOR:

Dr. Castillo Chavez Juan Humberto(orcid.org/0000-0002-4701-3074)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y estructural.

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático.

TRUJILLO – PERÚ
2022

DEDICATORIA

El presente trabajo es dedicado a nuestro **Dios** por habernos regalado la vida, por habernos acompañado y guiado a lo largo de nuestra carrera, por ser nuestra fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarnos una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad.

Además, el presente está dedicado a la familia, amistades, profesores y compañeros, a quienes le debo todo en la vida, le agradezco el cariño, la comprensión, la paciencia y el apoyo que me brindaron para culminar mi carrera profesional. Por qué siempre he contado con ellos para todo, gracias a la confianza que siempre nos hemos tenido; por el apoyo y amistad ¡Gracias!

Rodríguez Cruz, Milton Ronald.

A mi padre, por todo lo que inculcó en mí persona, a que siempre hay que luchar por lograr nuestras metas y nunca abandonar nuestros sueños.

Villacorta Chávez, Luis Bepaciano

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradecer a quien vela por nosotros, al padre celestial, por permitirnos disfrutar de cada día junto a nuestras familias y amigos, por guiarnos a lo largo de nuestra vida, brindarnos fortaleza a cada uno, siendo apoyo durante los momentos de dificultad y permitirnos continuar.

Villacorta Chavez, Luis Bepaciano

En segundo lugar, quisiera expresar mi gratitud a mis amigos y familiares, quienes estuvieron a mi lado para darme ánimos y consejos cuando más lo necesitaba, a los maestros, por que actuaron como mentores y emplearon sus conocimientos para sacar mis estudios adelante y también gracias a la Universidad César Vallejo por brindarnos un proceso de aprendizaje singular, basado en la construcción del conocimiento, la crítica y el sentido humano.

Rodríguez Cruz, Milton Ronald.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	iii
RESUMEN	v
ABSTRACT	vi
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Justificación de la Investigación.....	6
II. MARCO TEÓRICO.....	9
2.1 Vulnerabilidad sísmica.....	9
2.2 Metodologías.....	11
2.3 Metodología utilizada	16
2.4 Densidades de los muros.....	17
2.5 Estabilidad de muros no portantes al volcamiento.....	18
2.6 Peligro sísmico	19
2.7 Sismo.....	20
2.8 Sismicidad.....	20
2.9 Riesgo sísmico	22
III. METODOLOGÍA.....	25
3.1 Tipo y diseño de investigación	25
3.2 Variables y operacionalización.....	26
3.3 Población, muestra, muestreo, unidad de análisis	28
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	30

3.5	Procedimiento	34
3.6	Método de análisis de datos	35
3.7	Aspectos éticos	36
IV.	RESULTADOS	37
4.1	Ubicación Geográfica Del Barrio 6b	37
4.2	Características De La Zona Estudiada	38
4.3	Viviendas Encuestadas	39
4.4	Recopilación De Datos	40
4.5	Topografía Del Barrio 6b	42
4.6	Análisis De Resultados Obtenidos De Encuestas A Viviendas Autoconstruidas	43
4.7	Calidad de Materiales utilizados	58
4.8	Calidad de la mano de obra empleada	59
4.9	Estimación del grado de Vulnerabilidad Sísmica	60
4.10	Cuadro resumen del Nivel de Vulnerabilidad Sísmica	61
4.11	Cálculo Del Peligro Sísmico	62
4.12	Resultados del nivel de peligro sísmico	63
4.13	Cálculo Del Nivel Del Riesgo Sísmico	64
4.14	Resultados del nivel del riesgo sísmico	65
4.15	Defectos En La Construcción De Las Viviendas Del Barrio 6b Del Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo	69
V.	DISCUSIÓN	75
VI.	CONCLUSIONES	78
VII.	RECOMENDACIONES	79
	REFERENCIAS	81

RESUMEN

El presente proyecto de tesis se enfocó en desarrollar una evaluación del riesgo sísmico de viviendas autoconstruidas en el Barrio 6 del Centro Poblado Alto Trujillo, El Porvenir, La Libertad 2022.

El barrio 6B es una de las zonas en expansión urbana del distrito de El Porvenir y cuyas viviendas fueron edificadas de manera autoconstruida, debido a la falta de recursos económicos del poblador y lo cual representa una incertidumbre de la seguridad de estas viviendas ante un sismo.

Como primer paso, se realizó una encuesta para evaluar los elementos estructurales existentes, luego como segundo paso, se estimó la vulnerabilidad sísmica a través del análisis de la densidad de muros, su estabilidad, la calidad de mano de obra y la calidad de los materiales. Otro parámetro estimado fue el peligro sísmico, el cual involucro una evaluación de la sismicidad, el suelo y el tipo inclinación del terreno de la vivienda, para finalmente obtener el riesgo sísmico con los resultados de la vulnerabilidad y el peligro sísmico.

Como paso final se evaluó los resultados obtenidos los cuales indicaron un riesgo sísmico medio y alto para el barrio 6B, luego se realizó las conclusiones y recomendaciones del caso.

Palabras clave: Riesgo sísmico, Vulnerabilidad, Peligro sísmico, Viviendas autoconstruidas.

ABSTRACT

This thesis project focused on developing a seismic risk assessment of self-built houses in Barrio 6 of the Alto Trujillo Populated Center, El Porvenir, La Libertad 2022.

Neighborhood 6B is one of the areas in urban expansion of the El Porvenir district and whose houses were built in a self-constructed way, due to the lack of economic resources of the resident and which represents an uncertainty of the safety of these houses in the event of an earthquake.

As a first step, a survey was carried out to evaluate the existing structural elements, then as a second step, the seismic vulnerability was estimated through the analysis of the density of the walls, their stability, the quality of workmanship and the quality of the materials. . Another estimated parameter was the seismic hazard, which involved an evaluation of the seismicity, the soil and the type of inclination of the land of the house, to finally obtain the seismic risk with the results of vulnerability and seismic hazard.

As a final step, the results obtained were evaluated, which indicated a medium and high seismic risk for neighborhood 6B, then the conclusions and recommendations of the case were made.

Keywords: Seismic risk, vulnerability, hazard, housing.

I. INTRODUCCIÓN

Desde los principios de la historia humana, los desastres naturales como terremotos, erupciones volcánicas, desplazamientos masivos, inundaciones, lluvias torrenciales, sequías, y otros, han afectado la existencia de la humanidad; de todos estos fenómenos, los terremotos son los menos entendidos, pero potencialmente devastadores. Según el Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS), en los pasados 20 años el mundo ha experimentado más de 3,071 terremotos de magnitud 6.0 a más, que han provocado la muerte de 808,717 personas, un promedio de más de 40.435 muertos al año. El alto número anual de muertes es un testimonio del poder devastador de los terremotos (USGS, 2019).

Los terremotos en África, específicamente en el sur de Ghana produjeron pérdidas humanas y materiales como el sucedido en 1636, pero siendo el más catastrófico el del año 1939 que tuvo una magnitud de 6.5 causando grandes daños en los edificios y muertes en la capital Accra, debido a lo cual se desarrollaron mapas de peligro sísmico. (Ahulu, Danuor, y Asiedu, 2018). En América del Centro, lugares como Ciudad de México – CDMX fueron afectadas de gran manera especialmente con el sismo del año 2017 en donde se pudo apreciar que los edificios construidos entre los años 1960 y 1980 fueron los más dañados, de los cuales el 75% de estos eran para uso de viviendas, dentro de estos el 66% eran edificaciones de departamentos y 34% viviendas. Así mismo se determinó que los edificios comprendidos entre 1 y 10 pisos fueron los más dañados. (Buendía y Reynoso, 2019).

En el Perú los movimientos sísmicos son recurrentes y se producen debido a que la zona costera de América del Sur se ubica en un área de mucho riesgo, como es donde se convergen y se friccionan las placas de Nazca y la placa Sudamericana, las cuales forman parte de la franja sísmica del Pacífico y que al activarse provocan daños materiales y pérdidas humanas debido al desplome de las viviendas mal construidas principalmente. A través del tiempo los movimientos de estas placas han producido terremotos de gran magnitud como los recientes del año 2001 en

Arequipa que tuvo una magnitud de 8.8 y el del año 2007 en Ica con una magnitud de 8.0 (Tavera, 2020)

En los últimos tiempos, la práctica del análisis de amenazas sísmicas ha cambiado drásticamente, introduciendo primero un sistema racional para eliminar la aparente aleatoriedad de los procesos sísmicos, que también permite tener en cuenta la gravedad y la probabilidad de los efectos sísmicos en la evaluación de riesgos. (López, G. y Verduga, J., 2019)

Pillajo, Sáenz y Pérez (2018). Realizaron estudios en Manta, costa sur de Ecuador, en dos sectores de esta ciudad, la cual se ubica dentro del cinturón de fuego en la zona del Pacífico y que fue afectada por los terremotos del año 1906 y del año 2016, los cuales forman parte de los sismos más destructivos ocurridos en este país, pues causaron grandes pérdidas materiales y sobre todo humanas. Es así que a través de su investigación proponen un método para evaluar el riesgo sísmico a través del análisis del peligro y la vulnerabilidad sísmica de una ciudad en expansión urbana y así poder usar los resultados en su ordenamiento territorial, determinando el daño esperado con el método del desplazamiento del coeficiente mejorado (I-DCM).

Cardona, Bernal, Zuloaga, Salgado-Gálvez y Gonzales (2017) Realizaron el análisis del riesgo de terremoto en Chile y Argentina, con el fin de establecer las características de una amenaza de gran magnitud en ambos países. Así mismo, realizan una estimación, utilizando el mismo método para la situación de la ciudad argentina de Mendoza, obteniendo los mismos resultados. El análisis de los peligros de desastres proporciona un conocimiento previo de las pérdidas generales económicas, humanas y de desastres relacionados con que ocurran terremotos de forma natural. La manera más acertada de realizar una evaluación de riesgos es utilizar un enfoque probabilístico, en el que se tengan en cuenta las incertidumbres en la definición y el cálculo del riesgo, la exposición y la vulnerabilidad razonablemente implícitas.

Las medidas de riesgo expuestas en este documento permiten medir los números y posibilidades de que ocurran pérdidas relacionadas con terremotos, afectando a una gran cantidad de edificaciones públicas y privadas chilenas y argentinas en riesgo, facilitando el procedimiento de elegir la mejor opción.

Acevedo, Jaramillo y Yépez (2017) En su estudio desarrollo un modelo de exposición para edificios residenciales en Antioquia (Colombia), el desempeño de las edificaciones de albañilería no armada y los posibles daños en el caso de la ocurrencia de sismos, usando datos como el área construida, la cantidad de edificaciones, el número de habitantes por zona, la tipología del edificio y el costo de la reparación o reemplazo. Además, también se basó en datos de encuesta, datos de catastros que estén a la mano y el juicio de expertos. El estudio formo parte del proyecto de evaluación de riesgos de América del Sur.

Diaz (2019). En su trabajo de investigación desarrollado en la Universidad de San Martin de la localidad de Tarapoto, referido al riesgo sísmico de los edificios donde se desarrollan las labores académicas de los programas de Ingeniería Civil y Arquitectura, analizo la vulnerabilidad estructural y el peligro sísmico con la finalidad de calcular la amenaza sísmica al que se encuentran expuestas debido a que están ubicada en el área de influencia de las fallas geológicas del Alto Mayo y pertenecer a la zona sísmica 3. Como resultados de los análisis realizados se obtuvieron de manera general una vulnerabilidad sísmica alta en los edificios de acuerdo a la clasificación de los parámetros analizados y un peligro sísmico promedio medio debido al tipo de suelo intermedio que presenta, una resistencia de 0.812 kg/cm² y una topografía plana, concluyendo que el riesgo sísmico de los edificios que componen la facultad en estudio se encuentra dentro del rango de alto a medio.

Quesquén y Silva (2020). En su tesis realizaron la estimación del riesgo sísmico de una cantidad determinada de edificios en avenidas determinadas ubicadas en Chiclayo, para lo cual analizaron en primer lugar el peligro sísmico desde el punto de vista probabilístico, realizando pruebas geofísicas para saber cómo se comporta dinámicamente el suelo a través de pruebas de vibración del ambiente. Para el

análisis de la vulnerabilidad se valieron del método de los índices tomando en cuenta 11 parámetros para calificar a las edificaciones según su rango de vulnerabilidad y finalmente para la estimación del riesgo sísmico realizaron una evaluación del nivel de daño que podrían sufrir los edificios, obteniendo vulnerabilidades medias para las edificaciones de albañilería 64.54 %, 52.50 para edificaciones de concreto armado y para edificaciones de material no convencional 77.19%.

López (2017). La finalidad de este estudio descriptivo fue calcular la vulnerabilidad sísmica de las viviendas edificadas de manera informal en el asentamiento humano de San Carlos de Murcia de la ciudad de Chachapoyas. Esto requirió recopilar información sobre la vivienda utilizando un formulario de recopilación de datos, que después se analizó utilizando la Metodología de evaluación de vulnerabilidad ante terremotos de la Sociedad de ingeniería sísmica de Colombia (AIS), teniendo en cuenta para la evaluación, parámetros como: su geometría, consideraciones de diseño, consideraciones estructurales, de cimentación, suelo y alrededores. En 30 viviendas encuestadas, que se tomaron como muestra, los resultados obtenidos sobre la vulnerabilidad sísmica indica que en el 3,33% de estas es baja, en el 36,67% es moderada y en el 60% es alta. Concluyendo que el grado de exposición ante sismos es alto, lo que respalda la hipótesis de este estudio.

Iparraguirre (2018) En su tesis evaluó las edificaciones de albañilería y su vulnerabilidad ante terremotos y que fueron ejecutadas de manera informal en el barrio 2, sector central, El Porvenir, usando el método de Benedetti – Petrini, el cual evalúa las características de la vivienda en base a 11 parámetros valorando su grado de vulnerabilidad, según el rango establecido por los autores. Se obtuvo parámetros desfavorables en las viviendas como un tipo de suelo blando (S3), baja densidad de muros en un 87.5%, plantas irregulares que presentan el 75% y la separación de muros y columnas en 81.25% de estas edificaciones. Es así, con los resultados obtenidos se determinó que el 68.75% de las viviendas muestran una vulnerabilidad de media a alta, el 18.75% de estas es media baja, y el 6.75 % tiene un grado de vulnerabilidad baja alta.

Julca, Taboada y Gonzáles (2020). Realizaron trabajos de investigación en las viviendas de albañilería del barrio 4-Alto Trujillo para calcular su vulnerabilidad sísmica en el año 2020. Los resultados mostraron que el 30% de las casas conocían el tipo de suelo, y entre los defectos no estructurales estaba el 61% de las casas que analizamos, mientras que encontramos que los defectos más comunes eran juntas sísmicas insuficientes, monolíticas no estructurales. losas, muros y techos y una combinación de otros 13% observados tienen usos diversos distintos a la vivienda. Se concluyó que las viviendas del barrio 4-Alto Trujillo presentaban varios defectos estructurales, no estructurales, de suelo y de edificación, resultando en un 50% (moderado) de vulnerabilidad sísmica. La mayoría de las casas no están preparadas para fuertes sismos porque están ubicadas en áreas abiertas y no tienen requisitos ni parámetros.

Según el “Plan de Prevención y Reducción del riesgo de desastres del distrito de El Porvenir 2018-2021” (2018), actualmente se cuenta con un estudio de microzonificación sísmica, vulnerabilidad y riesgo sísmico, el cual se fundamentó en el análisis sísmico, para lo cual se hizo una simulación tomando un solo tipo de suelo en general y un lote representativo por manzana para todas las edificaciones del distrito, usando principalmente como parámetros, el número de pisos, la demanda sísmica, el material usado en la construcción, el sistema estructural y otros datos para poder obtener las distorsiones de los entrepisos. Posteriormente se procedió a la clasificación de las edificaciones en niveles alto, Medio y bajo, desarrollando con esta un mapa de vulnerabilidad.

Es así que, en la zona de estudio como es el Barrio 6B del Alto Trujillo, el cual pertenece al distrito de El Porvenir, no se encontró información exacta y detallada sobre riesgo sísmico en la zona de estudio.

El Porvenir como distrito, específicamente el Barrio 6B del Alto Trujillo tampoco se encuentra excepto de sismos, debido a que se ubica en la zona costera del Perú, por lo que las viviendas desarrolladas por autoconstrucción se verían afectadas ante una amenaza sísmica por localizarse en un área de alta sismicidad.

1.1 Justificación De La Investigación.

Justificación Técnica.

En la actualidad en las viviendas autoconstruidas en el Barrio 6B del Centro Poblado Alto Trujillo, se pudo observar problemas de riesgo sísmico estructural, los cuales tiene como origen a las fallas de los elementos estructurales, las malas prácticas durante el proceso constructivo, el tipo de suelo arenoso fino y la alta sismicidad de su zona. Es así como se pudo observar también el uso de diversos materiales que no cumplen con los requisitos mínimos, o la falta de un profesional Ingeniero Civil o Arquitecto durante la ejecución de la construcción, lo que aumenta el riesgo sísmico por la vulnerabilidad de las viviendas motivos por los cuales de presentarse un sismo de gran magnitud se producirían daños importantes o en el peor de los casos un desplome total de la edificación.

El problema de las viviendas se agranda ya que no existen soluciones apropiadas que aseguren una buena calidad de vida de las familias, teniendo en consideración los aspectos técnicos, cumpliendo las normas y así poder asegurar la confianza en viviendas seguras ante un sismo.

Es por tal motivo que se desarrolló la presente tesis con el fin primordial de conocer y evaluar el riesgo sísmico estructural utilizando el método de los ingenieros Mosqueira y Tarque en las viviendas autoconstruidas en el barrio 6B del centro poblado Alto Trujillo, ya que esto nos ayuda a dar conocer métodos o propuestas, así como recomendaciones que ayuden a evitar o minimizar este riesgo y por consiguiente las pérdidas humanas y materiales.

Justificación Social.

El barrio 6B es una de las zonas en expansión urbana del distrito de El Porvenir y desde el inicio de su crecimiento urbano, debido a la necesidad de un espacio donde vivir y por falta de los medios económicos de sus pobladores, estos han optado por desarrollar viviendas autoconstruidas, las cuales no les ofrecen una garantía segura frente a los sismos. Para Mc Tarnaghan (2016). La consolidación

incremental de la vivienda se realiza mediante mano de obra independiente o familiar, o en algunos casos, mediante la contratación de un contratista local.

Lograr obtener la situación real del riesgo sísmico que presentan las viviendas autoconstruidas del barrio 6B es de gran importancia para los mismos pobladores, así como para los gobiernos locales al cual pertenecen y que son los responsables de cuidar su seguridad a través de la prevención ante la presencia de un sismo. Es así que a través de los datos recopilados la comunidad se informara de lo que podría suceder a sus viviendas ante los movimientos sísmicos que pudieran ocurrir, así como la confección de mapas de riesgos y la realización de una micro zonificación sísmica por partes de las autoridades competente y evitar las pérdidas humanas.

Justificación Económica

El desarrollar un análisis del riesgo sísmico, así como de los parámetros que lo componen, como son la vulnerabilidad y el peligro sísmico de las viviendas autoconstruidas del barrio 6B permiten prevenir no solo la pérdida de vidas si no también el colapso de las mismas, las cuales se ven reflejadas en pérdidas económicas de la inversión realizada por parte del propietario en la construcción de sus viviendas. La presente tesis involucra de manera indirecta la protección de dichos gastos, pues si contempla la prevención que debe tener el propietario a través de los resultados del análisis del riesgo sísmico y la responsabilidad del ente municipal pues se contempló dentro de la ficha de inspección técnica su rol fiscalizador en la construcción de las viviendas del barrio 6B.

De acuerdo a la problemática expuesta se ha llegado a concluir que nuestro problema general consiste en ¿Cuál es el riesgo sísmico en que se encuentran las viviendas autoconstruidas en el Barrio 6B del Centro Poblado Alto Trujillo?

Así mismo entre los problemas específicos se tiene:

- ¿Cuál es la vulnerabilidad sísmica en la autoconstrucción de viviendas del barrio 6B?

- ¿Cuál es el peligro sísmico en la construcción de viviendas debido al desconocimiento de su ubicación, calidad del suelo y topografía?
- ¿Cuál es el grado de riesgo sísmico en las viviendas existentes, edificadas de manera autoconstruidas en el barrio 6B?

La presente tesis tuvo como objetivo general la estimación del riesgo sísmico estructural en las viviendas autoconstruidas en el Barrio 6B del Centro Poblado Alto Trujillo, El Porvenir, La Libertad, 2022.

Así como también tuvo por objetivos específicos:

- Estimar la vulnerabilidad sísmica, verificando las fallas estructurales en las edificaciones existentes en el barrio 6B.
- Estimar el peligro sísmico al que están expuestas las viviendas autoconstruidas del barrio 6B
- Estimar el riesgo sísmico en toda la zona escogida para su estudio, verificar el tipo de suelo, sus consideraciones y obtener los resultados así como las respectivas conclusiones.

Por lo expuesto con anterioridad formulamos la hipótesis siguiente: Las viviendas en el Barrio 6B del Centro Poblado Alto Trujillo presentan un mayor riesgo sísmico por estar ejecutadas de manera autoconstruida.

II. MARCO TEÓRICO.

2.1 Vulnerabilidad sísmica.

Como parte inicial del proyecto de investigación se definió cuáles son los principales problemas estructurales encontrados al momento de realizar un análisis de la vulnerabilidad sísmica.

Un factor importante que conforma el riesgo sísmico, es la vulnerabilidad, según Padrón (2017) el análisis de la vulnerabilidad es un proceso a través del cual se determinará cuáles serían los probables daños y pérdidas ante un riesgo sísmico dependiendo de la intensidad de este, para lo cual procedió a identificar y evaluar elementos estructurales vulnerables y su cálculo en porcentaje de las pérdidas acontecidas realizando para esto un análisis estadístico descriptivo a través del uso de una ficha de encuesta.

De sus investigaciones realizadas escogió 12 variables en total, de las cuales la relación suelo-estructura es la que tiene un mayor grado de importancia, como se muestra en tabla 01.

Tabla 01. Sistema de variables e indicadores

Dimensión	Variable	Indicador / Unidad de medición	Importancia	
VULNERABILIDAD FÍSICA	DETERIORO DEL ENTORNO	- Numero de eventos ocurridos - Numero de habitantes/hectarea	Historico de las condiciones de inestabilidad en sitio y numero de personas expuestas.	
	CONDICION DE SITIO	- Areas susceptibles a movimientos en masa	Evaluar geologia, relieve, pendiente	
	ALTURA	- Numero de pisos	Permite evaluar cargas verticales y laterales sobre el terreno.	
	SISTEMA ESTRUCTURAL	- Numero de sistemas estructurales (1 al 4) - Traccion, resistencia, dureza, rigidez, elasticidad (mm, N/m ² , N/m, K/N)	Conocer los materiales predominantes utilizados en la construccion en cada estructura.	
	DAÑOS ESTRUCTURALES	- Numero de eventos	Determinar diferentes daños generados por las solicitaciones del terreno.	
	DESECHOS SOLIDOS	- Toneladas / Hectarea	Permiten evaluar como el factor antropico incide en la aceleracion de los movimientos en masa.	
	SISTEMAS PUBLICOS / SERVICIOS	- Años de servicio	Evaluar daños en los sistemas de aguas por eventos anteriores y su incidencia actual en la aceleracion de los movimientos	
	CATASTRO URBANO	- Numero Estructuras / Sector	Ubicación espacial y territorial de las estructuras	
	Social	POBLACION	- Cantidad de habitantes / Estructura	Identificar por vivienda la cantidad de personas y familias que habitan
		DENSIDAD	- Habitantes / Ha	Espacializar por unidad territorial la densidad de poblacion y familia

Fuente: Padrón (2017).

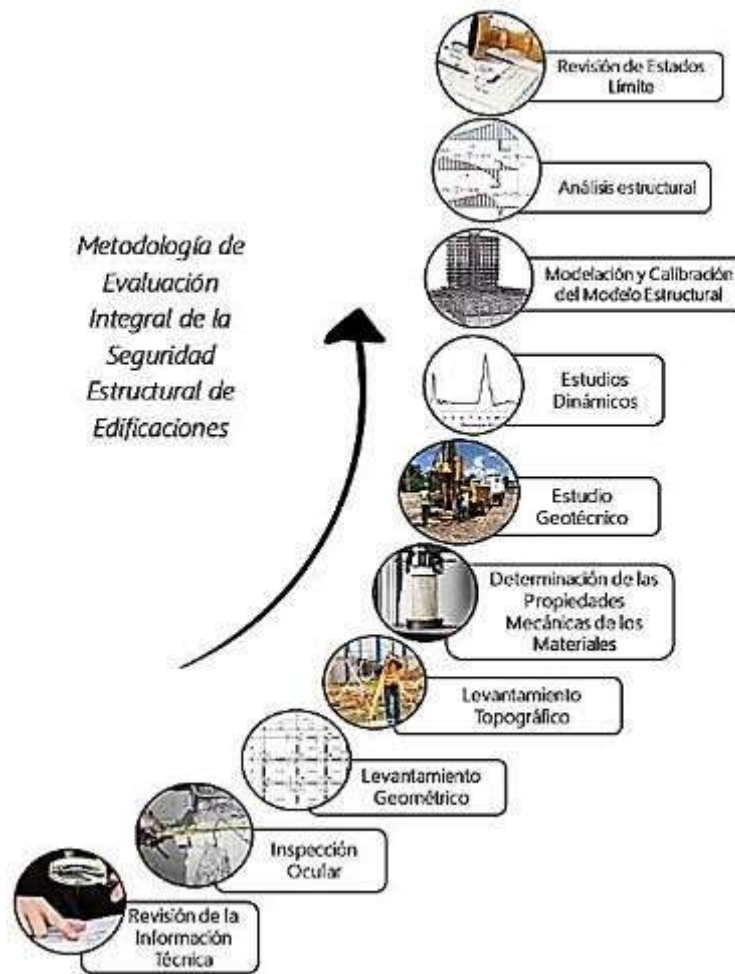
Para Zobin (2022) y Chieffo, N. (2019). Existen dos elementos del riesgo sísmico, el peligro sísmico y la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones, que se refieren respectivamente a la actividad natural y a la humana. La vulnerabilidad sísmica de las construcciones describe la capacidad de éstas para resistir la acción de los terremotos. Este elemento del riesgo sísmico es subjetivo y está sujeto en gran medida de la memoria humana y de la comprensión de los efectos destructivos de terremotos anteriores, así como del nivel cambiante de la calidad de la vivienda.

Dolce (2020). Los activos de riesgo (edificaciones) debido a su vulnerabilidad sísmica son susceptible de sufrir daños por terremotos, en función de la intensidad sísmica, normalmente esta se describe a través de las curvas de fragilidad, que expresan la probabilidad de alcanzar diferentes niveles de daños al variar la intensidad sísmica. Por último, la exposición describe, a través del inventario de edificios, la calidad y cantidad de los activos en riesgo en la región de interés (número de edificios y distribución porcentual en las diferentes clases de vulnerabilidad). Este inventario está vinculado al modelo de vulnerabilidad, de manera que los bienes en riesgo, en función de sus características tipológicas, se agrupan en un determinado número de "clases" de vulnerabilidad a las que se asocia un modelo de vulnerabilidad específico.

Para Razo y García (2020) realizar una evaluación estructural de las edificaciones es de gran importancia, para que no se den pérdidas materiales y sobre todo humanas, producidas por terremotos, debido a la ubicación dentro de una zona de alto movimiento sísmico. Para lo cual planteo 3 niveles generales de evaluación:

- Evaluación de emergencia, realizada de manera rápida por personal técnico y sirve para descartar peligros para los habitantes de la edificación.
- Evaluación por inspección ocular, la realizan profesionales para identificar posibles daños, utilizando formatos para indicar indicios de problemas estructurales.
- Evaluación estructural, a través de especialistas de la ingeniería civil específicamente en análisis estructural, para determinar si la edificación está en condiciones de soportar fuertes movimientos sísmicos y si ha seguido las normas o reglamentos vigentes.

Figura 01. Metodología de evaluación estructural.



Fuente: Razo y García (2020).

Khan, S.U., Qureshi, M.I. y Rana, I.A. (2019). Definen la vulnerabilidad física como la falta de capacidad para resistir un peligro, y la vulnerabilidad sísmica como la posible ocurrencia de fallas en edificios, servicios, infraestructuras, etc., debido a terremotos.

La vulnerabilidad es el elemento clave y el prerrequisito para mitigar los desastres, facilitando una comunidad resistente a las amenazas (Guo y Kapucu, 2020)

2.2 Metodologías.

En los últimos años las metodologías para cuantificar los niveles de daños estructurales producidos por los sismos en las viviendas han tomado gran

relevancia en el mundo, sobre todo para hallar la vulnerabilidad así como el riesgo sísmico.

Padrón (2018), planteo una propuesta metodológica en base a la evaluación de solo 4 factores: la tipología de la estructura, el estado de conservación, su antigüedad y la dirección del movimiento respecto a la posición longitudinal de la estructura y también de la evaluación cuando ocurra un movimiento en masa. Además, para el análisis de la vulnerabilidad se propone un modelo cualitativo basada en la siguiente ecuación:

$$V.f = f (S_e, S) \quad \text{ecuación 01}$$

Dónde: V.f es la vulnerabilidad física; S.e es la susceptibilidad de los elementos expuestos y S es la susceptibilidad a movimientos en masa (referido a la amenaza)

Padrón definió el nivel de afectación de los factores expuestos a través de la ecuación:

$$G.S_e = 1 - (1 - Est) * (1 - S.N) * (1 - S.det.) * (1 - S.Ent.) \quad \text{Ecuación 02.}$$

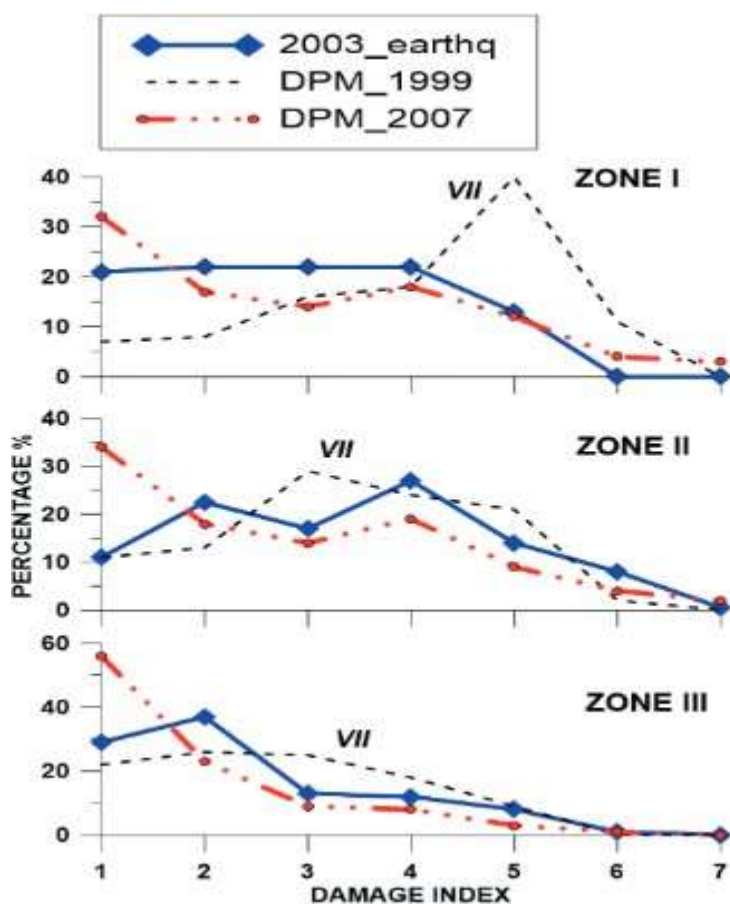
Dónde: G.Se es el nivel de afectación de los elementos expuestos; S.N. es la afectación producida por la cantidad de pisos en la edificación; S.Est. es la susceptibilidad por el tipo de construcción; S.Det. es la susceptibilidad producto del deterioro de la edificación y S.Ent. es la susceptibilidad del entorno adyacente a la edificación.

Otro de los métodos propuestos según Zobin (2022). Son las matrices de probabilidad de daños, DPM, que se proponen para reflejar los efectos devastadores de los terremotos y dar noción de posibles acciones para disminuir pérdidas humanas y de viviendas. La eficacia de las DPM, elaboradas por un grupo de especialistas, puede depender de algunos factores específicos. Entre ellos, la existencia o no de una experiencia adecuada de estos especialistas en sensaciones de terremoto, y el intervalo de tiempo entre terremotos destructivos en la localidad.

También se discutió en su estudio sobre la sensibilidad de los DPM propuestos para la ciudad de Colima sobre estos factores específicos, además de su participación en los grandes sismos que soporto en los años de 1941 y 1973, basando su primer análisis DPM en el año 1999 en los efectos destructivos del sismo, el tipo de mampostería y el tipo de la edificación. Esta información se reflejó en las curvas de posibles daños para las viviendas.

La investigación macro sísmica del terremoto del año 2003, muestran los daños producidos en la ciudad de Colima, México que representan alrededor del 20% de la superficie de la ciudad y cubierta con diferentes tipos de construcciones.

Figura 02



Fuente: Zobin (2022)

Los resultados del estudio se muestran en curvas de daño y como se observa, Fig. 02 estos resultados para la zona I difieren con los propuestos por la curva del DPM-1999, lo que permitió proponer las curvas DPM-1999, que se corresponden mejor con las observaciones de 2003 de los efectos de grado MM VII en las viviendas.

Es así como Kassem, Nazri y Farsangi (2020) mostraron sus investigaciones en torno a los procesos desarrollados en campo y también realizaron una compilación de los resultados de otros investigadores respecto al tema. También se realizó una presentación de las metodologías de una manera clara y resumida yendo desde las de tipo empírico hasta las analíticas más conocidas, con la intención de que esta investigación sirva como guía y referencia en adelante para los profesionales de la ingeniería e investigadores interesados en continuar con este tipo de investigaciones.

Para estos investigadores, los métodos no recomendados (empíricos) como el cribado visual rápido (RVS) y el enfoque para determinar el índice de vulnerabilidad son herramientas poco confiables porque, ya que presentan los datos de daños observables que pueden ser limitados o inexactos. Por otro lado, no cubren todos los tipos de construcciones, parámetros e intensidades de vulnerabilidad, y el resultado depende de expertos, basados en su juicio personal. (Rojas, 2017)

La tendencia a considerar los errores humanos en el diseño sísmico y la ejecución de edificios son las principales razones de los colapsos desastrosos y que dificultan la construcción de los modelos computacionales para clasificar las etapas de vulnerabilidad estructural. Por lo tanto, podría ser posible si la predicción se obtiene a través del uso de modelos de elementos finitos y de las herramientas de análisis no lineal. (Silva, 2017)

La correlación de los daños, se puede hacer mediante el desarrollo de un índice de vulnerabilidad analítica como criterio de medición para clasificar las clases de vulnerabilidad sísmica mediante la ponderación de los parámetros de modelado de un edificio en particular. Los parámetros estructurales son los principales elementos

que contribuyeron a la respuesta de la estructura y las consecuencias serán en términos de pérdidas financieras y de vidas humanas. La Tabla 02 ilustra los parámetros de medición de vulnerabilidad que cada método necesita (requerido o deseable) para el análisis de la vulnerabilidad sísmica.

Tabla 02 Parámetros de medición de la vulnerabilidad

Parámetros que influyen en la respuesta del edificio.		Metodos para evaluar la vulnerabilidad					
		Evaluacion Empirica		Evaluacion por juicios de expertos.		Evaluacion Analitica	
		Requerido	Deseable	Requerido	Deseable	Requerido	Deseable
Sistema Constructivo	Tipo de elementos portantes	✓		✓		✓	
	Tipo de elementos no portantes		✓		✓	✓	
Dimension de propiedades	Numero de historias					✓	
	Elementos de carga					✓	
	Elementos sin carga				✓	✓	
Propiedades de los materiales usados en la construccion	Elementos de carga					✓	
	Elementos sin carga						✓
Detallado estructural	Elementos de carga					✓	
	Elementos sin carga						✓
Edad de Construccion		✓					
Datos de daños observados en terremotos anteriores		✓					

Fuente: Nazri (2020).

Buendía (2019) desarrollo un análisis de los daños en las estructuras de las edificaciones de las ciudades México D.F, Puebla y Morelos provocados por el sismo ocurrido en el año 2017, utilizando para esto, información de varias fuentes. Con dicha información de las viviendas logró identificar su cantidad de niveles, ubicación dentro de la ciudad, tipo de sistema estructural y también las causas probables que ayudaron a que la edificación no tuviera un buen comportamiento ante un sismo. Apoyándose en los datos obtenidos desarrollo un análisis estadístico

para poder encontrar la vulnerabilidad sísmica que junto al peligro sísmico nos den una estimación del riesgo sísmico.

Quispe (2005) y Vizconde (2004), coinciden que los análisis de la evaluación sísmica se han usado para determinar y proyectar la capacidad de la estructura usada en la construcción, para resistir un sismo (antes o después de un evento).

2.3 Metodología utilizada

Para determinar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas autoconstruidas en el barrio 6B se ha seguido el método de análisis de Mosqueira y Tarque desarrollado en su tesis de maestría del año 2005, en el cual divide la vulnerabilidad en dos factores: Vulnerabilidad estructural y no estructural y que se basa en los estudios de Kuroiwa (2002) y Peralta, H., (2002)

La vulnerabilidad sísmica es la propensión de un edificio a ser dañado por eventos sísmicos de una intensidad dada. Esta vulnerabilidad depende en gran medida de la tipología estructural, de las propiedades mecánicas del material constitutivo y también del nivel de mantenimiento del edificio (Fisher, Biondo, Greco, Pluchino y Rapisarda, 2022)

La vulnerabilidad del tipo estructural se determinó utilizando parámetros como la densidad que presentan los muros, así como también de las buenas condiciones del material utilizado y de la buena práctica de cómo se usó en la construcción de las viviendas.

A dichos parámetros se les ha asignado valores, los cuales están en función del resultado de su evaluación, además se les considero un porcentaje de participación, dependiendo de su incidencia.

La vulnerabilidad del tipo no estructural se determinó utilizando el parámetro referido a la tabiquería y los parapetos existentes en la vivienda. De igual manera se le asignó valores en función del resultado de su evaluación y también se les asigno un porcentaje de participación.

En la tabla N° 02 se muestran los parámetros y sus respectivos valores utilizados en la estimación de la vulnerabilidad sísmica.

Tabla N° 03 Parámetros para el análisis de la vulnerabilidad.

Vulnerabilidad estructural				Vulnerabilidad no estructural	
Densidad de muros (60%)		Calidad de materiales y mano de obra (30%)		Estabilidad de muros no portantes (10%)	
Adecuada	1	Buena	1	Todos estables	1
Aceptable	2	Regular	2	Algunos estables	2
Inadecuada	3	Mala	3	Todos inestables	3

Fuente: Mosqueira y Tarque (2005)

Para la estimación de la vulnerabilidad se utilizó la siguiente ecuación:

$$\text{Vulnerabilidad sísmica} = 0.60 \times \text{Densidad en muros} + 0.30 \times \text{Mano de obra} + 0.10 \times \text{Estabilidad de muros.} \quad \text{Ecuación 03.}$$

Con los resultados obtenidos se procedió a la clasificación teniendo en cuenta los rangos de la tabla N° 04

Tabla N° 04 Grados de vulnerabilidad según rango

Rango	Grado de vulnerabilidad
1.0 - 1.4	Vulnerabilidad baja
1.5 - 2.1	Vulnerabilidad media
2.2 - 3.0	Vulnerabilidad alta

Fuente. Mosqueira (2005).

2.4 Densidades de los muros.

Dentro de la vulnerabilidad como primer parámetro a estimar esta la densidad de los muros, para Ortega, Torres y Cuesvas (2019) esta se determina para cada uno de los ejes principales y está dada por la relación entre la superficie de los muros estructurales del primer piso y el área en planta de ese piso, esto debido a que en

sus investigaciones realizadas concluyeron que la diferencia en la distribución de estos, tanto en el primero y los pisos superiores no era significativa.

La norma E-070 en el artículo 7.1.2 indica que la mínima densidad requerida de los muros está dada por la comparación de la relación del área de corte de los muros reforzados entre el área de planta típica y la relación de los parámetros de sismicidad (Z), de importancia (U) y suelo(S), amplificados por el número de pisos (N) entre 56. Mostrados en la siguiente ecuación:

$$\frac{\text{Área de corte de los muros reforzados}}{\text{Área de la planta típica}} = \frac{\sum L.t}{Ar} \geq \frac{Z.U.S.N}{56} \quad \text{Ecuación 03}$$

Para el cálculo de la mínima densidad requerida de los muros de las viviendas autoconstruidas en el barrio 6B se utilizó la ecuación utilizada por Mosqueira y Tarque en su trabajo del año 2005.

$$\frac{V}{Ar} \geq \frac{\sum VR}{Ae} \quad \text{Ecuación 04}$$

Dónde:

- V = Fuerza sísmica
- Ar = Área necesaria de muros.
- $\sum VR$ = Suma de las capacidades resistentes.
- Ae = Área de muros existentes.

Rangos de valores para la calificación de los resultados:

- Si $Ae / Ar \leq 0.80$; entonces la densidad en los muros es inadecuada.
- Si $Ae / Ar \geq 1.10$; entonces la densidad en los muros es adecuada.
- Si $0.80 < Ae / Ar < 1.10$; entonces es necesario detallar los valores de V y $\sum VR$

2.5 Estabilidad de muros no portantes al volcamiento.

Los tabiques, parapetos y cercos (muros no portantes) se definen como los muros que únicamente cargan su propio peso (cargas verticales) y fuerzas de sismo (cargas horizontales) perpendiculares a su plano. Abanto (2017)

Según San Bartolomé y Quiun (2018). Los muros no estructurales o no portantes son prácticamente ineficaces contra la acción sísmica coplanar debido a su baja masa y gran resistencia al corte en el plano

Para corroborar si los tabiques existentes presentan estabilidad al volcamiento se analizó los momentos que actúa durante un sismo y el momento de resistencia que presenta este para evitar voltearse, para lo cual se ha estimado dichos momentos en sus bases y teniendo en cuenta que los momentos son coplanares.

$$M_a = Z.U.C1.m. P. a^2 \quad \text{Ecuación 05}$$

Dónde:

- Z, U y C1 son los factores sísmicos de zona, uso y coeficiente, cuyos valores se encuentran en la norma sismorresistente E-030.
- “m” es el coeficiente de momentos, siendo sus valores correspondientes dados en la norma de albañilería E-070.
- “P” es el peso y está dado por el γ_m multiplicado “t”.
- $\gamma_m = 18 \text{ KN/m}^3$; para un muro de ladrillo macizo
 $\gamma_m = 14 \text{ KN/m}^3$; para un muro de ladrillo pandereta
- “a” es la dimensión crítica del tabique.

$$M_r = 16.7 t^2 \quad \text{Ecuación 6}$$

Dónde t es el espesor del muro.

2.6 Peligro sísmico

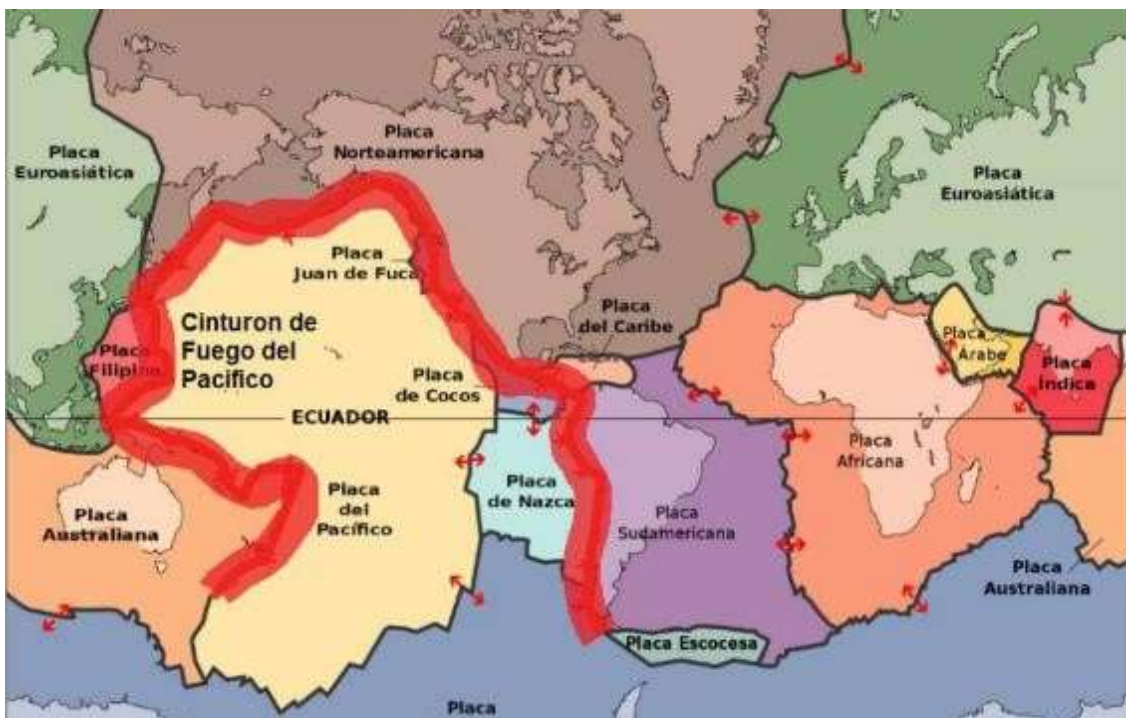
El nivel del peligro sísmico, tan igual que el fenómeno natural, depende de la magnitud y la ubicación de las fuentes sísmicas relativamente al lugar de estudio. Observaciones hechas de los grandes terremotos, ocurridos en la región de estudio durante más de 100 años, nos permitieron considerar los parámetros estimados de la peligrosidad sísmica como suficientemente regulares. Zobin (2022).

Según Dolce (2020) La peligrosidad sísmica expresa la probabilidad de que se superen los niveles de movimiento del suelo en un determinado intervalo de tiempo en un lugar y se obtiene mediante el PSHA está combina modelos matemáticos para la ubicación y el tamaño de posibles terremotos futuros con predicciones de su intensidad potencial.

2.7 Sísmo.

Se define a un sismo como un movimiento ondulatorio o vibracional creado por aquellas fuerzas que de manera repentina causan que las masas de la corteza se rompan, las cuales producen grandes liberaciones de energía desde la capa de la litosfera haciendo que se transmiten a través de la superficie terrestre. Estas liberaciones de energía son determinadas usando como parámetro para esto a lo que se conoce como magnitud y los efectos causados por estas liberaciones en una zona en particular son estimados a través de la intensidad. Comprendiendo la sismología básica (2019).

Figura N° 03 Placas tectónicas en el mundo.



Fuente: Comprendiendo la sismología básica (2019)

2.1 Sismicidad

Según Muñoz (2020) La actividad sísmica o sismicidad de una región se debe representar para propósitos de ingeniería mediante la distribución espacial y temporal de los eventos junto con la distribución de sus magnitudes. Se determinó el peligro sísmico utilizando parámetros como la actividad sísmica de la zona, la topografía y la

pendiente del área donde se ubican las viviendas. A dichos parámetros se les ha asignado valores, los cuales están en función del resultado de su evaluación, además se les considero un porcentaje de participación, dependiendo de su incidencia.

En la tabla N° 05 se muestran los parámetros y sus respectivos valores utilizados en la estimación del peligro sísmico.

Tabla N° 05 Parámetros para el análisis del peligro sísmico.

Sismicidad (40%)		Tipo de suelo (40%)		Topografía (20%)	
Calificación	Valor	Calificación	Valor	Calificación	Valor
Baja	1	Rígido	1	Pendiente suave	1
Media	2	Intermedio	2	Pendiente media	2
Alta	3	Flexible	3	Pendiente pronunciada	3

Fuente: Mosqueira y Tarque (2005)

Para la estimación del Peligro Sísmico (P.S) se utilizó la siguiente ecuación:

$$P.S = 0.40 \times \text{Sismicidad} + 0.40 \times \text{Suelo} + 0.10 * \text{Pendiente y topografía.}$$

Ecuación 07

Con los resultados obtenidos se procedió a la clasificación teniendo en cuenta la sismicidad que presenta cada zona y según los rangos obtenidos de la combinación de los resultados y que están expuestos en la tabla N° 06.

Tabla N° 06 Grados de peligro sísmico según rango.

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)

Tabla N°07. Combinación de resultados para la clasificación del peligro sísmico.

Sismicidad (40%)	Suelo (40%)			Topografía (20%)			Peligro Sísmico	Valor Numérico
	Rígidos	Intermedios	Flexibles	Plana	Media	Pronunciada		
Alta	X			X			Bajo	1,8
	X				X		Medio	2,0
	X					X		2,2
		X		X				2,2
		X			X			2,4
		X				X	Alto	2,6
			X	X				2,6
			X		X			2,8
		X			X	3,0		
Media	X			X			Bajo	1,4
	X				X		Medio	1,6
	X					X		1,8
		X		X				1,8
		X			X			2,0
		X				X	2,2	
			X	X			2,2	
			X		X		2,4	
		X			X	Alto	2,6	
Baja	X			X			Bajo	1,0
	X				X			1,2
	X					X		1,4
		X		X				1,4
		X			X		1,6	
		X				X	Medio	1,8
			X	X				1,8
			X		X			2,0
		X			X	Alto		2,2

Fuente: Mosqueira y Tarque (2005)

2.7 Riesgo sísmico

Dolce (2020) definió el riesgo sísmico en edificaciones como una medida probabilística del daño esperado, en un intervalo de tiempo en una zona de interés y se obtiene mediante el Análisis Probabilístico de Peligros Sísmicos o PSHA. El riesgo depende de la amenaza sísmica, de la vulnerabilidad y de su exposición.

La peligrosidad, la fragilidad y la exposición se combinan mutuamente para cada modelo de evaluación con el objetivo de evaluar el riesgo sísmico en términos de niveles de daños esperados.

Si el cálculo se realiza con referencia a la ocurrencia de un terremoto con un período de retorno seleccionado, o alternativamente a una probabilidad superior en 50 años, los resultados representan la evaluación de daños condicional. Por el contrario, cuando se tiene en cuenta la probabilidad de que se produzca una sacudida del suelo en una ventana temporal seleccionada, los resultados representan la evaluación incondicional de los daños. Esta última es probablemente más útil para investigar las consecuencias potenciales de los terremotos en una región o país de interés. En efecto, el enfoque integral adoptado para calcular el riesgo sísmico incondicional permite tener en cuenta los terremotos con diferente probabilidad de ocurrencia, variando la intensidad. Esto favorece una comparación más objetiva de los resultados entre los distintos municipios de la región examinada.

Ketsap, Hansapinyo, Kronprasert y Limkatanyu (2019). Para determinar la calidad del edificio, que es una variable para la evaluación del riesgo sísmico, en una zona amplia, es necesario realizar una inspección rápida del exterior teniendo en cuenta por ejemplo el número de plantas, la extensión del voladizo, las plantas blandas, las plantas débiles, la calidad del edificio, el efecto de golpeo, el efecto de la pendiente de la colina y la velocidad máxima del terreno. La inspección rápida se considera aceptable como una estimación aproximada que ofrece una visión general para la planificación de la mitigación de terremotos. Por lo tanto, la variable contiene un nivel de incertidumbre.

Según Kuroiwa (2020). La vulnerabilidad y el peligro sísmico son los 2 factores que conforman el riesgo o amenaza sísmica.

$$\text{Riesgo sísmico} = \text{Vulnerabilidad sísmica} \times \text{Peligro sísmico} \quad \text{Ecuación 08}$$

La estimación del riesgo sísmico en la presente tesis sea tomada la ecuación planteada por Mosqueira y Tarque (2005), la cual está basada en la ecuación propuesta por Fourier D'albe (1988) y fundamentada por Kuroiwa (2002) y que es el resultado de la suma del 50% del valor obtenido de la vulnerabilidad y del 50% del valor obtenido del peligro sísmico y se muestra a continuación:

$$\text{Riesgo sísmico} = 0.5 \times \text{Vulnerabilidad sísmica} + 0.5 \times \text{Peligro sísmico}$$

Con los resultados obtenidos se procedió a la clasificación teniendo en cuenta la sismicidad que presenta cada zona y según los rangos obtenidos de la combinación de los resultados y que están expuestos en la tabla N° 08.

Tabla N° 08 Clasificación del grado de riesgo sísmico.

RIESGO SISMICO			
Vulnerabilidad Peligro	Baja	Media	Alta
Bajo	BAJO	MEDIO	MEDIO
Medio	MEDIO	MEDIO	MEDIO
Alto	MEDIO	ALTO	ALTO

Fuente: Mosqueira y Tarque (2005)

Aunque el análisis de riesgo total utiliza investigaciones científicas para medir las variables relacionadas con el riesgo, no existen estándares uniformes para sus criterios de decisión relacionados. Además, en regiones geológicamente sensibles, puede conducir a resultados sospechosos y engañosos, es decir, sobrestimar/subestimar los valores de riesgo y los niveles de reconocimiento de riesgo. (Zhang y Wang, 2022)

III. METODOLOGÍA

El presente proyecto de investigación se caracterizó por que se dio gran importancia a los datos analizados con los cuales se pretendió conocer la problemática y comprobar las hipótesis planteadas, siendo el enfoque cuantitativo el que se utilizó en el desarrollo del proyecto.

Para Arias (2016). En metodología de la investigación, es importante que la investigación que buscamos también tenga una metodología similar a la nuestra. Nos ayuda a discutir los resultados.

Según Borja (2016) Los enfoques cuantitativos se basan en su confiabilidad, apoyándose en la recopilación de datos para realizar mediciones numéricas, contarlas y, generalmente a través de estadísticas, identificar medidas del comportamiento de la población.

El enfoque cuantitativo basa su confiabilidad en la recopilación de datos para realizar una medición numérica, contabilizarlos y generalmente a través de la estadística determinar con precisión un estándar en la conducta de una población.

El propósito de la investigación cuantitativa es la adquisición de conocimientos básicos y la selección de los modelos más apropiados que den una visión más imparcial de la realidad, ya que los datos se recopilan y analizan a través de conceptos y variables medibles. (Neill y Cortez, 2017).

3.1 Tipo y diseño de investigación.

El tipo de investigación que se utilizó será la investigación aplicada, según Cazau (2006) la investigación aplicada tiene como fin la utilización de los conocimientos de la investigación pura, mejorándolos o ampliándose para utilizarlos en la solución de una realidad problemática.

Con respecto al diseño de investigación, se usó un diseño no experimental, pues no se expone a propósito varios casos o individuos a situaciones para ver sus consecuencias, sino solo se verificaron situaciones que ya existen de forma natural. Dentro de los diseños no experimentales nos valimos de las de tipo transeccional o transversal descriptivos, ya que solo se recopilaron los datos una sola vez y en un momento determinado, describiendo las características que ya tienen.

3.2 Variables y operacionalización.

Para Cohen (2019). Las variables son herramientas teóricas que se utilizan para abordar una unidad de análisis con el fin de transformarla en datos para que puedan ser interpretados. La variable es la parte de la teoría en la que se basa el investigador, no el hecho de que el investigador esté investigando. Las variables están relacionadas con los hechos, pero no forman parte de ellos. Una variable es una teoría o parte de una teoría y es la herencia de conocimiento de un investigador.

Las siguientes variables se tomaron en consideración para este trabajo de investigación:

Variable dependiente: Riesgo Sísmico

Variable independiente: Viviendas autoconstruidas del Barrio 6B.

En lo que respecta a la operacionalización de variables autores como Arias (2016) la definen como un conjunto de actividades realizadas tras el análisis teórico y práctico de una variable para establecer cómo se mide. En otras palabras, la definición operativa nos permite conocer los mecanismos o herramientas que se utilizan o deben usarse para obtener resultados claros y verdaderos de las variables.

OPERACIONALIZACIÓN DE VARAIABLES

MATRIZ DE OPERACIONALIZACION					
Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Riesgo sísmico	<p>Según Dolce (2020) El riesgo sísmico referido a tipos de activos específicos como edificaciones, es una medida probabiística del daño esperado en un intervalo de tiempo determinado.</p> <p>En Sommer (2020) El riesgo sísmico es la probabilidad de que las consecuencias sociales o económicas de los terremotos sean iguales o superen los valores especificados en un lugar, en varios lugares o en una zona, durante un tiempo de exposición determinado.</p>	<p>Para este estudio se realizó primero, el analisis de la vulnerabilidad sísmica. Luego se aplicará una evaluacion del Peligro sísmico de estas viviendas en estudio, así como también se hará un estudio de mecánica de suelos para determinar la capacidad portante del suelo, tomando en cuentas las normas de sismicidad vigentes.</p>	Peligro sísmico	<ul style="list-style-type: none"> - Zona sísmica. - Geotecnia de la zona. - Orografía del lugar. 	La razón
			Vulnerabilidad sísmica.	<ul style="list-style-type: none"> - Densidad de muros. - Estabilidad de los muros. - Estado de los materiales y mano de obra. 	La razón
Viviendas autoconstruidas	<p>Viviendas autoconstruidas o informales son aquellas construidas bajo la dirección de los propietarios, la contratación de maestros de obra o trabajadores de construcción civil, sin un control de calidad de los materiales y un deficiente proceso constructivo. CAPECO (2018)</p>	<p>En la ejecución de las viviendas no hubo la presencia de un asesor técnico, ni la de un profesional del ramo y tampoco existió un cumplimiento de las normas sísmicas vigentes.</p>	Calidad en la construcción	<ul style="list-style-type: none"> - Materiales utilizados. - Personal calificado. 	La razón

3.3 Población, muestra, muestreo, unidad de análisis

Según Borja (2016). Para la estadística, se define al conjunto de elementos o sujetos objetos de estudios como población o universo.

Por su parte, Ñaupas (2018). Una población puede definirse como el conjunto de unidades de investigación que reúnen las características necesarias para ser consideradas como tales. Estas poblaciones pueden estar referidas a personas, cosas, complejos, eventos o fenómenos cuyas propiedades desea investigar.

El estudio de investigación tuvo como población las viviendas autoconstruidas en el Barrio 6B del Centro Poblado del Alto Trujillo, distrito El Porvenir, provincia de Trujillo, Región La Libertad, que según el “Plan de prevención y reducción de desastres del distrito El Porvenir 2018-2021” de la Municipalidad afirma que existen en total 825 lotes de viviendas.

Tabla N° 10 Sectores y asentamientos humanos Alto Trujillo - El Porvenir.

SECTORES Y ASENTAMIENTOS HUMANOS		N° DE LOTES
ARMANDO VILLANUEVA DEL CAMPO (ALTO TRUJILLO)	Barrio 6B	825
	Barrio 6C	748
	Barrio 6D	601
	Barrio 6E	651

Fuente: Plan de prevención y reducción de riesgos de desastres del distrito de El Porvenir 2018-2021.

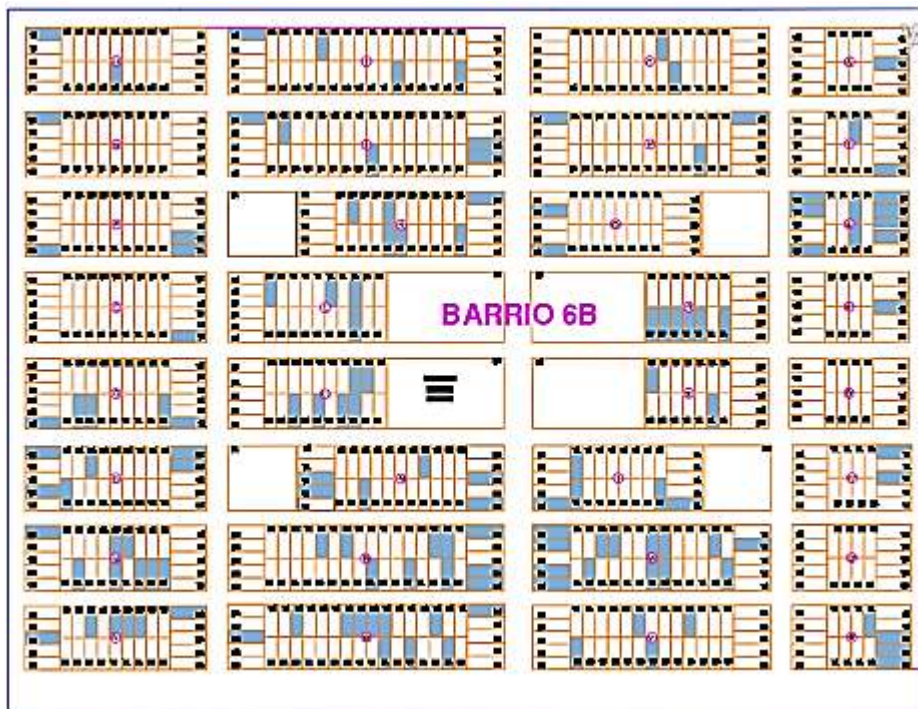
Para Borja (2016). La muestra en estudio en la investigación cuantitativa, es un subconjunto representativo de la población de la que se recopila información. Los investigadores deberían estar interesados en los resultados encontrados en muestras generalizadas o extrapoladas a la población o al universo. Las muestras deben ser estadísticamente representativas.

Es así que para Ñaupas (2018). La manera en que una muestra se define como parte de una población con las características requeridas para la investigación, es lo suficientemente clara evitar confusiones algunas.

Luego para lograr alcanzar un número representativo de la muestra se tomó en el Barrio 6B del Centro Poblado Alto Trujillo las viviendas autoconstruidas que tengan las siguientes características:

- Las viviendas sean de material noble.
- Las viviendas tengan como techo una losa aligerada.
- Las viviendas con fallas en sus elementos estructurales.

Figura N° 04. Ubicación de las viviendas que conforman la población



Fuente: Elaboración propia

Debido a que la población es finita utilizaremos para calcular la muestra la siguiente formula:

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

Dónde: n = Tamaño de la muestra

N = 180 Tamaño de la población.

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

E = 10% (0.10) Máximo error permisible.

p = 95% (0.95) Probabilidad de éxito.

q = 5% (0.05) Probabilidad de fracaso Reemplazando en la ecuación se tiene:

$$N = \frac{(0.95 \times 0.05) 1.65^2 \times 180}{0.10^2 (180 - 1) + (0.95 \times 0.05) 1.65^2}$$

$$N = 12.13$$

Tabla 11. Valores de la distribución normal estandarizada.

TABLA DE APOYO AL CÁLCULO DEL TAMAÑO DE UNA MUESTRA POR NIVELES DE CONFIANZA									
Certeza	95%	94%	93%	92%	91%	90%	80%	62.7%	50%
Z	1.96	1.88	1.81	1.75	1.69	1.65	1.28	1	0.67
Z ²	3.84	3.53	3.28	3.06	2.86	2.72	1.64	1	0.45
e	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	0.10	0.20	0.37	0.50
e ²	0.0025	0.0036	0.0049	0.0064	0.0081	0.01	0.04	0.1369	0.25

Fuente: López-Roldan & Fachelli (2015)

Con respecto al muestreo para López y Fachelli (2015) indican que para cualquier muestreo el propósito general es estudiar características particulares de la población seleccionando algunas unidades utilizando una mínima inversión de tiempo, costo y esfuerzo.

Es así que se determinó la cantidad de viviendas autoconstruidas a ser analizadas utilizando la técnica de muestreo aleatoria o probabilística, la cuál es el procedimiento utilizado para conocer la probabilidad de que cada elemento de integre muestras. (Arias, 2016).

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

En el año 2019, Useche, Artigas, Queipo y Perozo definen la recolección de datos como la acción que consiste en recopilar y organizar datos relevantes, hechos, contextos, categorías y comunidades involucradas en la investigación, los cuales se obtienen mediante la aplicación de medios que deben ser veraces, precisos y contrastados.

En el presente trabajo se realizaron observaciones directas además de sondeos, durante los cuales se inspeccionaron visualmente todas las viviendas de autoconstrucción del distrito 6B del Centro Poblado Alto Trujillo.

Los mecanismos de investigación utilizados para el presente trabajo fueron la observación directa, aplicando inspecciones oculares a todas las viviendas

autoconstruidas en el barrio 6B del Alto Trujillo, además de la encuesta.

Ahora, según Arias (2016) La utilización de una herramienta de recolección conlleva a recabar información, que debe ser almacenada en un medio tangible para que los datos puedan recuperarse, procesarse, analizarse e interpretarse posteriormente. A este respaldo se le define como instrumento.

Para Ñaupas (2018). Un mecanismo de recopilación de datos es una herramienta conceptual o material utilizada para recopilar datos e información a través de preguntas y elementos que requieren respuestas de los investigadores. Toman muchas formas, dependiendo de la tecnología subyacente.

En esta investigación para obtener los datos necesarios, se estudió las variables y los elementos que las conforman, considerando las apariencias propias de cada vivienda, así se hizo una medida cuantitativa con respecto al tiempo de duración del estudio usando como instrumento de medición fichas de inspección técnicas, evaluadas por juicio de expertos.

Es así que se realizó la confección de una ficha de inspección técnica o cuestionario para las viviendas visitadas respectivamente, teniendo en cuenta todas las preguntas y recolectando la información a través de los propietarios, como son:

El número de pisos, la antigüedad de la construcción, el tipo de suelo, planos de viviendas, distribución de ambientes, deficiencias estructurales, calidad de los materiales, etc.

Durante el desarrollo del proyecto de investigación se llenó esta ficha técnica con el objetivo de recopilar información de las viviendas construidas en el Barrio 6B del Alto Trujillo, esta ficha fue diseñada en Excel y la componen dos formatos:

- El primer formato contiene: Información general, donde se encuentran los datos y características de los principales componentes estructurales de las viviendas.
- El segundo formato contiene: Planos en planta y elevación de las viviendas de las viviendas, así como también fotografías referentes a estas.

Tabla N° 12. Ficha de inspección técnica.

A - INFORMACION GENERAL

UBICACION: Mz | Lote 18 - Barrio 6B - Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad

DATOS DEL PROPIETARIO: FAMILIA BENITES LUCAS

FECHA: 20/09/2022

VIVIENDA N°: 12

N° HABITANTES: 6

B. - CARACTERISTICAS DEL TIPO DE VIVENDA

N° PISOS EXISTENTE 02 ° PISOS PROYECTADOS: 03 AREA DE LOTE: 7.80 x 20.00 m A. CONSTRUIDA: 233.28 m2

1- CARACTERISTICAS DE LA FACHADA			
Ladrillo	(X)	Tarrajeo	()
Pintura	()	OBS:	Ferretería

C - CARACTERISTICAS DE LA CONSTRUCCION DE LA VIVENDA

2- LICENCIA DE CONSTRUCCION			
No presenta / Desconoce	(X)	SI, en tramite	()
Si, aprobada	(X)	OBS:	No se les otorga aun documentos sobre la propiedad

3- PARTICIPACION DE UN PROFESIONAL EN EL DISEÑO Y/O CONSTRUCCION			
No	()	Solo diseño de planos	()
Solo construcción	(X)	OBS:	Elaboración de planos

4- ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACION			
De 20 a mas	()	De 03 a 19 años	(X)
De 0 a 2 años	()	OBS:	03 años

5- PARAMETROS DEL SUELO			
Suelos Flexibles	()	Suelos intermedios	(X)
S. finos, Arena de gran espesor	()	(Granular fino y arcilloso)	()
Muy rígidos	()	OBS:	Tipo de suelo según norma E-030 S2

6- TOPOGRAFIA DEL TERRENO			
Pendiente pronunciada	()	Pendiente moderada	()
(Entre 45% y 20%)	()	Entre 10% y 20%	()
Pendiente plana o ligera	(X)	OBS:	Pendiente en ambos sentidos

7- CONFIGURACION GEOMETRICA EN PLANTA DE LA VIVENDA			
Muy Irregular	()	Irregular	(X)
Regular	()	OBS:	

8- CONFIGURACION GEOMETRICA EN ELEVACION DE LA VIVIENDA			
Muy Irregular	()	Irregular	(X)
Regular	()	OBS:	1° Piso h = 3.40 m 2° Piso h = 2.60 m

9- JUNTAS DE DILATACION SISMICA			
No presenta	(X)	Si, no es adecuada	()
SI, es la adecuada	()	OBS:	Lado derecho: Libre Lado izquierdo: No presenta

10- CIMENTACION			
Corrido C° ciclópeo	()	Corrido C° ciclópeo + Zap	()
Corrido C° ciclópeo + Zap	(X)	OBS:	C.C = 0.50 x 0.80 m Zap. = 1.50 x 1.50 m

11- MUROS			
K.K. Sin cocer	()	Artesanal	(X)
K K cocido Macizo KK	(X)	De concreto	(X)
cocido 18 huecos	()	Industrial	()
Mayor a 1.5 cm	(X)	OBS:	Dimens. Ladrillo: 21 x 12 x 9 cm

12- COLUMNAS			
Madera	()	Acero	()
Concreto	(X)	OBS:	Medidas: 0.25 x 0.35 m

13- VIGAS			
Madera	()	Acero	()
Concreto	(X)	OBS:	Medidas: 0.25 x 0.35 m

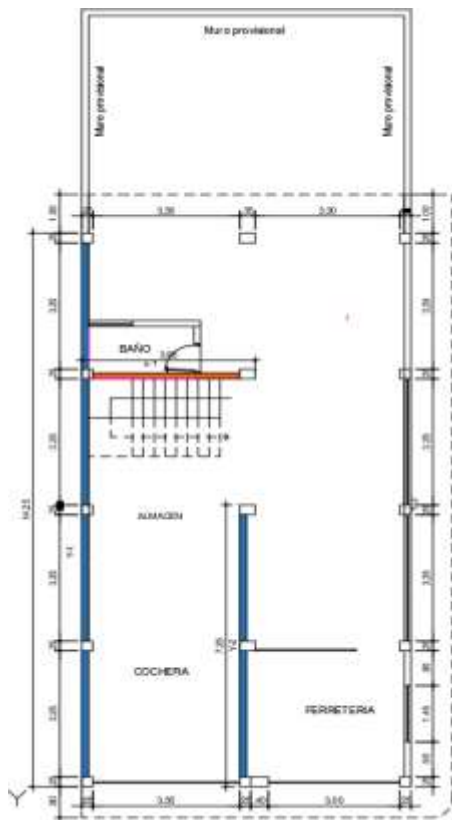
14- TECHOS			
Cobertura Liviana	()	Losa Aligerada	(X)
Losa Maciza	()	OBS:	Peralte de losa: 0.20 m

15- CALIDAD DE MANO DE OBRA			
Deficiente	(X)	Regular	()
Buena	()	OBS:	

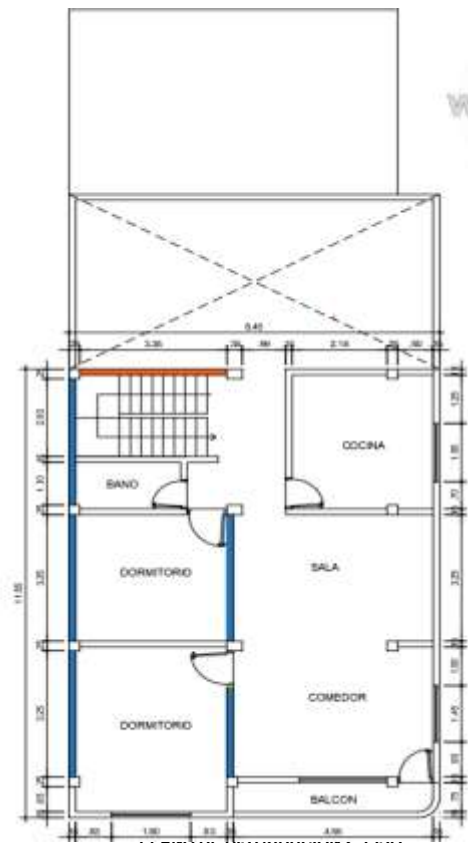
16- CALIDAD DE MATERIAL			
Deficiente	(X)	Regular	()
Buena	()	OBS:	

OTROS FACTORES QUE AFECTAN LA VIVENDA								
FACTORES DETERIORANTES				FACTORES ESTRUCTURALES				
1	Humedad en muros o losa	()	Cangrejeras en vigas	()	Columnas cortas Tabiques	()	5 Juntas frías	(X)
2	Eflorescencia y salitre	()	Muros agrietados	(X)	no arriostros Muros	(X)	6 Cercos no aislados de la estructura	(X)
3	cangrejeras en columnas	(X)			portantes de ladrillo pandereta	(X)	7 Discontinuidad de columnas	()
3	Armaduras expuestas	(X)			Mala unión muro-techo	(X)	8 Losas de techo a desnivel	(X)
4	Armaduras corroídas	()						

PLANO DE LA VIVIENDA.



PLANO DE DISTRIBUCIÓN 1 - FCS



PLANO DE DISTRIBUCIÓN 2 - FCS

FOTOGRAFIAS



Fuente elaboración propia.

Según Villasís, Márquez, Zurita, Miranda y Escamilla (2018). La definición de validez en la investigación está referida a lo que es verdadero o cercano a la verdad. En general, si la investigación está libre de errores, los resultados de la investigación se consideran válidos. La validez y la certeza son dos criterios de calidad que todos los instrumentos deben cumplir después de la consulta y evaluación de expertos antes de que puedan ser utilizados en la investigación por los investigadores.

La opinión de expertos es una metodología útil de verificación para comprobar la credibilidad de una encuesta definida como: Las opiniones informadas de personas con experiencia en el campo, información reconocida por otros como expertos calificados en el campo, evidencia, juicios y evaluaciones de información que se pueden ofrecer (Castillo, Escobar y Viteri, 2020).

Las fichas técnicas fueron observadas, evaluadas y validadas por expertos quienes, son conocedores y tienen la experiencia en el área de estudio, fueron considerados para que conformen el panel de expertos: 3 ingenieros civiles colegiados y con conocimientos en el tema.

Para el estudio de proyecto de investigación se contempló el modelamiento estructural de estas viviendas, y la aplicación de ingresos sistemáticos de datos para software, utilizándose para esto programas como el Excel.

Los formatos de ingreso de datos al software fueron íntegramente elaborados por los autores para el estudio de investigación, y la técnica para la validación será por el conocimiento del panel de expertos determinados

3.5 Procedimiento.

Primero se inició con la inspección, realizando una observación y recorrido del área y evaluando de manera general los problemas que se están apreciando en las construcciones y así lograr determinar y seleccionar viviendas con fallas que vamos proceder a evaluar, con esto datos se realizó un formulario más específico para esas construcciones. Culminado lo enunciado anteriormente se realizó la inspección de las viviendas siguiendo los siguientes pasos:

- Se consiguieron los datos, ingresando a la vivienda y explicando al dueño, la razón de nuestra visita técnica, y se realizó una verificación del sistema estructural desde el interior hacia el exterior
- Se midió los límites de las viviendas en el interior y exterior; utilizando para esto una wincha métrica, esta recolección de información, se realizó usando la ficha técnica de inspección, así como también algunos datos proporcionados por el propietario
- Se evaluó y examinó el exterior de la vivienda, inspeccionando los principales elementos estructurales que la conforman para luego anotarlos en la ficha técnica, así como también los defectos exteriores observables en elementos tanto estructurales como no estructurales.
- Finalmente, en base a los resultados obtenidos anteriormente, se calculó el porcentaje de daño total de la estructura, el cual se dividió en daños estructurales y no estructurales. El daño que viene ocurriendo en su vivienda fue explicado verbalmente a los dueños y finalmente se anotaron las observaciones dando una corta descripción del inmueble construido.

3.6 Método de análisis de datos.

La metodología que se utilizó en el análisis de los datos fue el método descriptivo, ya que se describió de forma real la investigación en el lugar de estudio a través de la observación de manera directa. Los datos que se obtuvieron en campo a través de las encuestas, fueron registrados en las fichas técnicas de observación las cuales se ingresaron en el banco de datos del software Excel para la confección de gráficos y tablas. Dicho software también se utilizó para interpretar y analizar los datos recogidos en campo. También se utilizó para el diseño de planos el software del AUTOCAD.

Asimismo, se requirió los servicios de un laboratorio particular especialista en el estudio de los suelos, concreto, rocas y pavimento, el mismo que después de realizar los ensayos correspondientes, certificó los resultados obtenidos. Imankazy. (2021). Describe las Características y tipos de suelos en la construcción.

Se realizó la recopilación de documentación de diferentes estudios de investigación y datos procedente de variadas fuentes para así poder realizar el presente proyecto.

Se procedió a evaluar el método usado, el cual es del tipo observacional y cuantitativo. Las unidades a ser observadas se determinan mediante la inspección visual de varias viviendas del barrio 6B, la realización de encuestas y el llenado de fichas técnicas para obtener la información de una adecuada.

Para las encuestas se confeccionaron interrogantes de acuerdo a los objetivos principales, como es el reconocimiento de las fallas estructurales, el uso de un método de evaluación, el tipo de suelo, entre otras interrogantes las cuales nos llevan a la solución del objetivo general, el cual es determinar del riesgo sísmico en viviendas autoconstruidas en el Barrio 6 del Centro Poblado Alto Trujillo, El Porvenir.

La confección de los formularios (Check List) fue basada también en los Objetivos, realizada a través de las observaciones de: Fallas de los elementos estructurales, sistema Constructivo, entre otras más.

Se tuvo en cuenta que, para poder avanzar en el trabajo de campo, en aquellas viviendas en las que el propietario no se encuentra, se continuará con la siguiente vivienda para que de esta manera el proceso de obtención de datos no se vea afectado.

3.7 Aspectos éticos.

En los procedimientos ejecutados para este estudio de investigación, se tomaron en consideración como valores principales a la ética profesional y a la moral, haciendo una deferencia a la labor que se realizó en el estudio y el análisis para desarrollar el informe de tesis, a través de obras y textos. Teniendo consideración primordial las bibliografías que contengan experiencias sobre el tema, además de las normas, para lo cual en el desarrollo del presente proyecto se utilizó las siguientes normas peruanas como son: E-070 de albañilería, E-060 de diseño del concreto, y principalmente la E-0.30 para diseño sismo resistente.

Los responsables del presente estudio de investigación afirman que los datos presentados son confiables, reales y así mismo las citas bibliográficas serán redactadas según las normas APA en su última actualización. Los datos obtenidos corresponden a la zona del Barrio 6B del Centro Poblado Alto Trujillo.

IV. RESULTADOS

4.1 Ubicación Geográfica del Barrio 6B

El Barrio 6B se localiza en la zona noreste del Centro Poblado Alto Trujillo, en la pampa denominada San Ildefonso, en una zona elevada del distrito de El Porvenir. Siendo su ubicación geográfica:

Región: La Libertad.

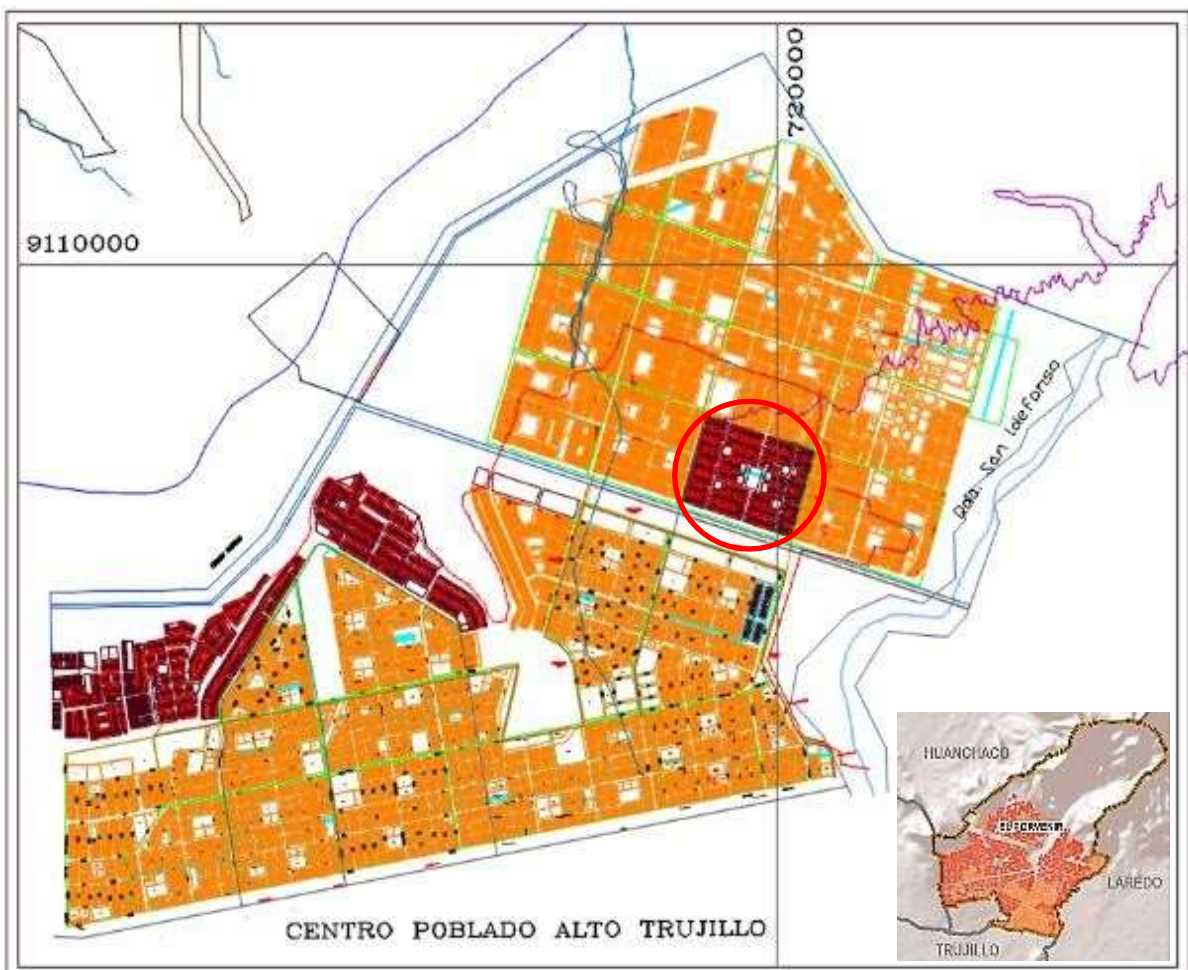
Departamento: La Libertad

Provincia: Trujillo

Distrito: El Porvenir.

Centro Poblado: Alto Trujillo.

Figura 05. Plano de ubicación del barrio 6B - Alto Trujillo



Fuente: Elaboración propia

4.2 Características De La Zona Estudiada

Aspectos generales.

El área de estudio escogida para la presente investigación, así como su desarrollo, corresponde al Barrio 6B, ubicado en el Centro Poblado Alto Trujillo, el cual presenta como características predominantes un suelo arenoso fino de baja capacidad portante y una topografía con una pendiente moderada. Otra de las características importantes que presenta el Barrio 6B es la presencia de un gran número de viviendas que fueron realizadas sin la presencia de un asesor técnico del ramo de la construcción.

Aspectos educativos

En el barrio 6B en la actualidad se encuentra ubicada la Institución educativa I.E.I N° 2255 Warma Kullay la cual fue remodelada recientemente durante el año 2018 y que presta servicios a los niveles de inicial y primaria. Además, existen otras instituciones próximas, detalladas a continuación en el cuadro siguiente:

Tabla N° 13 Instituciones educativas dentro o próximas al barrio 6B

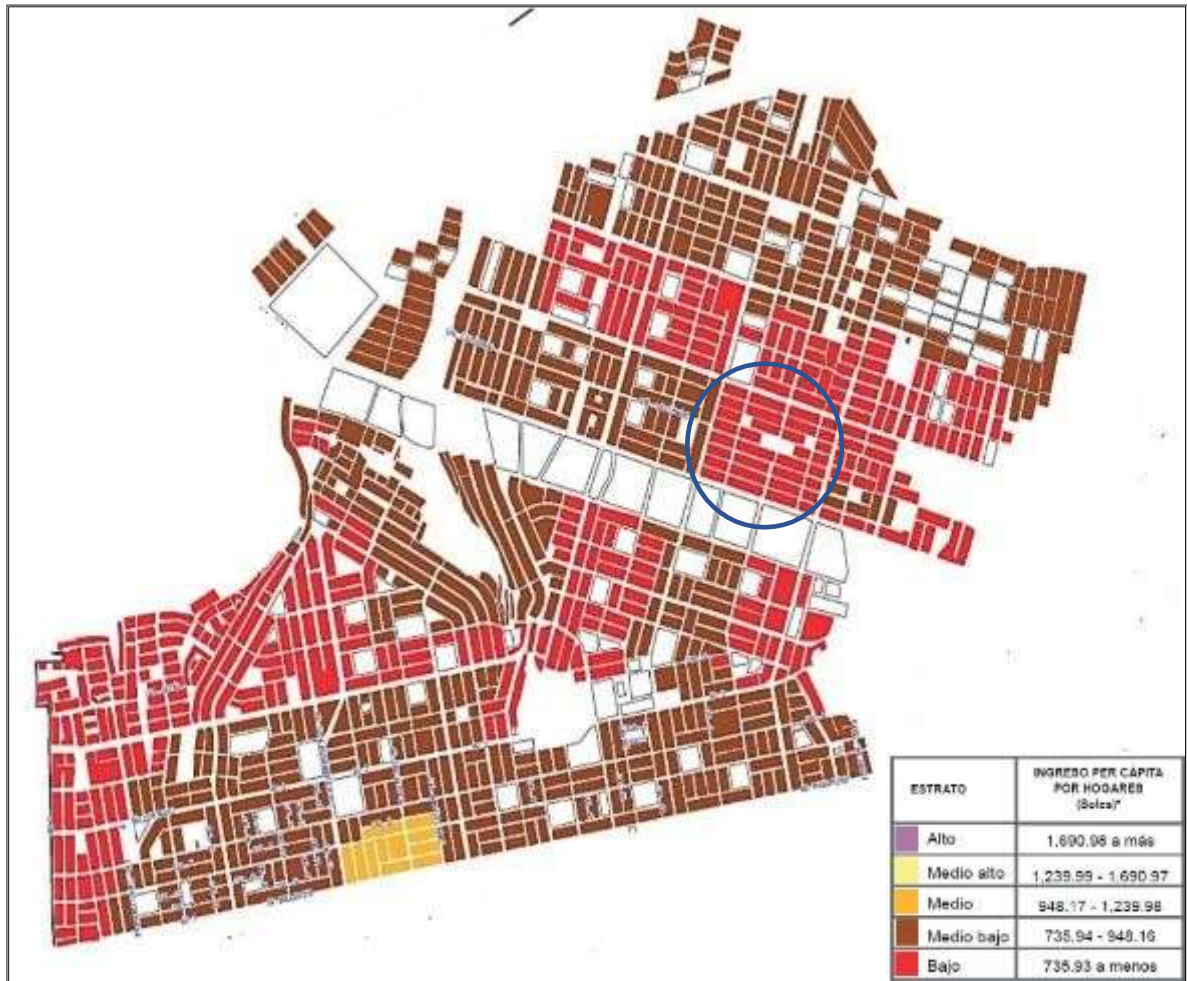
INSTITUCION EDUCATIVA	LOCALIZACION	TIPO	NIVEL
I.E.I N° 2253 - Rayito de Sol y Luna	Barrio 5B	Estatal	Inicial y primaria
I.E.I N° 2255 - Warma Kullay	Barrio 6B	Estatal	Inicial y primaria
Alto Trujillo	Barrio 6A	Estatal	Primaria y secundaria

Fuente: Elaboración propia.

Aspectos socio-económicos

Según el censo realizado el año 2017 por el INEI en su plano referido al nivel de ingresos económicos promedio por estratos a nivel de manzanas del Alto Trujillo, en el barrio 6B la población se ubica en un estrato económico bajo pues tiene ingresos mensuales menores a S/.735.93 lo cual es insuficiente.

Figura N° 06 Plano estratificado por ingreso a nivel de manzana del Alto Trujillo



Fuente: INEI. Censo 2017.

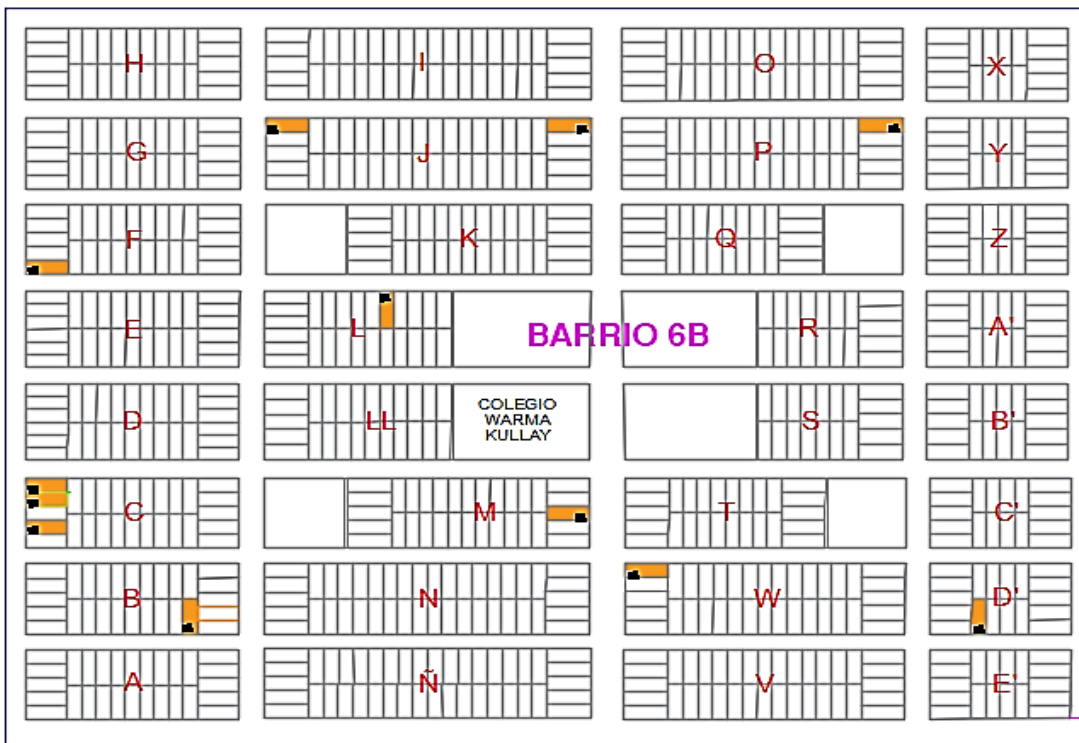
Aspectos de Salud.

Respecto a centros de salud en el presente no existe uno dentro del barrio 6B, que pueda satisfacer las necesidades de prestación de salud de los pobladores, siendo el Policlínico Materno Infantil ubicado en el barrio 5A el más próximo

4.3 Viviendas Encuestadas.

El barrio 6B está conformado por 825 lotes dividido en 32 manzanas las cuales presentan un número de lotes que varían entre 18 y 42 unidades, cuyas medidas promedio son de 7.00 x 20.00 m.

Figura N° 07. Ubicación de viviendas encuestadas



Fuente: Elaboración propia

4.4 Recopilación De Datos

Actividades Preliminares

VERIFICACION DEL TIPO DE SUELO DEL BARRIO 6B

Figura N° 08. Calicata para verificación del tipo de suelo.



Fuente: Elaboración propia.

Está contemplado como parte de la ficha de inspección técnica, la verificación de las características o clasificación del perfil del suelo utilizando para ello el artículo 12 de la norma E-030, realizándose el estudio del suelo del barrio 6B, para lo cual se procedió a realizar de forma manual 03 calicatas en 03 zonas accesibles diferentes las cuales fueron excavadas a profundidades de 3.00 m. como se muestra en la figura 08, así como también su ubicación en la figura 09.

Figura N° 09. Ubicación de las calicatas



Fuente: Elaboración propia.

Las muestras extraídas de las calicatas fueron analizadas en el laboratorio de mecánica de suelos de JVC Consultoría y Geotecnia SAC quienes realizaron el informe sobre las características del suelo, descritos en la Tabla N° 14.

Tabla N° 14 Resumen de los resultados obtenidos

Calicata	Clasificación		Descripción	Parametro del suelo
	SUCS	ASHTO		
C-1	SP - SM	A-3 (0)	Arena mal graduada con limos	S2
C-2	SP	A-3 (0)	Arena limosa	S2
C-3	SP	A-3 (0)	Arena limosa	S2

Fuente: Informe de mecánica de suelos

4.5 Topografía del Barrio 6B

Se realizó la confección del plano topográfico del barrio 6B con sus respectivas curvas de nivel y perfiles para lo cual se utilizó el plano catastral proporcionado por el PLANDET (Plan de desarrollo territorial de Trujillo), así como también se contó con la ayuda de un programa que contenga una base de datos geospaciales como es Google Earth Pro y del programa Global Mapper que nos permitió desarrollar las curvas de nivel y los perfiles, así como exportarlas al software AUTOCAD.

Figura N° 10. Plano topográfico de curvas de nivel del barrio 6B.

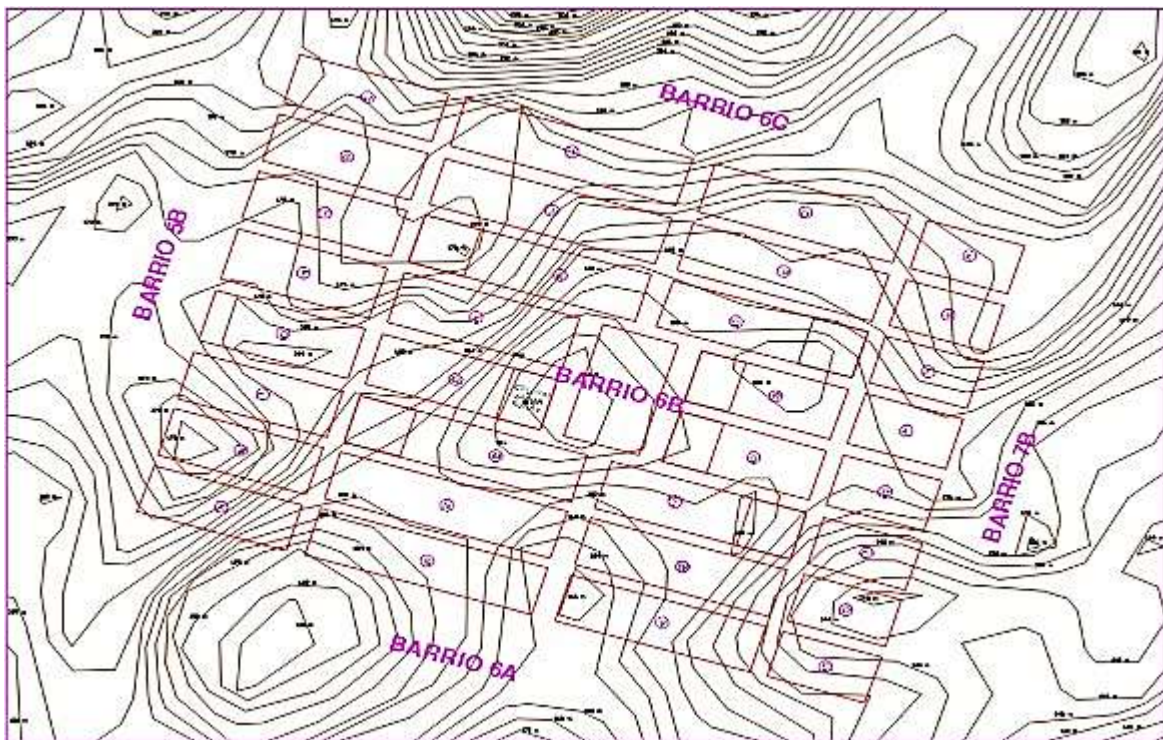
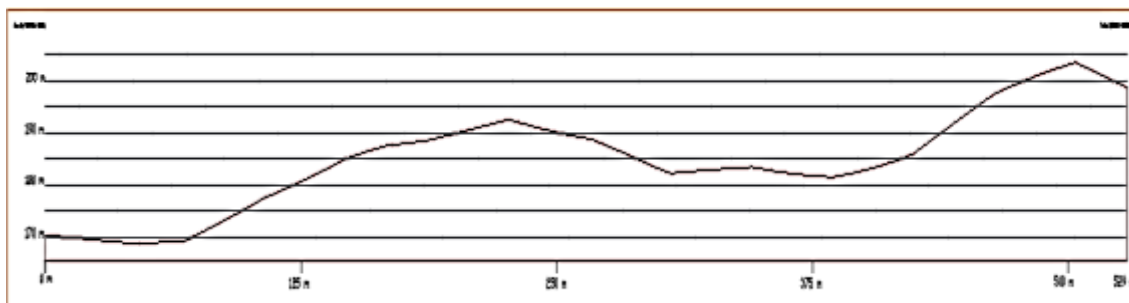


Figura N° 11. Perfil del terreno bario 6B.



PERFIL 2: CALLE 2

Fuente: Elaboración propia.

4.6 Análisis de resultados obtenidos de encuestas a viviendas autoconstruidas

De acuerdo a la encuesta utilizada para poder realizar el análisis de la muestra de las 12 viviendas seleccionadas en el barrio 6B del Alto Trujillo, se lograron los resultados a los ítems planteados en nuestra ficha de inspección técnica, los cuales presentaremos a continuación en cuadros de resumen y gráficos estadísticos.

De las características del tipo de vivienda.

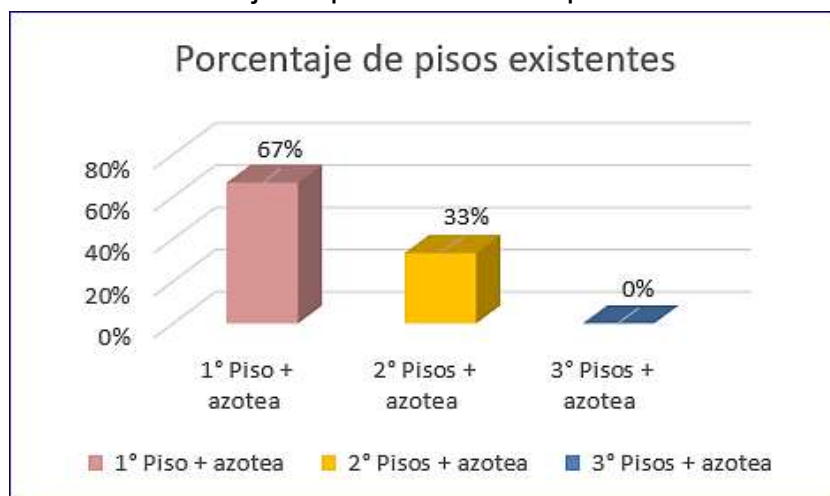
Durante la realización de la encuesta a la pregunta relacionada con la cantidad de pisos construidos hasta el momento, se obtuvo que el 67% de las viviendas son de un solo piso lo que equivale a 8 de 12 del total, el 33% son de dos pisos y ninguna presentan 3 pisos terminados.

Tabla N° 15. Número de pisos existentes por vivienda.

N° pisos existentes	N° viviendas	Porcentaje
1° piso + azotea	8	67%
2° pisos + azotea	4	33%
3° pisos + azotea	0	0%
Total	12	100%

Fuente: Elaboración propia.

Figura N°12. Porcentaje de pisos existentes por vivienda.



Fuente: Elaboracion propia.

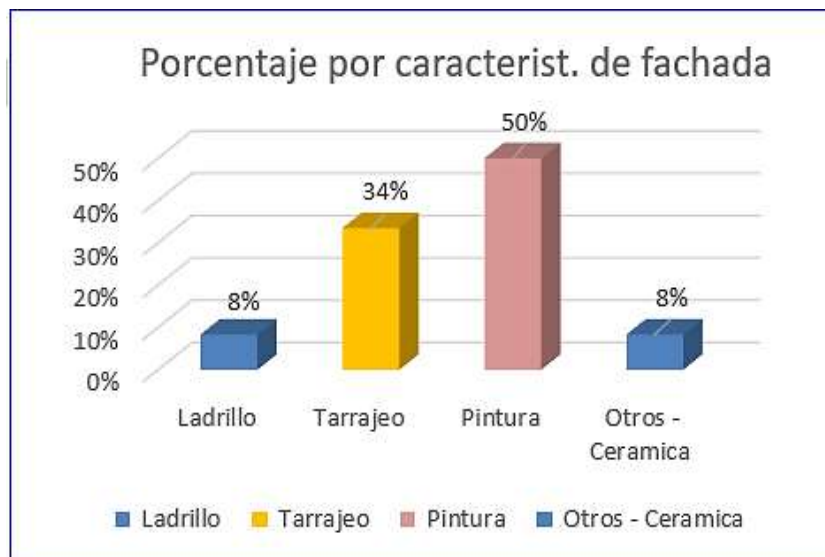
A través de los resultados obtenidos de las respuestas otorgadas por los entrevistados se pudo concluir que el 67% de las viviendas de la muestra están construidas de 2 pisos o se proyecta la ampliación de su vivienda hasta este nivel, el 25% de los propietarios a proyectado ampliar su edificación hasta 3 pisos y solo el 8% de las edificaciones lo que equivale a una vivienda se quedara en un solo piso.

Tabla N° 16. Número de viviendas por características de las fachadas

Estado de la fachada	N° viviendas	Porcentaje
Ladrillo	1.00	8%
Tarrajeo	4	34%
Pintura	6	50%
Otros - Cerámica	1	8%
Total	12	100%

Fuente: Elaboración propia

Figura N° 13. Porcentaje de viviendas según la característica de la fachada



Fuente: Elaboracion propia.

De lo parámetros de la edificación de la vivienda

En la presente tesis se ha querido conocer la participación por parte de la municipalidad en el proceso de la edificación de las viviendas por lo que se efectuó la

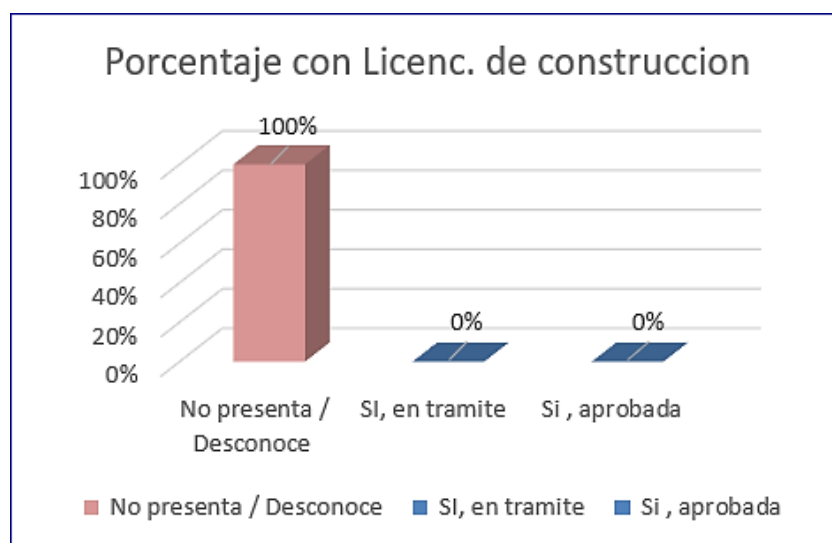
pregunta respecto a si las edificaciones contaban con licencia de construcción obteniendo como resultado que el 100 % de estas no cuentan con esta autorizan pues los propietarios indican que todavía falta regularizar el documento que se acredite su propiedad.

Tabla N° 17. Número de viviendas con licencia de construcción.

Licencia de construcción	N° viviendas	Porcentaje
No presenta/Desconoce	12	100%
Si, en trámite	0	0%
Si, aprobada	0	0%
Total	12	100%

Fuente: Elaboración propia

Figura N° 14. Porcentaje de viviendas con licencia de construcción.



Fuente: Elaboracion propia.

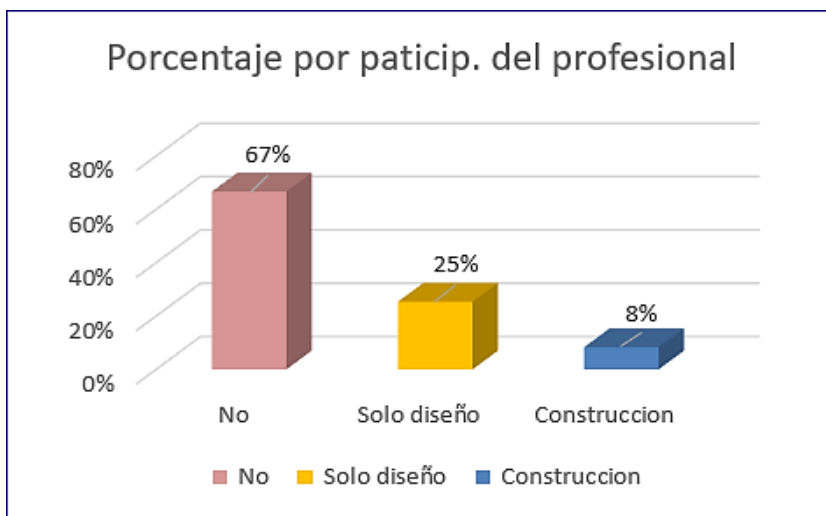
Uno de los ítems importantes en la relación de preguntas del cuestionario utilizado fue lo concerniente a la participación de un profesional del ramo de la construcción ya sea un ingeniero civil y/o arquitecto a lo que se obtuvo como resultado que el 67% de viviendas no fue asesorada por ningún profesional, el 25% conto con el apoyo a nivel de planos y finalmente solo 8% que equivale a una vivienda tuvo la asesoría solo en la construcción.

Tabla N° 18. Número de viviendas por participación de un profesional.

Participación profesional	N° viviendas	Porcentaje
No	8	67%
Solo diseño	3	25%
Construcción	1	8%
Total	12	100%

Fuente: Elaboración propia

Figura N°15. Porcentaje de viviendas con licencia de construcción



Fuente: Elaboracion propia.

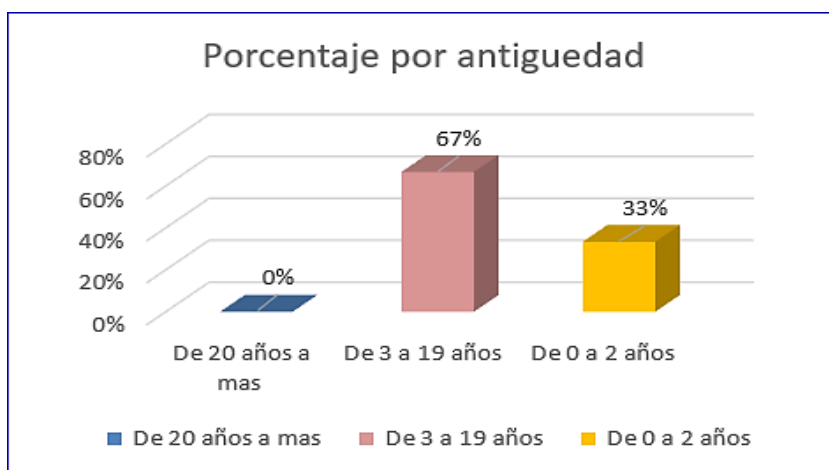
Los resultados obtenidos nos muestran que el 33% de las viviendas del barrio 6B tienen una antigüedad no mayor a 2 años de haber sido construidas, el 67% se encuentra entre el rango de 3 a 19 años de antigüedad y no existe ninguna edificación que tengas más de 20 años.

Tabla N° 19. Número de viviendas por antigüedad.

Antigüedad	N° viviendas	Porcentaje
De 20 años a más	0	0%
De 3 a 19 años	8	67%
De 0 a 2 años	4	33%
Total	12	100%

Fuente: Elaboración propia

Figura N° 16. Porcentaje de viviendas según su antigüedad



Fuente: Elaboracion propia.

Para continuar se muestran las características estructurales de las viviendas.

Tabla N°20. Características de las viviendas

Característica	N° Viviendas	Porcentaje
Tipo de suelo		
Suelos flexibles	0.00	0%
Suelos intermedios	12.00	100%
Suelos muy rígidos	0.00	0%
Tipo de ladrillo		
Ladrillos KK sin cocer	3.00	25%
Ladrillos KK cocido macizo	8.00	67%
Ladrillos KK 18 huecos	1.00	8%
Tipo de cimentación		
C. Corrido	1.00	8%
C. Corrido + Zapata	7.00	58%
C. Corrido + Zapata + Viga cimentación.	4.00	34%

Fuente: Elaboración propia.

Respecto a las características de las viviendas en la investigación se tiene que el suelo que tiene mayor porcentaje en el área de estudio encuestada es intermedio en el 100%, así como el material que más usaron para la construcción fue el ladrillo KK cocido macizo (67%)

y el menos utilizado el K.K. 18 huecos (8%); en lo concerniente al tipo de cimentación el de mayor porcentaje es el cimiento corrido + zapata (58%).

En la siguiente tabla se muestra algunos de los problemas más frecuentes que afectan a cada una de las viviendas encuestadas la cual será fundamental para la investigación.

Tabla 21. Problemas de las viviendas

Problemas de ubicación	N° Viviendas	Porcentaje
Pendiente pronunciada	0.00	0%
Pendiente moderada	11.00	92%
Pendiente ligera o plana	1.00	8%
Problemas de configuración geométrica en planta.		
Muy irregular	0.00	0%
Irregular	3.00	25%
Regular	9.00	75%
En elevación		
Muy irregular	0.00	0%
Irregular	3.00	25%
Regular	9.00	75%
Juntas de dilatación sísmica		
No presenta	11.00	92%
Presenta, no es adecuada	1.00	8%
Presenta, es la adecuada	0.00	0%

Fuente: Elaboración propia

La carencia de juntas de dilatación sísmicas en las viviendas encuestadas se da en el 92%; por lo tanto, la posibilidad que cuando haya un evento sísmico de mayor intensidad, las viviendas estudiadas presenten daños importantes, como consecuencia del desplazamiento de las losas y el impacto entre ellas por la falta de espacio.

Por lo tanto, por presentarse porcentajes tan altos obtenidos en las tablas anteriores de malas prácticas de construcción, es evidente la ausencia de conocimientos técnicos y capacitación para mejorar los procesos constructivos.

Con respecto a la consulta realizada por la calidad de mano de obra utilizado en la construcción de las viviendas el 67% utilizaron calidad de mano de obra deficiente, el

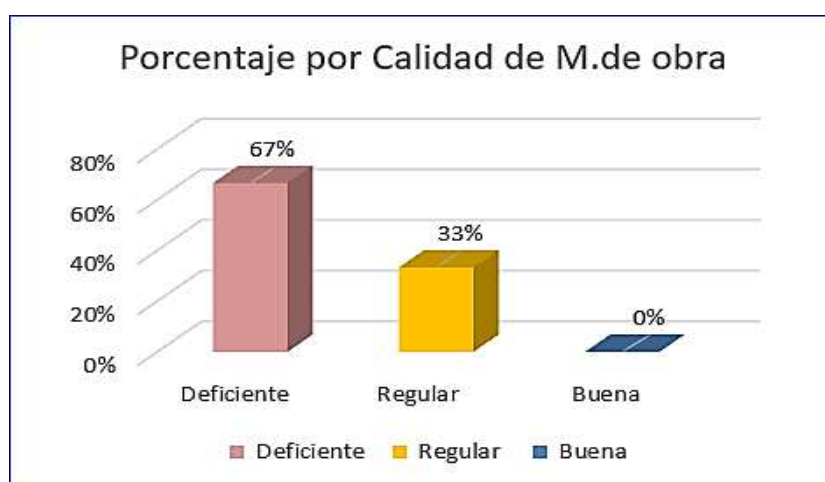
33% utilizaron calidad de mano de obra regular y ninguna utilizó una buena calidad de mano de obra.

Tabla N° 22. Número de viviendas por calidad de mano de obra.

Calidad de M. de obra	N° viviendas	Porcentaje
Deficiente	8.00	67%
Regular	4.00	33%
Buena	0.00	0%
Total	12.00	100%

Fuente Elaboracion propia.

Figura N° 17. Porcentaje de viviendas por calidad de mano de obra.



Fuente: Elaboracion propia.

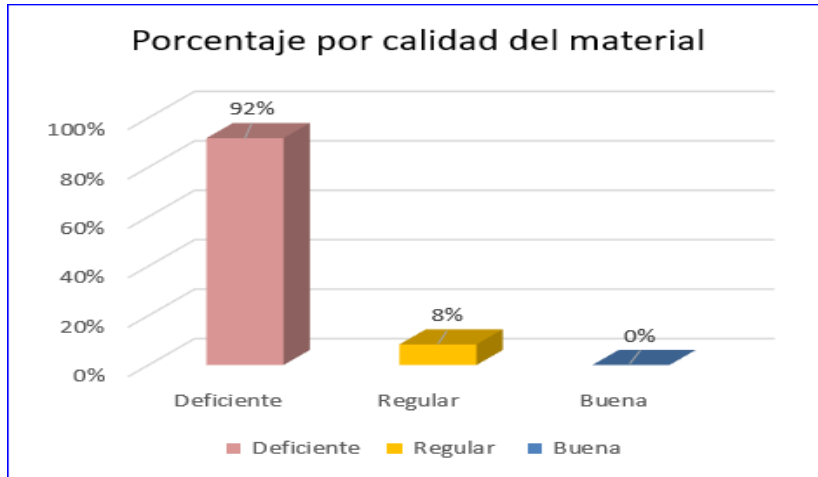
Con respecto a la consulta realizada por la calidad del material utilizado en la construcción de las viviendas, el 92% utilizaron calidad de material deficiente y el 8% calidad de material regular y ninguno utilizó una buena calidad de materiales.

Tabla N°23. Número de viviendas por calidad del material.

Calidad de material	N° viviendas	Porcentaje
Deficiente	11	92%
Regular	1	8%
Buena	0	0%
Total	12	100%

Fuente Elaboracion propia.

Figura N° 18. Porcentaje de viviendas por calidad de material.



Fuente: Elaboración propia

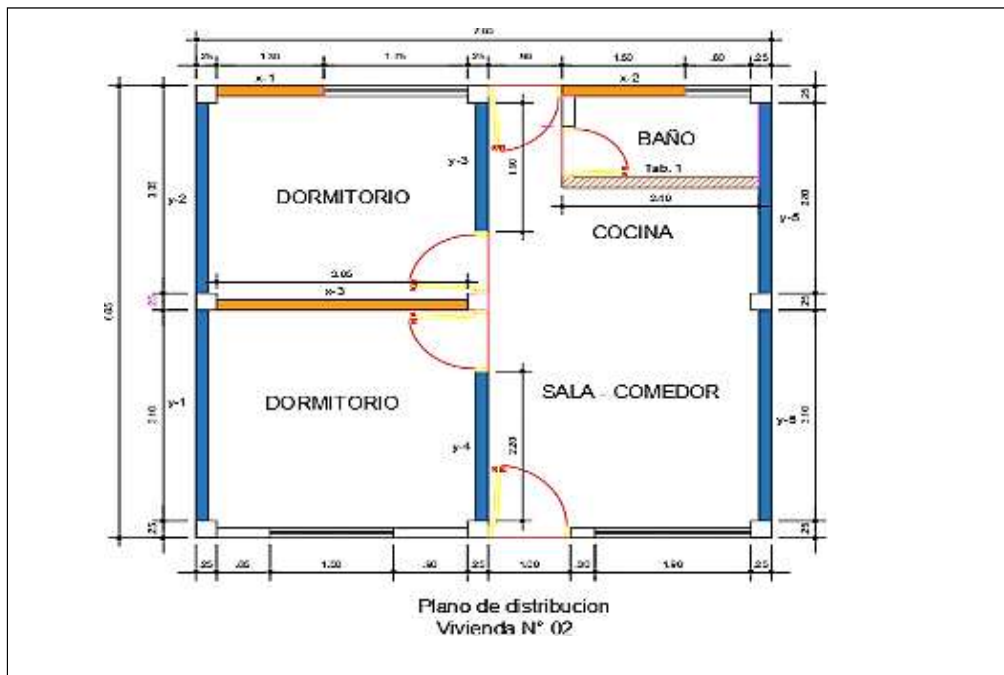
ESTIMACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA

Para el desarrollo de la presente tesis se tomó en cuenta aquellas viviendas que presenten una cobertura como mínimo de un diafragma o membrana rígida. Para calcular la vulnerabilidad y los parámetros necesarios que permitan su obtención pondremos como ejemplo el análisis de una de las viviendas inspeccionadas

Cálculos de la Densidad de los Muros.

Ejemplo de cálculo:

Figura 19. Plano de distribución de la vivienda N° 02.



Tomando en cuenta el plano de la vivienda 02 detallado en su ficha de inspección técnica estaremos las densidades de los muros tanto en la dirección del eje X, así como también en la dirección del eje Y, para así poder comprobar si dichas densidades se encuentran dentro de los rangos permitidos.

Cálculo de densidad de muros

La condición para que una edificación no colapse está dada por la siguiente relación:

$$\frac{A_e}{A_r} \geq \frac{\sum VR}{V}$$

Muro con densidad inadecuada: $A_e/A_r \leq 0.80$

Muro con densidad adecuada: $A_e/A_r \geq 1.10$

$$A_r = Z \cdot S \cdot \text{Att} \cdot \gamma / 300$$

Donde:

- Z, y S son los factores de zona sísmica y suelo (Norma E-030)
- Att es el área techada total de la vivienda
- γ es el peso por m² de área techada equivalente a 8 KN/m².

$$A_e = \sum L \cdot t$$

Donde:

- L es longitud de muro y t es el espesor efectivo del mismo.

Tabla N° 24. Datos para la estimación de la densidad de muros en la vivienda N° 2

DATOS:			
ZA = 0.45	N° Pisos = 1.00	Condicion	
U = 1.00	Att 1° piso = 46.55	Ae / Ar ≤ 0.8	Inadecuada
S = 1.05	Att 2° piso =	Ae / Ar ≥ 1.1	Adecuada
C = 2.50	H entrepiso = 2.40	0.8 < Ae / Ar > 1.1	Detallar p/ clasificar
R = 3.00	γ Att x m ² = 8.00		

Fuente. Elaboración propia.

Calculo del área requerida: $A_r = (0.45 \times 1.05 \times 46.55 \times 8) / 300 = 0.57$

Cálculo del área existentes de muros en el sentido X.

Se crea una tabla para colocar los valores y encontrar la $\sum (L \times t)$, como se muestra en la tabla N° 25.

Tabla N° 25 Cálculo del Ae en el eje X.

EJE X				
ITEMS	CANTIDAD	L (m)	t (m)	L x t (m ²)
1X	1.00	1.55	0.13	0.20
2X	1.00	1.50	0.13	0.20
3x	1.00	3.55	0.13	0.46
$\Sigma L \times t$				0.86

Fuente. Elaboración propia.

Se remplazan los valores encontrados en la siguiente ecuación:

$$\frac{Ae}{Ar} = \frac{0.86}{0.57} = 1.5 \geq 1.10$$

Si es verdadero entonces: **Si es adecuada**

Cálculo del área de muros existentes en el sentido Y

Se crea una tabla para colocar los valores y encontrar la $\Sigma (L \times t)$, como se muestra en la tabla N° 26

Tabla N° 26 Cálculo del Ae en el eje Y

EJE Y				
ITEMS	CANTIDAD	L (m)	t (m)	L x t (m ²)
1Y	1.00	6.65	0.13	0.86
2Y	1.00	2.15	0.13	0.28
3Y	1.00	2.45	0.13	0.32
4Y	1.00	6.65	0.13	0.86
$\Sigma L \times t$				2.33

Fuente. Elaboración propia.

Se remplazan los valores encontrados en la siguiente ecuación:

Se remplazan los valores encontrados en la siguiente ecuación:

$$\frac{Ae}{Ar} = \frac{2.33}{0.57} = 4.08 \geq 1.10$$

Si es verdadero entonces: **Si es adecuada**

De los resultados obtenidos en la vivienda 02 se puede concluir que dicha vivienda tiene una densidad adecuada de muros en las direcciones X y Y respectivamente.

Resumen total de los resultados de densidad de muros.

En la tabla N° 27, se muestra el cuadro resumen de los resultados de la verificación de densidad de muros, las cuales fueron obtenidos por el procesamiento en Excel de las 12 viviendas analizadas, brindando información que dichos muros si cumplen y son aceptables como muros portantes, para dichas viviendas, así mismo también se presenta en la Tabla 28 el cuadro de porcentajes de densidad de muros y la figura 20, los resultados de dichos porcentajes.

Tabla N° 27. Resumen de las densidades obtenidas.

CUADRO RESUMEN : DENSIDAD DE MUROS			
N° Vivienda	Eje X	Eje Y	Densidad
1	Inadecuada	Inadecuada	Inadecuada
2	Adecuada	Adecuada	Adecuada
3	Adecuada	Adecuada	Adecuada
4	Inadecuada	Adecuada	Aceptable
5	Inadecuada	Adecuada	Aceptable
6	Adecuada	Adecuada	Adecuada
7	Inadecuada	adecuada	Aceptable
8	Inadecuada	adecuada	Aceptable
9	Inadecuada	adecuada	Aceptable
10	Inadecuada	adecuada	Aceptable
11	Inadecuada	adecuada	Aceptable
12	Inadecuada	Inadecuada	Inadecuada

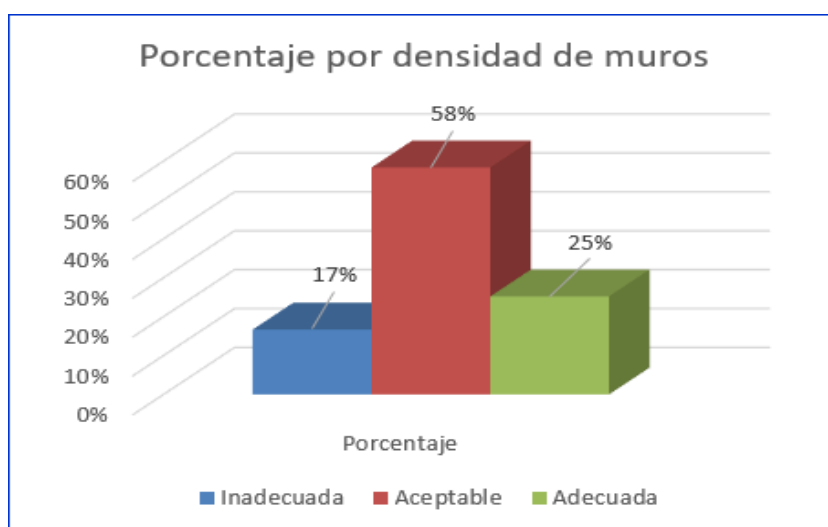
Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 27. Número de viviendas por densidad de sus muros.

Densidad de muros	N° viviendas	Porcentaje
Inadecuada	2	17%
Aceptable	7	58%
Adecuada	3	25%
Total	12	100%

Fuente Elaboracion propia.

Figura N° 20. Porcentajes de la Densidad de Muros.



Fuente: Elaboración propia

El análisis de los resultados (Tabla 27 y Figura 20); nos indica que el 58% de las viviendas del Barrio 6B del Alto Trujillo, del distrito El Porvenir, si cumplen con la densidad de muros requerida, lo que indica que pueden mitigar la vulnerabilidad de la infraestructura y podrían resistir las fuerzas horizontales de un sismo, y un 25 % de éstas viviendas están en un nivel de aceptable, lo que indica que algunas construcciones no cuentan del todo con la cantidad de muros portantes o resistentes para soportar fuerzas horizontales en las dos direcciones analizadas, presentan una aceptable densidad de muros, pero con una cantidad de muros portantes insuficientes en alguno de los sentidos.

Existe una deficiente distribución de los principales muros de albañilería. El 75 % de muros portantes en sentido al eje "X" manifiesta un estado inadecuado. Sucede lo adverso, en el sentido al eje "Y" (83%). En esta dirección, al ser el largo del terreno, presenta un estado adecuado de la distribución de densidad de muros portantes. Es importante mencionar que cada edificación debe de presentar simetría en sus dos sentidos, para obtener una buena resistencia al momento de presenciar un sismo severo.

Cálculo de la Estabilidad de muros

Con ayuda de los datos recogidos a través de las fichas de inspección técnica se pudo realizar la comprobación de la estabilidad de los muros que existen en las edificaciones y que solo sirven como divisiones, los cuales no presentan o están

parcialmente confinados y que son demasiados largos.

La validación de la estabilidad de los muros se realizó calculando el momento que actúa este y el momento máximo que resiste, para luego con dichos resultados realizar la comparación entre estos y determinar si el muro ensayado es estable o inestable.

Cálculo del momento actuante

Para la estimación del momento actuante utilizaremos la siguiente formula:

$$M_a = Z \cdot U \cdot C1 \cdot P \cdot m \cdot a^2$$

$$P = \gamma_m \cdot t$$

Para la estimación del momento resistente utilizaremos la siguiente formula:

$$M_r = 16.7 \cdot t^2$$

En la tabla N° 28 se muestran los datos utilizados para la estimación de la estabilidad de los muros de la vivienda N° 02

Tabla 28. Factores y coeficientes utilizados.

DATOS:			
Z =	0.45	t	= 0.13 m
U =	1.00	N° Pisos	= 1.00
S =	1.05	Att 1° piso	= 46.55 m ²
C =	2.50	H entrepiso	= 2.40 m
R =	3.00	γ _m ladrillo macizo	= 18 KN/m ³

Fuente: Elaboración propia

Cálculo del momento actuante

$$M_a = 0.45 \times 1 \times 2 \times 2.34 \times 0.125 \times 2.40^2$$

$$M_a = 1.52 \text{ KN-m/m.}$$

Cálculo del momento resistente (Mr):

$$M_r = 16.7 \times 0.13^2$$

$$M_r = 0.28 \text{ KN-m/m.}$$

Por lo tanto:

$$1.52 \text{ KN-m/m} \geq 0.28 \text{ KN-m/m.}$$

Si $M_a \leq M_r \rightarrow$ Muro es estable

Si $M_a > M_r \rightarrow$ Muro es inestable

De acuerdo con los resultados obtenidos, para la vivienda 02 del barrio 6B del Alto Trujillo este presentó inestabilidad solo en uno de sus tabiques, lo que sugiere que puede caerse y fallar en el caso de la ocurrencia de un terremoto

Resultados del cálculo de Estabilidad de Muros

Se comprobó la estabilidad de las divisiones y parapetos contra volcamiento en las 12 viviendas encuestadas. A continuación, en la tabla N° 29 se presentan los resultados obtenidos.

Tabla 29. Estabilidad de tabiques y parapetos.

Estabilidad de muros	N° viviendas	Porcentaje
Todos estables	0	0%
Algunos estables	0	0%
Todos inestables	12	100%
Total	12	100%

Fuente Elaboracion propia.

Figura N° 21. Porcentajes de estabilidad de tabiques y parapetos.



Fuente: Elaboracion propia

Resumen total de los resultados de estabilidad de muros al volteo.

Del mismo modo, según la tabla N° 29 el 100% de estas edificaciones tienen tabiques inestables, 25% parapetos inestables o viceversa, lo que resulta en una mayor vulnerabilidad de la vivienda. Solo el 8% del total resultó totalmente estable.

Cálculo de la Calidad de los Materiales y Mano de Obra

Para precisar la buena condición de los materiales utilizados, se realizó un ensayo de resistencia a la compresión de un concreto tomado de una obra que se realizaba en la

zona, el cual mediante la rotura de estas probetas cilíndricas (ver informe en anexo), arrojaron resultados por debajo de los valores especificados en la norma E.070.

Figura N°22. Elaboración y ensayo de probetas cilíndricas.



Fuente: Elaboración propia.

Con base en los datos obtenidos en el sitio, los ladrillos utilizados fueron evaluados de manera cualitativa mediante las hojas de inspección, además se procedió a realizar el ensayo de resistencia del ladrillo King Kong artesanal que es el más utilizado, el cual arrojó resultados por debajo de permitido por la norma de albañilería.

De manera similar, la calidad de la mano obra se determinó cualitativamente utilizando datos e información obtenidos en el sitio y registrados en las fichas de inspección técnica (ver fichas de inspección adjuntas).

Figura N° 23. Ensayos de resistencia a la compresión del ladrillo.



Fuente: Elaboración propia.

4.7 Calidad de Materiales utilizados

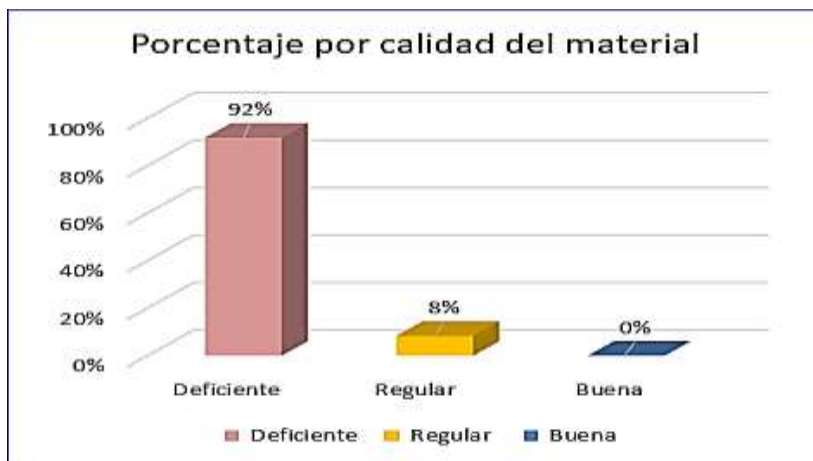
Los resultados de la evaluación de la buena condición de los materiales usados durante la construcción de las viviendas autoconstruidas en el barrio 6B por parte de sus respectivos propietarios se muestran en la tabla N° 30.

Tabla N° 30. Calidad de material utilizado

Calidad de material	N° viviendas	Porcentaje
Deficiente	11	92%
Regular	1	8%
Buena	0	0%
Total	12	100%

Fuente Elaboracion propia.

Figura N° 24. Viviendas según calidad de materiales utilizados.



Fuente: Elaboracion propia.

De acuerdo con la Tabla 30, podemos ver que el porcentaje de viviendas construida con materiales de baja calidad, utilizando ladrillos hechos a mano alabeados y de dimensiones desiguales es equivalente al 92%. Es así como, estas viviendas ya presentan importantes grietas y fisuras en sus muros, lo que indica la baja resistencia a la compresión de los ladrillos. De igual forma, los ensayos de resistencia a la compresión del concreto usando probetas cilíndricas mostraron una resistencia inferior a 175 kg/cm², lo que va en contra de lo establecido en la norma E.070.

4.8 Calidad de la mano de obra empleada

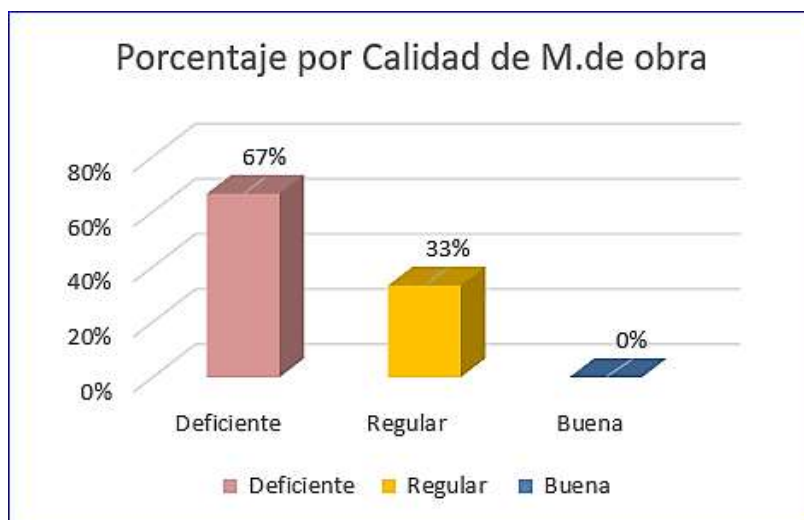
Con respecto a la mano de obra y la calidad que presenta esta en la autoconstrucción de las viviendas se pudo apreciar de manera observacional, pudiendo a través de la ficha de inspección técnica su clasificación tal como se detalla en la tabla N° 38.

Tabla N° 31. Calidad de mano de obra.

Calidad de M. de obra	N° viviendas	Porcentaje
Deficiente	8.00	67%
Regular	4.00	33%
Buena	0.00	0%
Total	12.00	100%

Fuente Elaboracion propia

Figura N° 25. Viviendas según calidad de mano de obra.



Fuente: Elaboracion propia.

De acuerdo a los resultados obtenidos y mostrados en la tabla N° 31, estos indican que el 67% de las viviendas fueron construidas por trabajadores no calificados. Este resultado se confirma debido por ejemplo a que no existen juntas sísmicas con viviendas colindantes.

Elementos como columnas y vigas mostraron la existencia de una mala vibración del concreto, dando como resultado la formación de las denominadas cangrejas, como se indica en la hoja de inspección técnica. Adicionalmente, ninguna de las 12 edificaciones analizadas recibió asistencia profesional durante la su construcción.

4.9 Estimación del grado de Vulnerabilidad Sísmica

Se asignaron valores numéricos a los indicadores de la vulnerabilidad según los resultados obtenidos a partir de los cálculos de densidad de muros de carga, estabilidad de muros divisorios, buena condición del material y mano de obra. Las estimaciones se realizaron utilizando la ecuación de vulnerabilidad sísmica y los resultados se clasificaron según los rangos de vulnerabilidad que se muestran en la Tabla N° 32.

Tabla N° 32. Asignación de valores a indicadores de la vulnerabilidad sísmica de la vivienda N° 02.

Vulnerabilidad estructural				Vulnerabilidad no estructural	
Densidad de muros		Calidad de materiales y mano de obra (30%)		Estabilidad de muros (10%)	
60%					
Adecuada	1	Buena	1	Todos estables	1
Si cumple	2	Regular	2	Algunos estables	2
No cumple	3	Deficiente	3	Todos inestables	3

Fuente: Elaboración propia

Reemplazando los valores asignados a los indicadores en la ecuación, tenemos:

$$V_s = (D_m \times 0.6) + (M_m \times 0.3) + (E_m \times 0.1)$$

$$V_s = (2 \times 0.6) + (2 \times 0.3) + (3 \times 0.1)$$

$$V_s = 2.10$$

El resultado del cálculo de vulnerabilidad sísmica es 2.1, por lo que la vivienda N° 02 presenta vulnerabilidad media según las condiciones de la Tabla N° 40.

Tabla N° 33. Calificación del grado de vulnerabilidad.

Rango	Grado de vulnerabilidad
1.0 - 1.4	Vulnerabilidad baja
1.5 - 2.1	Vulnerabilidad media
2.2 - 3.0	Vulnerabilidad alta

Fuente. Mosqueira (2005).

4.10 Cuadro resumen del Nivel de Vulnerabilidad Sísmica

Tabla N° 34. Resumen de resultados de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas del barrio 6B Alto Trujillo

N° vivienda	Densidad de muros	Estabilidad de tabiques y parapetos	Calidad de Materiales	Calidad de mano de obra	Resultado	Grado de Vulnerabilidad
1	Inadecuada	Todos inestables	Deficiente	Deficiente	3.00	Alta
2	Adecuada	Todos inestables	Regular	Deficiente	2.00	Media
3	Adecuada	Todos inestables	Deficiente	Deficiente	2.00	Media
4	Aceptable	Todos inestables	Deficiente	Regular	2.00	Media
5	Aceptable	Todos inestables	Deficiente	Deficiente	3.00	Alta
6	Adecuada	Todos inestables	Deficiente	Regular	2.00	Media
7	Aceptable	Todos inestables	Deficiente	Deficiente	3.00	Alta
8	Aceptable	Todos inestables	Deficiente	Regular	3.00	Alta
9	Aceptable	Todos inestables	Deficiente	Deficiente	2.00	Media
10	Aceptable	Todos inestables	Deficiente	Deficiente	3.00	Alta
11	Aceptable	Todos inestables	Deficiente	Regular	3.00	Media
12	Inadecuada	Todos inestables	Deficiente	Deficiente	3.00	Alta

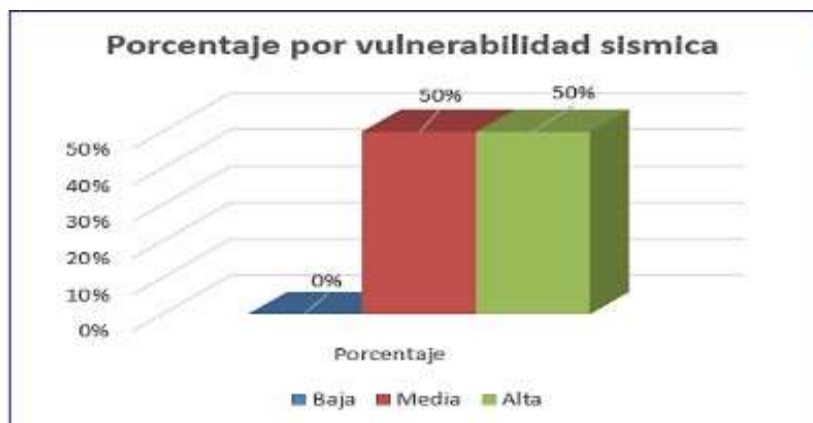
Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 35. Número de viviendas según el nivel de vulnerabilidad sísmica

Vulnerabilidad sísmica	N° viviendas	Porcentaje
Baja	0	0%
Media	6	50%
Alta	6	50%
Total	12	100%

Fuente Elaboración propia.

Figura N° 26. Viviendas según rango de vulnerabilidad



Fuente: Elaboración propia

La Tabla N° 35 muestra que el 50% de las viviendas se encuentran en una situación de alta vulnerabilidad ante sismos. Este resultado significa que los muros de carga en ambas direcciones son insuficientemente densos en estas viviendas y todo el lote es inestable. Se caerá y fallará cuando ocurra un terremoto. Fueron construidos con mano de obra no calificada y no contaron con asistencia técnica. Además, estas viviendas fueron construidas con materiales de inferior calidad y dudosa procedencia. De manera similar, se encontró que la casa N° 02 era moderadamente resistente a los terremotos. Esto se debe a la aceptable densidad de los muros ya la estabilidad de algunos tabiques y balaustradas. Sin embargo, estas casas están construidas con mano de obra no calificada y materiales deficientes y no cumplen con lo establecido en la normativa vigente.

4.11 Cálculo Del Peligro Sísmico

Los valores de los parámetros que califican el peligro sísmico se observan en la tabla N° 36, donde se muestra el cálculo efectuado desde la ecuación 01, siendo este resultado la categorización de los rangos de la vulnerabilidad predefinidos en la tabla N° 44.

$$Ps = (S \times 0.4) + (S \times 0.4) + (P \times 0.2) \quad \text{Ecuación 01}$$

Tabla N° 36. Calificación de parámetros del peligro sísmico.

Sismicidad (40%)		Tipo de suelo (40%)		Topografía (20%)	
Calificación	Valor	Calificación	Valor	Calificación	Valor
Baja	1	Rígido	1	Pendiente suave	1
Media	2	Intermedio	2	Pendiente media	2
Alta	3	Flexible	3	Pendiente pronunciada	3

Fuente: Mosqueira y Tarque, 2005.

Tabla N° 37 Rangos para niveles de riesgo sísmico.

Sismicidad	Rango	Nivel de Peligro sísmico
ALTA	1.80	Baja
	2.00 - 2.40	Media
	2.60 - 2.80	Alta

Fuente: Mosqueira y Tarque, 2005

Reemplazando valores de los parámetros obtenidos a través de las fichas de encuesta en la ecuación se obtiene:

$$P_s = (3 \times 0.4) + (2 \times 0.4) + (2 \times 0.2)$$

$$P_s = 2.4$$

4.12 Resultados del nivel de peligro sísmico

Se ha logrado determinar un nivel de riesgo sísmico para unas 12 viviendas. Estos resultados se muestran en la Tabla N° 38 y los respectivas cantidades y porcentajes se muestran en la Tabla N°39 y la Figura N° 27.

Tabla N° 38 Resumen del nivel de peligro sísmico de las viviendas en estudio.

N° vivienda	Sismicidad 40%	Tipo de suelo 40%	Pendiente 20%	Resultado	Grado de peligro
1	Alta	Intermedio	Media	2.00	Medio
2	Alta	Intermedio	Media	2.00	Medio
3	Alta	Intermedio	Media	2.00	Medio
4	Alta	Intermedio	Media	2.00	Medio
5	Alta	Intermedio	Media	2.00	Medio
6	Alta	Intermedio	Media	2.00	Medio
7	Alta	Intermedio	Media	2.00	Medio
8	Alta	Intermedio	Alta	2.00	Alto
9	Alta	Intermedio	Media	2.00	Medio
10	Alta	Intermedio	Media	2.00	Medio
11	Alta	Intermedio	Media	2.00	Medio
12	Alta	Intermedio	Media	2.00	Medio

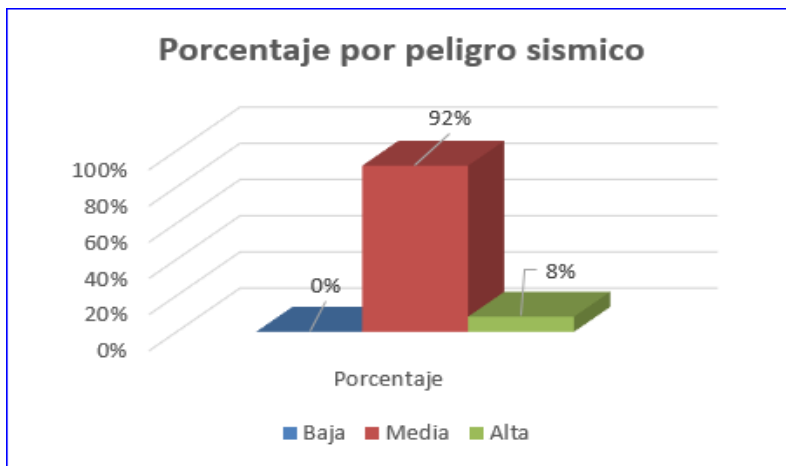
Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 39 Nivel del peligro sísmico.

Peligro sísmico	N° viviendas	Porcentaje
Baja	0.00	0%
Media	11.00	92%
Alta	1.00	8%
Total	12.00	100%

Fuente: Elaboración propia

Figura N° 27. Nivel de peligro sísmico.



Fuente: Elaboración propia

Observando la Tabla N° 39 y la Figura N° 27, se puede concluir que el 92% de las viviendas en el Barrio 6B del Alto Trujillo-El Porvenir, están edificadas en terrenos que presentan un riesgo sísmico moderado. Estos resultados muestran una alta sismicidad según la norma E.030, (Decreto Supremo N° 003-2016-VIVIENDA) el suelo es moderado, terreno empinado y con pendiente moderada.

4.13 Cálculo del nivel del riesgo sísmico

El método establecido por Mosqueira y Tarque (2005) determina que el riesgo sísmico se calcula a partir del nivel de vulnerabilidad sísmica de viviendas y el nivel de amenaza sísmica del área evaluada. El riesgo se calculó utilizando la ecuación de riesgo sísmico indicando que se puede calcular como la suma de los valores medios de las vulnerabilidades previamente calculadas y las determinaciones regionales de peligrosidad sísmica.

$$R_s = (P_s \times 0.5) + (V_s \times 0.5)$$

El nivel de riesgo sísmico se calculó con la ecuación del riesgo sísmico, cuyo cálculo se establece como la suma de los promedios de la vulnerabilidad previamente calculada, y los resultados se clasificaron según el ajuste de la Tabla 32 matriz doble entrada.

Reemplazando los datos obtenidos en la ecuación de riesgo sísmico:

$$R_s = (2 \times 0.5) + (3 \times 0.5)$$

$$R_s = 2.5$$

Tabla N° 40. Clasificación del riesgo sísmico

Riesgo sísmico				
Vulnerabilidad sísmica		Baja	Media	Alta
Peligro sísmico		1	2	3
Bajo	1	Riesgo bajo 1.0	Riesgo medio 1.5	Riesgo medio 2.0
Medio	2	Riesgo medio 1.5	Riesgo medio 2.0	Riesgo alto 2.5
Alto	3	Riesgo medio 2.0	Riesgo alto 2.5	Riesgo alto 3.0

De la solución de la ecuación de riesgo sísmico utilizando los datos obtenidos para la vivienda N° 02 en estudio, se obtuvo como resultado 2.5, el cual según el cuadro de matriz de riesgo de la tabla N° 32, corresponde a un rango alto de riesgo sísmico.

4.14 Resultados del nivel del riesgo sísmico.

Las amenazas sísmicas de las 12 viviendas que componen la muestra se determinaron con base en los resultados de amenazas sísmicas y vulnerabilidad de las regiones donde se ubicaron las estructuras analizadas. Los resultados se resumen en la Tabla N° 41 y las cantidades y los porcentajes se detallan en la Tabla 42 y la Figura 28.

Tabla N° 41 Resumen del riesgo sísmico en las viviendas estudiadas.

Vivienda N°	Peligro sísmico	Valor	Vulnerabilidad sísmica	Valor	Riesgo sísmico	Valor
1	Medio	2.00	Alta	3.00	Alto	3.00
2	Medio	2.00	Media	2.00	Medio	2.00
3	Medio	2.00	Media	2.00	Medio	2.00
4	Medio	2.00	Media	2.00	Medio	2.00
5	Medio	2.00	Alta	3.00	Alto	3.00
6	Medio	2.00	Media	2.00	Medio	2.00
7	Medio	2.00	Alta	3.00	Alto	3.00
8	Alto	3.00	Alta	3.00	Alto	3.00
9	Medio	2.00	Media	2.00	Medio	2.00
10	Medio	2.00	Alta	3.00	Alto	3.00
11	Medio	2.00	Media	3.00	Medio	2.00
12	Medio	2.00	Alta	3.00	Alto	3.00

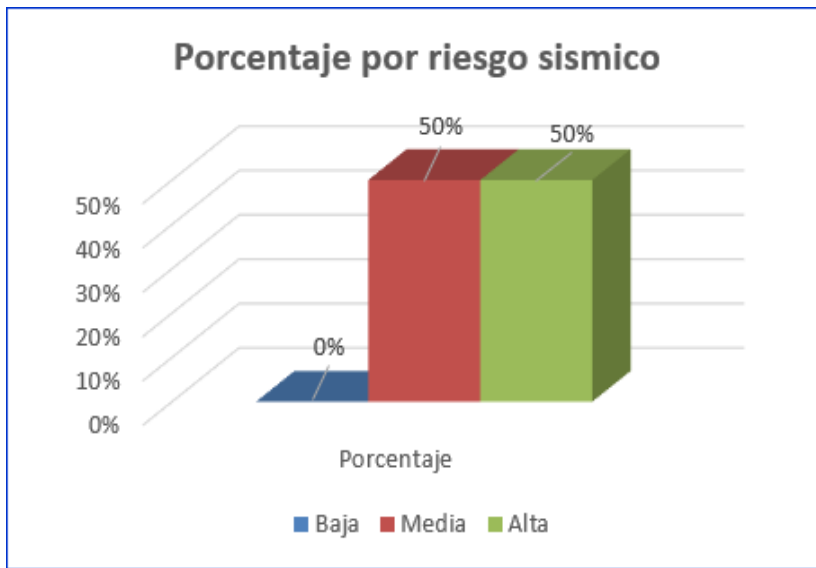
Fuente : Elaboracion propia

Tabla N° 42. Nivel de riesgo sísmico.

Riesgo sísmico	N° viviendas	Porcentaje
Baja	0	0%
Media	6	50%
Alta	6	50%
Total	12	100%

Fuente Elaboracion propia.

Figura N° 35. Nivel de rango sísmico.



Fuente: Elaboracion propia

De los resultados de la Tabla N°42 y la Figura N° 35, se puede observar que 06 viviendas, o el 50% del total, se encuentran en situación de alto riesgo sísmico. Esto indica que este porcentaje de viviendas está en riesgo de daño severo o potencial colapso debido a su frágil condición o alta vulnerabilidad a posibles amenazas sísmicas. Asimismo, 06 viviendas, o el 50% del total, se encuentran en situación de riesgo sísmico medio. Esto significa que una casa de estas proporciones podría sufrir daños importantes en algunos de sus elementos estructurales, pero obviamente no porque estas casas se derrumbarán. Moderadamente vulnerable y en una zona de riesgo sísmico moderado.

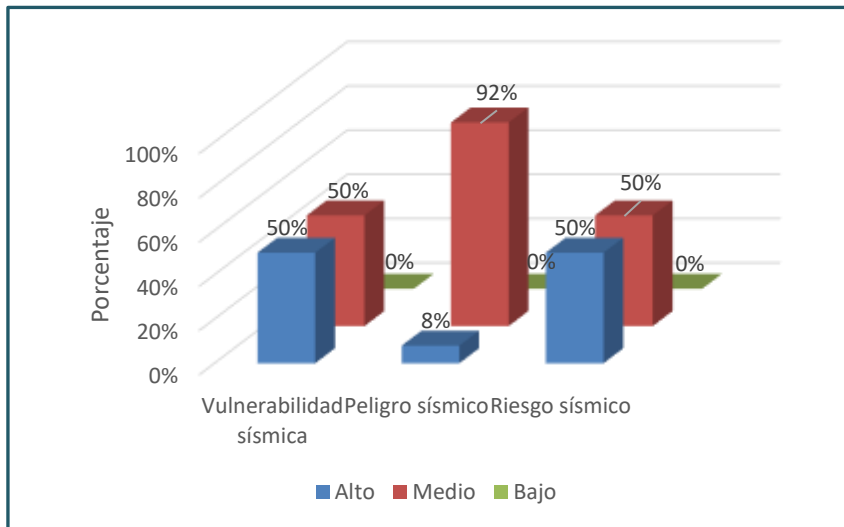
ANALISIS DE COEFICIENTE DE DETERMINACION (R2)

Tabla N° 43. Riesgo Sísmico

	Alto	Medio	Bajo
Vulnerabilidad sísmica	50%	50%	0%
Peligro sísmico	8%	92%	0%
Riesgo sísmico	50%	50%	0%

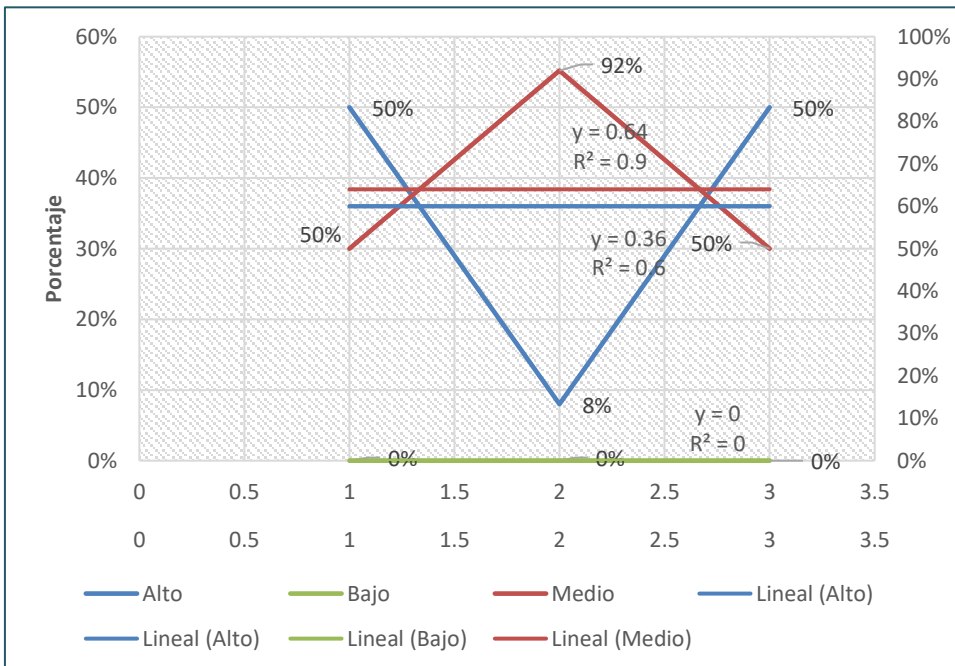
Elaboración propia

Figura N° 36. Riesgo Sísmico



Elaboración propia

Figura N° 37. Grafica del coeficiente de determinación



Los factores que influyen en el Riesgo Sísmico son la Vulnerabilidad sísmica que tiene un total de 50% con un nivel Alto en las viviendas encuestadas, y el Peligro Sísmico con un total de 92% con un nivel intermedio. Con estos resultados se obtuvo un nivel de Riesgo sísmico Alto del 50%.

Para el nivel alto R cuadrado, es de 0,6, esto quiere decir que es un modelo cuyas estimaciones se ajustan bastante bien a la variable real. Aunque técnicamente no sería correcto, podríamos decir algo así como que el modelo explica en un 60,0% a la variable real.

Para el nivel medio R cuadrado, es de 0,9, esto quiere decir que es un modelo cuyas estimaciones se ajustan bastante bien a la variable real. Aunque técnicamente no sería correcto, podríamos decir algo así como que el modelo explica en un 90,0% a la variable real.

Esto quiere decir que existiría un porcentaje mayor a 60% de probabilidades que las viviendas colapsen en caso de presentarse un movimiento sísmico.

4.15 Defectos En La Construcción De Las Viviendas Del Barrio 6b Del Alto Trujillo – El Porvenir - Trujillo

Durante el transcurso de las inspecciones en campo se pudo apreciar algunos defectos encontrados en las construcciones de las viviendas del Barrio 6B del Alto Trujillo – El Porvenir, las cuales se detallan a continuación:

MAL ARRIOSTRAMIENTO

El arriostramiento, es el elemento estructural que sirve para arriostar, es decir, para rigidizar o estabilizar la estructura impidiendo o limitando parcialmente los desplazamientos y/o deformaciones de la misma, pero se encontró en algunas viviendas que dejaban muros sin arriostar.



CONFIGURACIÓN DE PLANTA IRREGULAR

La configuración de planta, significa darle estructura a una determinada forma para lograr que esta adquiera ciertas propiedades o características sismo-resistentes, sin embargo, se ha encontrado viviendas que construyen de manera irregular con formas extrañas las cuales las hacen más vulnerables.



COLUMNAS CORTAS

Constituyen elementos verticales las columnas de concreto, las cuales su estructura son consideradas fundamentales en cualquier tipo de edificio. La función que desarrollan es la de soportar esfuerzos de flexión y compresión, los que son generados por los elementos que soportan o por fuerzas de la naturaleza como sismos, viento, entre otros para transmitirlos a la cimentación, sin embargo, se ha encontrado en algunas viviendas columnas cortas, que no cumplen su función.



CANGREJERAS EN COLUMNAS

Las cangrejeras constituyen puntos débiles dentro del elemento, por lo que se debe evitar sobre todo en los elementos estructurales como son las columnas de una vivienda, sin embargo, se a encontrado en algunas viviendas estas fallas estructurales que debilitan las estructuras.



PRESENCIA DE ACEROS EXPUESTOS

El acero es empleado para reforzar las estructuras las cuales que estén sujetos a altas cargas, consiste en la acción de incrustar el acero en el concreto de manera que pueda soportar los esfuerzos tanto de tensión, como de compresión, sin embargo por estar expuesto al aire libre estos materiales, reaccionan y se oxidan perdiendo sus características de refuerzo y debilitándose cada vez más según el tiempo de exposición, por lo que se les recomendaba cubrirlo con papel de cemento y amarrarlos con alambre N° 16, para evitar la corrosión de estos.



AUSENCIA DE JUNTA SÍSMICA

La separación existente entre dos estructuras o cuerpos de una misma edificación, constituye la junta de construcción. La cual permite que cada cuerpo del edificio se mueva independientemente, sí que cuando haya algún movimiento este pueda moverse un poco sin afectar las demás construcciones, sin embargo, se encontró que en la mayoría de construcciones en el Barrio 6B Alto Trujillo, no consideraron estas juntas que son muy importantes en el proceso constructivo.



TUBERÍAS SIN REFORZAR EN MURO

Generalmente son verticales los espacios donde se colocan tubos de menos 55 mm, para que no se generen espacios horizontales o diagonales, los cuales dan lugar a rupturas. Jamás las columnas estructurales deben albergar los tubos, en este caso existen tuberías que se han colocado en las paredes, los cuales debilitan la estructura.



PRESENCIA DE RAJADURAS EN MUROS

Los muros son elementos importantes en cualquier construcción; estos aportan resistencia y durabilidad sirven para cerrar o dividir espacios sin embargo se encontró que algunas viviendas tenían rajaduras y grietas generadas por diferentes causas, generalmente se presentan como dilataciones las cuales aparecen por la humedad, la mala calidad de los materiales, los revestimientos son inadecuadamente aplicados. Es decir, son errores que se cometen en el proyecto como en la ejecución del mismo, en forma reiterativa, etc. Lo más frecuente, viene a ser el asentamiento del propio peso y la mala cimentación del piso



MALA UNIÓN MURO-TECHO

El peso que tiene la estructura de una vivienda, lo soportan los muros portantes, quienes resisten la fuerza que generan los movimientos sísmicos, son fácilmente visibles, debido a en ellos se apoyan transversalmente las viguetas de los techos, sin embargo, se pudo apreciar que algunos muros no llegaban hasta el techo, para que puedan cumplir con su función de ayudar a soportar dicho peso.



PRESENCIA DE EFLORESCENCIA Y SALITRE

Está constituida por un depósito de sales de color blanco la eflorescencia, la que en la superficie se forma, al momento que la sustancia en solución, procede abandonar el concreto en su interior y migra hacia la superficie, como sales de coloración blanco azulado o gris-blanco, situación que se presenta en las viviendas donde la humedad estaba presente.



PRESENCIA DE TECHOS A DESNIVEL

Esta condición se da por construir en terrenos con pendientes pronunciadas, en la zona del se pudo apreciar que el terreno era de manera irregular y algunas construcciones tenían que adaptarse de acuerdo al desnivel del piso, en algunas incluso gastaban más material para poder nivelarse.



V. DISCUSION

Vulnerabilidad sísmica.

Según el cuadro resumen de vulnerabilidad la mitad de las viviendas autoconstruidas en estudio del barrio 6B del centro poblado Alto Trujillo, podrían sufrir fallas en sus estructuras ante un sismo, por otra parte, en la otra mitad de las viviendas es más probable que sus estructuras fallen. Esto debido a que la densidad de los muros de varias de las viviendas en estudio fue aceptable y la disposición de materiales fue deficiente al igual que la mayoría de mano de obra fue mala y en otras fueron de regular.

A través del tiempo se han realizado otras investigaciones que han permitido obtener resultados respecto a la vulnerabilidad sísmica, al respecto (Mozo y Salinas, 2020), en su investigación sobre la posibilidad de fallas ante un sismo de las edificaciones de la localidad de Cachimayo, Cusco, indica que exhiben un nivel alto en un 90% de estas, esto debido a que sus elementos estructurales no existen, son precarios o están deteriorados. De otra parte, Quinto en su tesis del año 2020 realizó la investigación sobre las viviendas de albañilería confinada de la localidad de Villa El Paraíso en Villa María del Triunfo obteniendo que el 58 % muestran una vulnerabilidad sísmica media, solo un 17% era alta y un 25% tiene un nivel bajo.

Así mismo (Chávez, 2021), comenta que el 56%, de las viviendas sin dirección técnica de Polobaya chico en Arequipa, exhiben una vulnerabilidad media, el 44% es media y el 0% de estas muestran una baja vulnerabilidad.

Como se puede deducir los resultados están en un rango de porcentajes en su mayoría próximos a la vulnerabilidad media, por lo que se puede decir que la vulnerabilidad es media para un gran porcentaje de las viviendas.

Peligro sísmico

La tabla N°46 y la figura N°34, muestran que el 92% de las edificaciones autoconstruidas del barrio 6B del centro poblado Alto Trujillo, exhiben un nivel de peligrosidad sísmica medio. Esto debido a la zona sísmica donde se ubican las

viviendas es alto para todos los casos, y la clasificación del parámetro del suelo es intermedio ambos según la norma E-030 y por otro lado la pendiente de la topografía del área de estudio es moderada, influyendo grandemente para la estimación del peligro sísmico. Por otra parte, solo el 8% de las viviendas presentan un alto peligro sísmico, pues presentan los mismos valores para la sismicidad y suelo, siendo su pendiente pronunciada la que hace que se clasifique en este rango.

Al respecto Mozo y Salinas, en su tesis del año 2020, analiza las viviendas de la localidad de Cachimayo, Cusco y la posible ocurrencia de un sismo, indicando que estas presentan un nivel medio en el 100% de estas, esto según los resultados obtenidos para las máximas aceleraciones variadas del suelo dados por los periodos de retorno correspondientes utilizando el programa R-Crisis. De otra parte, (Quinto, 2020) en su tesis realizó la investigación sobre las viviendas de albañilería confinada de la localidad de Villa El Paraíso, Villa María del Triunfo obteniendo que el 100 % muestran un peligro sísmico alto y por lo tanto no existe ninguna vivienda con un nivel medio o bajo.

De igual manera (Chávez, 2021), comenta que el 100%, de las viviendas sindirección técnica de Polobaya chico en Arequipa, presentan un peligro medio, y no se presentan viviendas con niveles medios ni bajos.

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

Riesgo sísmico

En el cuadro resumen sobre riesgo sísmico, se muestra que el 50% de las edificaciones autoconstruidas en el barrio 6B del centro poblado Alto Trujillo, presentan un nivel alto, el otro 50% presentan un rango medio de riesgo sísmico y no existe un nivel bajo en ninguna de las viviendas en estudio. Esto debido a que la vulnerabilidad sísmica presentada es de grado medio y el peligro sísmico es alto.

Al respecto (Mozo y Salinas, 2020) en su investigación, sobre la exposición sísmico de las viviendas de la localidad de Cachimayo, Cuzco, indica que estas presentan

un nivel alto en el 100% de estas, esto según los resultados obtenidos para las 12 viviendas encuestadas. De otra parte, (Quinto, 2020) en su tesis realizó la investigación sobre las viviendas de albañilería confinada de la localidad de Villa El Paraíso en Villa María del Triunfo obteniendo que el 75% muestran un peligro sísmico alto, un 25% un nivel medio y no existe ninguna vivienda con un riesgo sísmico bajo.

De igual manera (Chávez, 2021), comenta que el 56%, de las viviendas sin dirección técnica de Polobaya chico en Arequipa, presentan un riesgo medio, un 44% un nivel de riesgo alto y no se presentan viviendas con niveles bajos.

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

Según los resultados expuestos de las investigaciones mencionadas, estas se encuentran entre un rango medio de riesgo sísmico a un rango alto de riesgo sísmico. Es así como podemos apreciar que en la mayoría de estas el riesgo sísmico medio es el predominante.

VI. CONCLUSIONES

Al culminar el presente trabajo de investigación se han llegado a las siguientes conclusiones:

- En el Barrio 6B del centro poblado Alto Trujillo, las viviendas autoconstruidas en estudio presenta un riesgo sísmico medio, además de un rango medio y desfavorable en la vulnerabilidad y un peligro sísmico medio, consecuentes por la ubicación en zona sísmica alta, la aceptable densidad de muros de varias de las viviendas y la disposición de materiales fue deficiente al igual que la mayoría de mano de obra.

- De la tabla N°42 , se observar que el 50% de las viviendas autoconstruidas del barrio 6B del Alto Trujillo, presentan un grado medio de vulnerabilidad sísmica, por otro lado, el 50% restante exhiben que el nivel de vulnerabilidad es alto. Esto motivado por que la densidad de los muros de varias delas viviendas en estudio fue aceptable y la disposición de materiales fue deficiente aligual que la mayoría de mano de obra fue mala y en otras fueron de regular aceptación.

- La tabla N°46 y la figura N°34, muestran que el 92% de las edificaciones autoconstruidas del barrio 6B del Alto Trujillo, presenta un nivel de peligro sísmico medio. Esto debido a la zona sísmica donde se ubican las viviendas es alto para todos los casos, y la clasificación del parámetro del suelo es intermedio ambos según la norma E-030 y por otro lado la pendiente de la topografía del área de estudio es moderada, influyendo grandemente para la estimación del peligro sísmico. Por otra parte, solo el 8% de las viviendas presentan un alto peligro sísmico, siendo su pendiente pronunciada la que hace que se clasifique en este rango.

- En la tabla N°49 y en la figura N°35, se muestra que el 50% de edificaciones autoconstruidas en el barrio 6B del centro poblado Alto Trujillo, presentan un nivel alto de riesgo de sismicidad, el 50% presentan un rango medio de riesgo sísmico y no existe un nivel de riesgo sísmico bajo en ninguna de las viviendas en estudio.

Esto debido a que la vulnerabilidad sísmica presentada es de grado medio y el peligro sísmico es alto.

VII RECOMENDACIONES

En base a la experiencia lograda, durante el desarrollo de este proyecto se pueden dar las siguientes recomendaciones:

- Se sugiere en las viviendas del barrio 6B del centro poblado Alto Trujillo, realizar el confinamiento y reparación de los muros en los cuales sea necesario, así como en los demás elementos estructurales que presenten fallas como cangrejas en columnas, vigas, agrietamiento de muros y otros. Además, Defensa civil debería hacer una inspección y evaluación de las viviendas construidas y recomendar alternativas de solución para viviendas en mal estado, a fin de evitar algún tipo de desastre en la zona producto de un sismo.
- Capacitar a los moradores del barrio 6B del Alto Trujillo y albañiles de la zona en el reconocimiento de la calidad de los materiales usados, así como en las buenas prácticas de la construcción, recomendando los más adecuados para el tipo de construcción que elijan realizar, se recomienda a las personas del barrio 6B del centro poblado Alto Trujillo.
- Para todo tipo de construcción se debe contar con siempre con la asesoría de un técnico o profesional en Ingeniería Civil, es necesario que se hagan estudios de geotecnia en la zona del barrio 6B del centro poblado Alto Trujillo, 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.
- El estado y/o municipalidad debe apoyar a la población en el asesoramiento gratuito en el diseño y construcción de viviendas, así mismo deben participar algunas entidades como SENCICO, realizando capacitaciones a los albañiles locales a fin de realizar trabajos más técnicos, así mismo las autoridades que puedan intervenir y concientizar 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.

- Se recomienda continuar este tipo de trabajos en diferentes zonas del Perú, a fin que se pueda tener mayor conocimiento de cómo se realizan las construcciones en lugares con algún riesgo y tomar las previsiones del caso. Las entidades públicas deben apoyar a tesisistas para que realicen futuras investigaciones, ya que ameritan gastos económicos muy elevados, como por ejemplo determinar los tipos de perfiles de suelos entre otros gastos.

REFERENCIAS

- A. KETSAP, C. HANSAPINYO, N. KRONPRASERT Y S. (2019). Limkatanyu, " *Uncertainty and Fuzzy Decisions in Earthquake Risk Evaluation of Buildings* ", *Engineering Journal*, vol. 23, núm. 5, págs. 89-105, septiembre de 2019.
- ABANTO C, T. F. (2017). *Analisis y diseño de edificaciones de albañilería*. San Marcos. Disponible en : <https://kefher.blogspot.com/2019/05/analisis-y-diseno-de-edificaciones-de.html>
- ACEVEDO, A., JARAMILLO, J. Y YEPES, C. (2017). *Evaluation of the seismic risk of the unreinforced masonry building stock in Antioquia, Colombia*. *Natural Hazards* [en línea], (86),31-54. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11069-016-2647-8>
- AHULU, S.T., DANUOR, S.K. Y ASIEDU, D.K. (2018). *Probabilistic seismic hazard assessment of southern part of Ghana*. *Journal of seismology* [en línea], 22(3),539-557. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s10950-017-9721-x>
- ANCCO, E Y CHAPARRO E. (2020). *Deterministic and probabilistic spectrums for the evaluation of seismic hazard in structures of the tacna región*. *Revista Ingeniería investiga*. Vol. 2, N° 1. Enero - junio del 2020.
- BOMMER, J. (2022). *Earthquake hazard and risk analysis for natural and induced seismicity: towards objective assessments in the face of uncertainty*. *Boletín de ingeniería sísmica*. 20, 2825-3069. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s10518-022-01357-4>
- BUENDÍA, L Y REINOSO, E. (2019). *Análisis de los daños en viviendas y edificios comerciales durante la ocurrencia del sismo del 19 de septiembre de 2017*. *Ingeniería sísmica* [online], (101), 19-35. Disponible en: <https://doi.org/10.18867/ris.101.508>.
- CARDONA, O., BERNAL, G., ZULOAGA, D., SALGADO-GÁLVEZ, M. Y GONZÁLEZ D. (2017). *Amenaza y riesgo sísmico del Cono Sur*. *REDER*. 1(1), 43-69. Disponible en: <https://doi.org/10.55467/reder.v1i1.4>

- CHÁVEZ, M. (2021). *Riesgo sísmico de las viviendas edificadas sin dirección técnica en las periferias del distrito de Polobaya, Arequipa, 2021*. Tesis. UCV. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/78868>
- CHIEFFO, N., MOSOARCA, M., FORMISANO, A. y APOSTOL, I. (2019). *Seismic Vulnerability Assessment and Loss Estimation of an Urban District of Timisoara*. *Materials Science and Engineering* [en línea], vol. 47, pp. 147-159. Disponible en: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/471/10/102070>.
- DÍAZ V., y LETELIER, J. (2019). *Riesgo sísmico en las edificaciones de la Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura – Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto*. Disponible en: <https://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/3283>
- DOLCE, M., PROTA, A., BORZI, B., DA PORTO, F., LAGOMARSINO, S., MAGENES, G., MORONI, C., PENNA, A., POLESE, M., SPERANZA, E., VERDERAME, G., ZUCCARO, G. (2020). *Seismic risk assessment of residential buildings in Italy*. *Bulletin of Earthquake Engineering*, 19(8), 2999-3032. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10518-020-01009-5>
- FISCHER, E.; BIONDO, A.E.; GRECO, A.; MARTINICO, F.; PLUCHINO, A.; RAPISARDA, A. (2022). *Objective and Perceived Risk in Seismic Vulnerability Assessment at an Urban Scale*. *Sustainability*, 14, 9380. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/su14159380>
- GUO, X., KAPUCU, N. (2020). *Assessing social vulnerability to earthquake disaster using rough analytic hierarchy process method: A case study of Hanzhong City, China*. *Safety science* 125, 104625. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2020.104625>
- IMANKAZY, E. y DYUSEMBAEV, I.N. (2021). *Features and types of soils in construction*. *Bulletin of Kazakh Leading Academy of Architecture and Construction* [en línea], vol. 80, pp. 221-228. DOI 10.51488/1680-080X/2021.2-39. Disponible en:

<https://www.researchgate.net/publication/354469726> Features and types of soils in construction

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA - INEI. (2017). *Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas*. Disponible en: <https://censos2017.inei.gob.pe/redatam/>

IPARRAGUIRRE, L. (2018). *Evaluación de vulnerabilidad sísmica en las viviendas autoconstruidas de albañilería, en el sector central barrio 2 distrito de El porvenir, 2018*. Universidad Privada del Norte. Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/14970>

JULCA, B., TABOADA, A. Y GONZALES U. (2020). *Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería confinada del barrio 4 Alto Trujillo - EL Porvenir – Trujillo*. Universidad Cesar Vallejo. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/56180>

KASSEM, M, NAZRI, F, FARSANGI, E. (2020). *The seismic vulnerability assessment methodologies: A state of the art*. *Ain Shams Engineering Journal*,11(4),849-864. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.asej.2020.04.001>

KHAN, S.U., QURESHI, M.I., RANA, I.A.et al. (2019). *Seismic vulnerability assessment of building stock of Malakand (Pakistan) using FEMA P-154 Method*. *SN Appl. Sci.* 1, 1625. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s42452-019-1681-z>

KUROIWA, J. (2002). *Reducción de desastres. Viviendo en armonía con la naturaleza, Pie de imprenta: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD, 2002, Lima – Perú*. Disponible en: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/3297>

LÓPEZ, G. y VERDUGA, J. (2019). *Evaluación del riesgo sísmico de estructuras de ductilidad limitada en la parroquia de Alóag, provincia de Pichincha [en línea]*. Quito, Ecuador: Tesis de Licenciatura en Ingeniería Civil, Universidad Central

del Ecuador. Disponible en:
<http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/20337>

LÓPEZ, R. (2017). *Estudio de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas informales en el Asentamiento Humano San Carlos de Murcia, Chachapoyas, 2017. Revista Científica UNTRM: Ciencias Naturales e Ingeniería*, 3(1), 22-29. Disponible en:
<http://revistas.untrm.edu.pe/index.php/CNI/article/view/588/723>

LÓPEZ-ROLDÁN, P. y FACHELI, S., 2015. *Metodología de la Investigación Social Cuantitativa*. Primera ed. Barcelona: Universidad de Barcelona.

M. ZOBIN, V., & PLASCENCIA, I. (2022). *Seismic risk in the State of Colima, México: application of a Simplified methodology of the Seismic risk evaluation fort he localities with low-rise, non-engineered housing. Geofísica internacional*, 61(2), 113-143. Disponible en:
<https://doi.org/10.22201/igeof.00167169p.2022.61.2.2199>

MC TARNAGHAN, S. (2016). *Literature Review of Housing in Latin America and the Caribbean. Urban Institute*. Disponible en:
<https://www.habitat.org/sites/default/files/Global-Housing-Research-initiative-SPANISH-FINAL-Oct-2016.pdf>

MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO. (2009). *Norma Técnica E.030 “Diseño Sismorresistente”*. Disponible en:
<https://ingenieriasismica.utpl.edu.ec/sites/default/files/publicaciones/UCG-ES-00185.pdf>

MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO. (2009). *Norma Técnica E.070 “Albañilería”*. Disponible en: <http://jjlsac.com/rnc/Albanileria.pdf>

MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO. (2009). *Norma Técnica E.060 “Concreto Armado”*. Disponible en:
http://www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/Estudios_Normalizacion/Normalizacion/normas/E060_CONCRETO_ARMADO.pdf

- MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO. (2016). *Decreto Supremo N° 003-2016-VIVIENDA “Decreto Supremo Que Modifica La Norma Técnica E.030 “Diseño Sismorresistente” Del Reglamento Nacional De Edificaciones, Aprobada Por Decreto Supremo N° 011-2006-Vivienda, Modificada Con Decreto Supremo N° 002-2014-Vivienda”*. Disponible en: <https://museos.cultura.pe/sites/default/files/item/archivo/Norma%20t%C3%A9cnica%20E.030%20Dise%C3%B1o%20sismorresistente.pdf>
- MOSQUEIRA, Á. Y TARQUE, S. (2005). *Recomendaciones Técnicas para Mejorar la Seguridad Sísmica de Viviendas de Albañilería Confinada de la Costa Peruana. Tesis PUCP. Pontificia Universidad Católica del Perú*. Disponible en: <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/850>
- MOZO, K & SALINAS, C. (2020). *Análisis del riesgo sísmico de las viviendas de la APV Cachimayo- San Sebastián- Cusco. Tesis. Universidad Andina del Cusco. Cusco – Perú*. Disponible en: <https://repositorio.uandina.edu.pe/handle/20.500.12557/3546?show=full>
- MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE EL PORVENIR. (2018). *Plan de prevención y Reducción del riesgo de desastres del distrito de El Porvenir 2018-2021*. Disponible en: <https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/documento/6213>
- ORTEGA, R., TORRES, P., CUESVAS, E., CRUZ, A., MARULANDA, J., & THOMSON, P. (2019). *Análisis Estadístico de Edificaciones de Muros Delgados de Concreto Reforzado en Zona de Amenaza Sísmica Alta: Casos Cali y Popayán. In IX Congreso Nacional de Ingeniería Sísmica (pp. 1443-1458)*. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/353437241_Analisis_Estadistico_de_Edificaciones_de_Muros_Delgados_de_Concreto_Reforzado_en_Zona_de_Amenaza_Sismica_Alta_Casos_Cali_y_Popayan_Tema_F_Muros_Delgados_de_Concreto_Reforzado
- PADRÓN, C. (2017). *Metodología para evaluar la vulnerabilidad física de viviendas en barrios urbanos autoproducidos. Tierra. Nueva Etapa [en línea], 33 (53), 197-218*. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=72152384009>

- PERALTA, H. (2002). *Escenarios de vulnerabilidad y de daño sísmico en las edificaciones de mampostería de uno y dos pisos en el Barrio San Antonio, Cali, Colombia* [en línea]. Cali, Colombia: Tesis de Licenciatura en Ingeniería Civil, Universidad del Valle. Disponible en: https://www.osso.org.co/docu/tesis/2002/escenarios/documento_final.pdf.
- PILLAJO O., SÁENZ, F., Y PÉREZ, P. (2021). *Diseño de un modelo de análisis espacial multivariable para la evaluación del riesgo sísmico con fines de ordenamiento territorial en Manta, costa ecuatoriana*. *Revista Ciencias de Seguridad y Defensa*. 4(1),39. Disponible en: <https://journal.espe.edu.ec/ojs/index.php/revista-seguridad-defensa/article/view/RCSDV4N1ART02>
- QUESQUÉN, C Y SILVA M. (2020). *Estudio de riesgo sísmico, en la ciudad de Chiclayo, zona este (av. Sáenz Peña, av. Castañeda Iparraguirre, av. Nicolás de Piérola, av. Jorge Chávez, y av. Bolognesi)*. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Disponible en: <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/8115>
- QUINTO, K. (2019). *Riesgo sísmico de las viviendas de albañilería confinada del Jirón la Reforma – Independencia, Lima 2018*. Tesis UCV. Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/36403/B_Quinto_QKN.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- QUISPE, J. (2005). *El Problema de la Vivienda en el Perú, Retos y Perspectivas*. *Revista INVI* [en línea], vol. 20, pp. 20-44. DOI 0718-1299. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/258/25805303.pdf>.
- RAZO, D. Y GARCÍA, O. (2020). *Evaluación integral de la seguridad estructural de edificaciones existentes dañadas por sismos de gran magnitud*. *Ingeniería Sísmica*, (104), 51-71. Disponible en: <https://www.smis.mx/index.php/RIS/article/view/565>
- ROJAS, Y. (2017). *Análisis del riesgo sísmico en las edificaciones informales en el Sector 5 la Este de Chupaca* [en línea]. *Huancayo, Perú: Tesis de Licenciatura*

en *Ingeniería Civil*. Universidad Peruana Los Andes. Disponible en:
<https://repositorio.upla.edu.pe/handle/20.500.12848/284>.

RUI ZHANG, B. (2022). *Seismic hazard and total risk analysis for cascade dams situated in geologically sensitive regions*, 26 August 2022, PREPRINT (Version 1) available at Research Square Disponible en:
<https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-1985090/v1>

SAN BARTOLOMÉ, A., QUIJUN, D., Y SILVA, W. (2018). *Diseño y Construcción de Estructuras Sismorresistentes de Albañilería*. Segunda Edición. Fondo Editorial. Pontificia Universidad Católica del Perú. Disponible en:
<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwi4gJuby777AhWRBbkGHervCiwQFnoECA0QAQ&url=https%3A%2F%2Frepositorio.pucp.edu.pe%2Findex%2Fbitstream%2Fhandle%2F123456789%2F170319%2FDise%25C3%25B1o%2520y%2520Co%2520nstrucci%25C3%25B3n%2520de%25C2%25A0Estructuras%2520-%2520da%2520ed.pdf%3Fsequence%3D1&usg=AOvVaw2JxzAr1-MUdMAJ1pnE4NBc>

SILVA, G. (2017). *Riesgo sísmico de las viviendas de albañilería confinada de la urbanización Las Almendras de la ciudad de Jaén* [en línea]. Cajamarca, Perú: Tesis de Licenciatura en Ingeniería Civil, Universidad Nacional de Cajamarca. Disponible en: <https://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/1521>.

TAVERA, H. (2020). *Análisis y evaluación de los patrones de sismicidad y escenarios sísmicos en el borde occidental del Perú*. Instituto Geofísico del Perú. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12816/4893>

USGS SCIENCE FOR A CHANGING WORLD. (2019). *New Earthquake Hazards Program. Recuperado el 07 de 12 de 2019, de Lists, Maps, and Statistics*: Disponible en: <https://www.usgs.gov/natural-hazards/earthquake-hazards/lists-maps-and-statistics>

VILLASÍS-KEEVER, M. ÁNGEL, MÁRQUEZ-GONZÁLEZ, H., ZURITA-CRUZ, J. N., MIRANDA-NOVALES, M. G., & ESCAMILLA-NÚÑEZ, A. (2018). *El protocolo*

de investigación VII. Validez y confiabilidad de las mediciones. Revista Alergia México, 65(4), 414-421. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-91902018000400414

VIZCONDE, A. (2004). *Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de un edificio existente: Clínica San Miguel, Piura* [en línea]. Piura, Perú: Tesis de Licenciatura en Ingeniería Civil, Universidad de Piura. Disponible en: <https://hdl.handle.net/11042/1367>.

ANEXOS

FICHA DE INSPECCION TECNICA

A - INFORMACION GENERAL

UBICACION: Mz J Lote 18 - Barrio 6B - Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad

DATOS DEL PROPIETARIO: FAMILIA JULCA LUJAN

FECHA: 20/09/2022

VIVIENDA N°: 01

N° HABITANTES: 05

B. - CARACTERISTICAS DEL TIPO DE VIVIENDA

N° PISOS EXISTENTE 02

N° PISOS PROYECTADOS: 03 AREA DE LOTE: 157.50 m2

AREAS 1° Piso = 177.80 m2
TECHADAS 2° Piso = 169.40 m3

1- ESTADO DE LA FACHADA

Ladrillo ()	Tarrajeo ()	Pintura (X)	OBS.: Ferretería
--------------	--------------	---------------	------------------

C - CARACTERISTICAS DE LA CONSTRUCCION DE LA VIVIENDA

2- LICENCIA DE CONSTRUCCION

No presenta / Desconoce (X)	Si, en tramite ()	Si, aprobada ()	OBS.: No se les otorga aun documentos sobre la propiedad
-------------------------------	--------------------	------------------	--

3- PARTICIPACION DE UN PROFESIONAL EN EL DISEÑO Y/O CONSTRUCCION

No ()	Solo diseño de planos (X)	Solo construccion ()	OBS.: Elaboracion de planos
--------	-----------------------------	-----------------------	-----------------------------

4- ANTIGUEDAD DE LA EDIFICACION

De 20 a mas ()	De 03 a 19 años (X)	De 0 a 2 años ()	OBS.: 10 años
-----------------	-----------------------	-------------------	---------------

C - CARACTERISTICAS DE LA CONSTRUCCION DE LA VIVIENDA

5- PARAMETROS DEL SUELO

Suelos Flexibles () (S. finos, Arena de gran espesor)	Suelos intermedios (X) (Granular fino y arcilloso)	Muy rigidos () (Suelos rocosos)	OBS.: Tipo de suelo según norma E-030 S2
---	---	-------------------------------------	--

6- TOPOGRAFIA DEL TERRENO

Pendiente pronunciada () (Entre 45% y 20%)	Pendiente moderada (X) (Entre 10% y 20%)	Pendiente plana o ligera () Hasta 10%	OBS.: Pendiente en ambos sentidos
--	---	---	-----------------------------------

7- CONFIGURACION GEOMETRICA EN PLANTA DE LA VIVIENDA

Muy Irregular ()	Irregular (X)	Regular ()	OBS.:
-------------------	-----------------	-------------	-------

8- CONFIGURACION GEOMETRICA EN ELEVACION DE LA VIVIENDA

Muy Irregular ()	Irregular (X)	Regular ()	OBS.: Piso blando
-------------------	-----------------	-------------	-------------------

9- JUNTAS DE DILATACION SISMICA

No presenta (X)	Si, no es adecuada ()	Si, es la adecuada ()	OBS.: Lado derecho: Libre Lado izquierdo: No presenta
-------------------	------------------------	------------------------	--

10- CIMENTACION

C. Corrido ()	C. Corrido + Zapata ()	C. Corrido + Zapata (X) + Viga cimentacion.	OBS.: C.C = 0.60 x 0.80 m Zap. = 1.10 x 1.10 m
----------------	-------------------------	--	---

11- MUROS

K.K. Sin cocer ()	Artisanal (X)	Junta menor a 1 cm ()	OBS.: Lad. KK: 21 x 12 x 9 cm Lad. pandereta: 21 x 11 x 9 cm
K K cocido Macizo (X)	De concreto ()	Junta entre 1 y 1.5 cm ()	
KK cocido 18 huecos ()	Industrial ()	Junta mayor a 1.5 cm (X)	

12- COLUMNAS

Madera ()	Acero ()	Concreto (X)	OBS.: Medidas: 0.25 x 0.45 m
------------	-----------	----------------	------------------------------

13- VIGAS

Madera ()	Acero ()	Concreto (X)	OBS.: Medidas: 0.25 x 0.40 m
------------	-----------	----------------	------------------------------

14- TECHOS

Cobertura Liviana ()	Losa Aligerada (X)	Losa Maciza ()	OBS.: 1° y 2° Piso peralte de losa: 0.20 3° Piso Aluzinc TR4
-----------------------	----------------------	-----------------	---

15-CALIDAD DE MANO DE OBRA

Deficiente (X)	Regular ()	Buena ()	OBS.:
------------------	-------------	-----------	-------

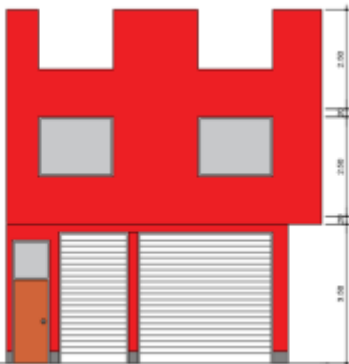
16- CALIDAD DE MATERIAL

Deficiente (X)	Regular ()	Buena ()	OBS.:
------------------	-------------	-----------	-------

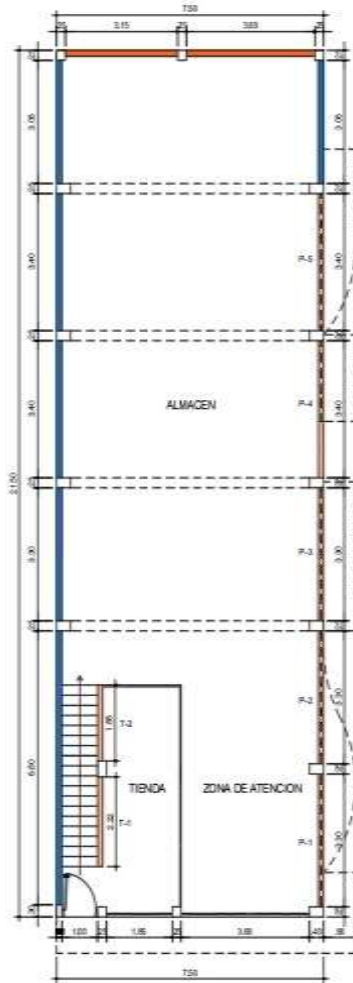
OTROS FACTORES QUE AFECTAN LA VIVENDA

FACTORES DETERIORANTES		FACTORES ESTRUCTURALES	
1 Humedad en muros o losa ()	5 Cangrejeras en vigas ()	Columnas cortas (X)	5 Juntas frias ()
2 Eflorescencia y salitre ()	6 Muros agrietados ()	Tabiques no arriostrados (X)	6 Cercos no aislados de la estructura ()
3 cangrejas en columnas (X)		Muros portantes de ladrillo pandereta (X)	7 Discontinuidad de columnas ()
4 Armaduras expuestas (X)		Mala union muro-techo ()	8 Losas de techo a denivel (X)

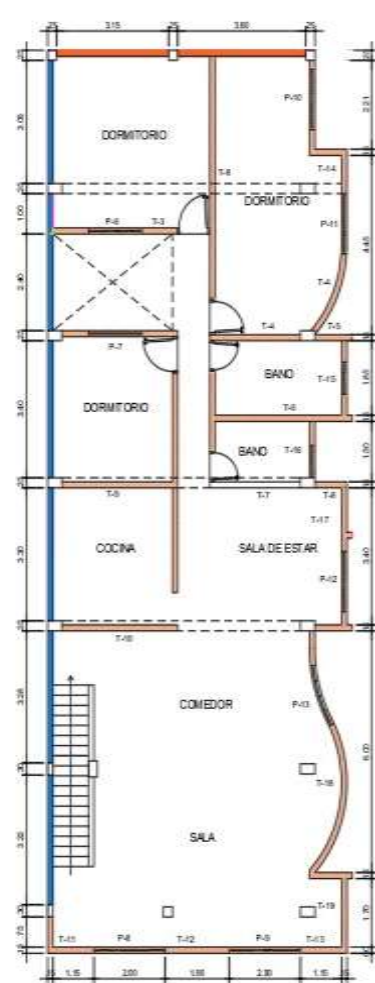
PLANOS DE LA VIVIENDA



PLANO DE ELEVACION FRONTAL



PLANO DE DISTRIBUCION 1° PISO



PLANO DE DISTRIBUCION 2° PISO

FOTOGRAFIAS



Entrevista con el propietario



Presencia de muros sin arrostamiento



Configuración de planta irregular



Presencia de columnas cortas



Cangrejeras en columnas

FICHA DE REPORTE

VIVIENDA N° 01

DATOS:

Z = 0.45	U = 1.00	C = 2.50	S = 1.05	R = 3.00	Norma E-030
----------	----------	----------	----------	----------	-------------

CONDICION	Peso Att x m2				
Ae / Ar ≤ 0.8	Inadecuada	Ae / Ar ≥ 1.1	Adecuada	8.00 KN/m2	

VERIFICACION DE LA DENSIDAD DE MUROS (X-Y)

Area (Att)	Cortante basal		Area de muros		Ae / Ar	Densidad	Resistencia	VRN	Resultado
	Peso total	V	Ae	Ar		Ae /Att	Vr		
m2	KN	Kn	m2	m2	Adimens	%	Kn	Adimens	

Verificacion en la direccion " X " - Paralelo a la fachada

177.80	1422.40	560.07	0.81	2.24	0.36				Inadecuada
--------	---------	--------	------	------	------	--	--	--	------------

Verificacion en la direccion " Y " - Perpendicular a la fachada

177.80	1422.40	560.07	2.40	2.24	1.07				Inadecuada
--------	---------	--------	------	------	------	--	--	--	------------

Condicion : (Se requiere calcular Vr cuando $0.80 < Ae < 1.1$)

VERIFICACION DE LA ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

MURO	a	b	Cant.	m	t	P = t.xm	C1	Ma	Mr	Resultado
	m	m	arriostres	Adim.	m	Kn/m2	Adim.	Kn-m/m	Kn-m/m	

Verificacion en la direccion " X "

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Verificacion en la direccion " Y "

M1	3.50	2.22	3	0.075	0.12	2.16	2.00	1.79	0.36	Inestable
M2	3.50	1.88	3	0.13	0.12	2.16	2.00	3.10	0.36	Inestable
P1= P2=P3	3.30	2.90	3	0.104	0.12	2.16	3.00	3.30	0.36	Inestable
P4 = P5	3.40	2.90	3	0.103	0.12	2.16	3.00	3.47	0.36	Inestable

VULNERABILIDAD SISMICA

ESTRUCTURAL			NO ESTRUCTURAL			Rango de valor	Vulnerabilidad alta
Densidad de muros 60%	Mano de obra y Materiales 30%		Estabilidad de muros al volteo 10%				
Inadecuada	3	Mala calidad	3	Todos inestables		3	3.00

PELIGRO SISMICO

Sismicidad 40%	Tipo de suelo 40%		Topografia 20%		Rango de valor	Peligro sismico medio
Alta	3	Intermedio	2	Media		

RIESGO SISMICO

RANGO DE VALOR	RESULTADO:
2.50	Riesgo sismico alto

FICHA DE INSPECCION TECNICA

A - INFORMACION GENERAL

UBICACION : Mz L Lote 07 - Barrio 6B - Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad
 DATOS DEL PROPIETARIO : FAMILIA DAMIAN CEDANO

FECHA : 20/09/2022

VIVIENDA N° : 02

N° HABITANTES : 04

B. - CARACTERISTICAS DEL TIPO DE VIVENDA

N° PISOS EXISTENTE 01 N° PISOS PROYECTADOS : 02 AREA DE LOTE : 140.00 m2 A. TECHADA : 46.55 m2

1- CARACTERISTICAS DE LA FACHADA

Ladrillo ()	Tarrajeo ()	Pintura (X)	OBS.:
--------------	--------------	---------------	-------

C - CARACTERISTICAS DE LA CONSTRUCCION DE LA VIVENDA

2- LICENCIA DE CONSTRUCCION

No presenta / Desconoce (X)	SI, en tramite ()	Si, aprobada ()	OBS.: No se les otorga aun documentos sobre la propiedad
-------------------------------	--------------------	------------------	--

3- PARTICIPACION DE UN PROFESIONAL EN EL DISEÑO Y/O CONSTRUCCION

No ()	Solo diseño de planos ()	Solo construccion (X)	OBS.: Programa Techo Propio Dagnificados 2017
--------	---------------------------	-------------------------	---

4- ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACION

De 20 a mas ()	De 03 a 19 años (X)	De 0 a 2 años ()	OBS.: 04 años
-----------------	-----------------------	-------------------	---------------

5- PARAMETROS DEL SUELO

Suelos Flexibles () (S. finos, Arena de gran espesor)	Suelos intermedios (X) (Granular fino y arcilloso)	Muy rigidos () (Suelos rocosos)	OBS.: Tipo de suelo según norma E-030 S2
---	---	-------------------------------------	--

6- TOPOGRAFIA DEL TERRENO

Pendiente pronunciada () (Entre 45% y 20%)	Pendiente moderada () (Entre 10% y 20%)	Pendiente plana o ligera (X) Hasta 10%	OBS.: Pendiente en un solo sentido
--	---	---	------------------------------------

7- CONFIGURACION GEOMETRICA EN PLANTA DE LA VIVENDA

Muy Irregular ()	Irregular ()	Regular (X)	OBS.:
-------------------	---------------	---------------	-------

8- CONFIGURACION GEOMETRICA EN ELEVACION DE LA VIVENDA

Muy Irregular ()	Irregular ()	Regular (X)	OBS.: 1° Piso h = 2.5 m
-------------------	---------------	---------------	-------------------------

9- JUNTAS DE DILATACION SISMICA

No presenta (X)	Si, no es adecuada ()	SI, es la adecuada ()	OBS.: Lado derecho : Libre Lado izquierdo: No presenta
-------------------	------------------------	------------------------	---

10- CIMENTACION

C. Corrido ()	C. Corrido + Zapata ()	C. Corrido + Zapata + Viga cimentacion. (X)	OBS.: C.C = 0.50 x 0.70 m Zap. = 1.00 x 1.00 m
----------------	-------------------------	---	---

11- MUROS

K.K. Sin cocer ()	Artesanal (X)	Menor a 1 cm ()	OBS.:Junta de ladrillo incompleta Dim. de ladrillo: 24 x 13 x 9 cm % vacios > a 25%
K K cocido Macizo ()	De concreto ()	Entre 1 y 1.5 cm ()	
KK cocido 18 huecos (X)	Industrial ()	Mayor a 1.5 cm (X)	

12- COLUMNAS

Madera ()	Acero ()	Concreto (X)	OBS.: Medidas: 0.15 x 0.30 m
------------	-----------	----------------	------------------------------

13- VIGAS

Madera ()	Acero ()	Concreto (X)	OBS.: Medidas: 0.25 x 0.20 m
------------	-----------	----------------	------------------------------

14- TECHOS

Cobertura Liviana ()	Losa Aligerada (X)	Losa Maciza ()	OBS.: Peralte de losa: 0.20 m
-----------------------	----------------------	-----------------	-------------------------------

15-CALIDAD DE MANO DE OBRA

Deficiente (X)	Regular ()	Buena ()	OBS.:
------------------	-------------	-----------	-------

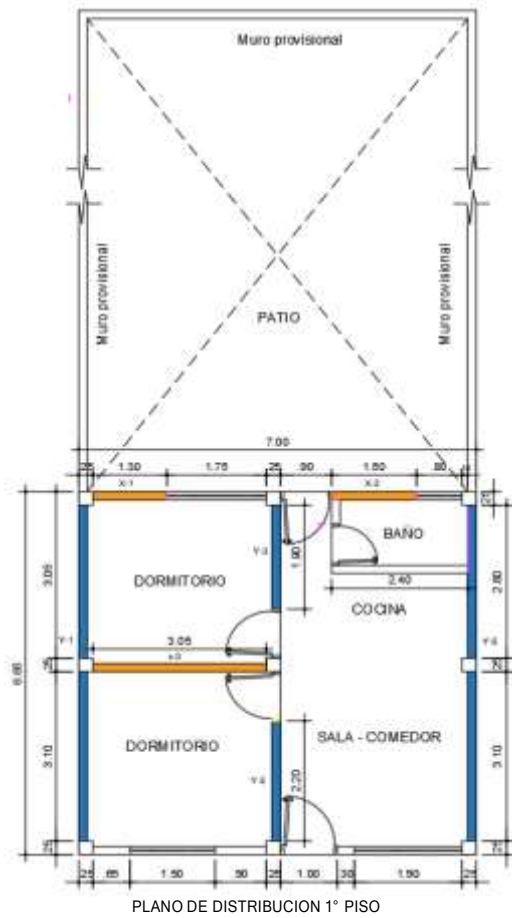
16- CALIDAD DE MATERIAL

Deficiente ()	Regular (X)	Buena ()	OBS.:
----------------	---------------	-----------	-------

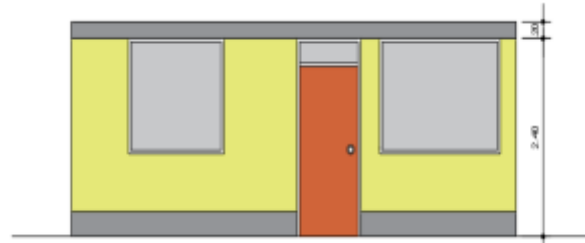
OTROS FACTORES QUE AFECTAN LA VIVENDA

FACTORES DETERIORANTES		FACTORES ESTRUCTURALES	
1 Humedad en muros o losa ()	5 Cangrejas en vigas ()	Columnas cortas ()	5 Juntas frias ()
2 Eflorescencia y salitre ()	6 Muros agrietados ()	Tabiques no arriostados (X)	6 Cercos no aislados de la estructura ()
3 cangrejas en columnas ()		Muros portantes de ladrillo pandereta ()	7 Discontinuidad de columnas ()
3 Armaduras expuestas (X)		Mala union muro-techo (X)	8 Losas de techo a desnivel (X)
4 Armaduras corroidas ()			

PLANOS DE LA VIVIENDA.



PLANO DE DISTRIBUCION 1° PISO



PLANO DE ELEVACION FRONTAL

FOTOGRAFIAS



Entrevista con la propietaria



Detalle de muro interior de la vivienda



Presencia de aceros expuestos



Muro sin junta completamente llena



Tuberías sin reforzar en muro

FICHA DE REPORTE

VIVIENDA N° 02

DATOS:

Z= 0.45	U= 1.00	C= 2.50	S= 1.05	R= 3.00	Norma E-030
---------	---------	---------	---------	---------	-------------

CONDICION

Ae / Ar ≤ 0.8	Inadecuada	Ae / Ar ≥ 1.1	Adecuada	Peso Att x m2	8.00 KN/m2
---------------	------------	---------------	----------	---------------	------------

VERIFICACION DE LA DENSIDAD DE MUROS (X-Y)

Area (Att)	Cortante basal		Area de muros		Ae / Ar	Densidad	Resistencia	VRN	Resultado
	Peso total	V	Ae	Ar		Ae/Att	Vr		
m2	KN	Kn	m2	m2	Adimens	%	Kn	Adimens	

Verificacion en la direccion " X " - Paralelo a la fachada

46.55	372.40	146.63	0.70	0.59	1.19				Adecuada
-------	--------	--------	------	------	------	--	--	--	----------

Verificacion en la direccion " Y " - Perpendicular a la fachada

46.55	372.40	146.63	1.91	0.59	3.26				Adecuada
-------	--------	--------	------	------	------	--	--	--	----------

Condicion : (Se requiere calcular Vr cuando 0.80 < Ae < 1.1)

VERIFICACION DE LA ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

MURO	a	b	Cant.	m	t	P = t.γm	C1	Ma	Mr	Resultado
	m	m	arriostres	Adim.	m	Kn/m2	Adim.	Kn-m/m	Kn-m/m	

Verificacion en la direccion " X "

M1	2.40	2.40	3	0.112	0.12	2.16	2.00	1.25	0.36	Inestable
M2	2.40	0.65	2	0.125	0.12	2.16	2.00	1.40	0.36	Inestable
M3	2.40	0.90	2	0.125	0.12	2.16	2.00	1.40	0.36	Inestable
P-1	1.50	1.00	1	0.5	0.12	2.16	3.00	3.28	0.36	Inestable
P-2	1.90	1.00	1	0.5	0.12	2.16	3.00	5.26	0.36	Inestable

Verificacion en la direccion " Y "

M4	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

VULNERABILIDAD SISMICA

ESTRUCTURAL			NO ESTRUCTURAL			Rango de valor	Vulnerabilidad media	
Densidad de muros 60%	Mano de obra y Materiales 30%		Estabilidad de muros al volteo 10%					
Adecuada	1	Regular calidad	2	Todos inestables		3	1.50	2.00

PELIGRO SISMICO

Sismicidad 40%		Tipo de suelo 40%		Topografia 20%		Rango de valor	Peligro sismico medio
Alta	3	Intermedio	2	Media	2		

RIESGO SISMICO

RANGO DE VALOR	RESULTADO:
2.00	Riesgo sismico medio

FICHA DE INSPECCION TECNICA

A - INFORMACION GENERAL

 FECHA : 20/09/2022

 UBICACION : Mz J Lote 01 - Barrio 6B - Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad

 VIVENDA N° : 03

 DATOS DEL PROPIETARIO : FAMILIA AVALOS VICENTE

 N° HABITANTES : 06

B - CARACTERISTICAS DEL TIPO DE VIVENDA

 N° PISOS EXISTENTE 1.00

 N° PISOS PROYECTADOS: 02

 AREA DE LOTE : 140.00 m2

 A. TECHADA : 187.32 m2

1- CARACTERISTICAS DE LA FACHADA

Ladrillo ()	Tarrajeo (X)	Pintura ()	OBS.: Solo en el frente
--------------	----------------	-------------	-------------------------

C - CARACTERISTICAS DE LA CONSTRUCCION DE LA VIVENDA

2- LICENCIA DE CONSTRUCCION

No presenta / Desconoce (X)	Si, en tramite ()	Si, aprobada ()	OBS.: No se les otorga aun documentos sobre la propiedad
-------------------------------	--------------------	------------------	--

3- PARTICIPACION DE UN PROFESIONAL EN EL DISEÑO Y/O CONSTRUCCION

No (X)	Solo diseño de planos ()	Solo construccion ()	OBS.:
----------	---------------------------	-----------------------	-------

4- ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACION

De 20 a mas ()	De 03 a 19 años ()	De 0 a 2 años (X)	OBS.: 02 años
-----------------	---------------------	---------------------	---------------

5- PARAMETROS DEL SUELO

Suelos Flexibles () S. finos, Arena de gran espesor	Suelos intermedios (X) (Granular fino y arcilloso)	Muy rígidos () (Suelos rocosos)	OBS.: Tipo de suelo según norma E-030 S2
---	---	-------------------------------------	--

6- TOPOGRAFIA DEL TERRENO

Pendiente pronunciada () (Entre 45% y 20%)	Pendiente moderada (X) Entre 10% y 20%	Pendiente plana o ligera () Hasta 10%	OBS.: Pendiente en ambos sentidos
--	---	---	-----------------------------------

7- CONFIGURACION GEOMETRICA EN PLANTA DE LA VIVENDA

Muy Irregular ()	Irregular ()	Regular (X)	OBS.:
-------------------	---------------	---------------	-------

8- CONFIGURACION GEOMETRICA EN ELEVACION DE LA VIVENDA

Muy Irregular ()	Irregular ()	Regular (X)	OBS.: 1° Piso h = 2.5 m
-------------------	---------------	---------------	-------------------------

9- JUNTAS DE DILATACION SISMICA

No presenta (X)	Si, no es adecuada ()	Si, es la adecuada ()	OBS.:Lado derecho y lateral :No present Lado izquierdo: Libre
-------------------	------------------------	------------------------	--

10- CIMENTACION

C. Corrido ()	C. Corrido + Zapata (X)	C. Corrido + Zapata () + Viga cimentacion	OBS.: C.C = 0.50 x 0.70 m Zap. = 1.00 x 1.00 m
----------------	---------------------------	---	---

11- MUROS

K.K. Sin cocer ()	Artesanal (X)	Menor a 1 cm ()	OBS.:Presencia de 2 tipos de ladrillo Junta de ladrillo incompleta Dimens. Ladrillo 21 x 12 x 9 cm Dimens. Ladrillo 21 x 11 x 9 cm
K K cocido Macizo (X)	De concreto (X)	Entre 1 y 1.5 cm ()	
KK cocido 18 huecos ()	Industrial ()	Mayor a 1.5 cm (X)	

12- COLUMNAS

Madera ()	Acero ()	Concreto (X)	OBS.: Medidas: 0.25 x 0.25 m
------------	-----------	----------------	------------------------------

13- VIGAS

Madera ()	Acero ()	Concreto (X)	OBS.: Medidas: 0.25 x 0.40 m en tienda Resto de ambientes 0.25 x 0.20 m
------------	-----------	----------------	--

14- TECHOS

Cobertura Liviana ()	Losa Aligerada (X)	Losa Maciza ()	OBS.: Peralte de losa: 0.20 m
-----------------------	----------------------	-----------------	-------------------------------

15-CALIDAD DE MANO DE OBRA

Deficiente (X)	Regular ()	Buena ()	OBS.:
------------------	-------------	-----------	-------

16- CALIDAD DE MATERIAL

Deficiente (X)	Regular ()	Buena ()	OBS.:
------------------	-------------	-----------	-------

OTROS FACTORES QUE AFECTAN LA VIVENDA

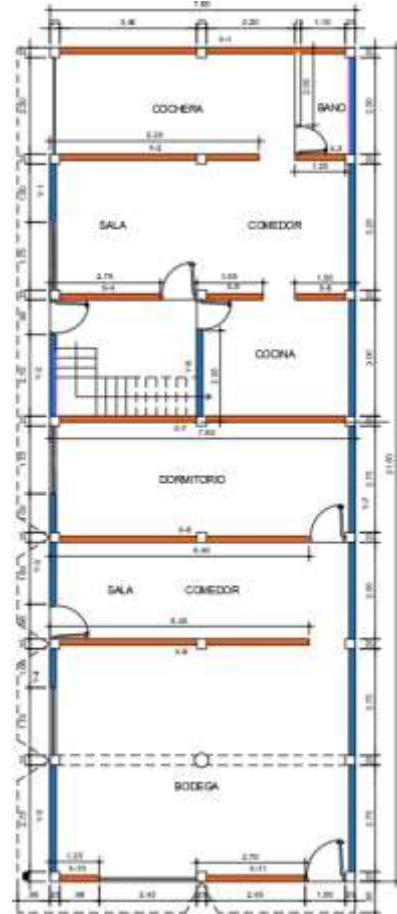
FACTORES DETERIORANTES		FACTORES ESTRUCTURALES	
1 Humedad en muros o losa ()	5 Cangrejeras en vigas ()	Columnas cortas (X)	5 Juntas frias (X)
2 Eflorescencia y salitre ()	6 Muros agrietados ()	Tabiques no arriostrados (X)	6 Cercos no aislados de la ()
3 cangrejeras en columnas (X)		Muros portantes de ladrillo	

3	Armaduras expuestas	(X)					
4	Armaduras corroidas	()					
			pandereta	()	7	estructura	
			Mala union muro-techo	(X)	8	Discontinuidad de columnas	()
						Losas de techo a desnivel	(X)

PLANOS DE LA VIVIENDA



PLANO DE ELEVACION FRONTAL



PLANO DE DISTRIBUCION 1° PISO

FOTOGRAFIAS



Entrevista con el propietario



Presencia de rajaduras en muros



Mala union muro-techo



Aceros expuestos y muros sin arriostrar



Ausencia de junta sismica



Presencia de cangrejeras en columna

FICHA DE REPORTE

VIVIENDA N° 03

DATOS:

Z= 0.45	U= 1.00	C= 2.50	S= 1.05	R= 3.00	Norma E-030
---------	---------	---------	---------	---------	-------------

CONDICION				Peso Att x m2
Ae / Ar ≤ 0.8	Inadecuada	Ae / Ar ≥ 1.1	Adecuada	8.00 KN/m2

VERIFICACION DE LA DENSIDAD DE MUROS (X-Y)

Area (Att)	Cortante basal		Area de muros		Ae / Ar	Densidad	Resistencia	VRN	Resultado
	Peso total	V	Ae	Ar		Ae / Att	Vr		
m2	KN	Kn	m2	m2	Adimens	%	Kn	Adimens	

Verificacion en la direccion " X " - Paralelo a la fachada									
187.32	1498.56	590.06	4.70	2.36	1.99				Adecuada

Verificacion en la direccion " Y " - Perpendicular a la fachada									
187.32	1498.56	590.06	3.56	2.36	1.51				Adecuada

Condicion : (Se requiere calcular Vr cuando 0.80 < Ae < 1.1)

VERIFICACION DE LA ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

MURO	a	b	Cant.	m	t	P = t.γm	C1	Ma	Mr	Resultado
	m	m	arriostres	Adim.	m	Kn/m2	Adim.	Kn-m/m	Kn-m/m	

Verificacion en la direccion " X "										
M2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Verificacion en la direccion " Y "										
M1	2.50	1.99	3.00	0.097	0.12	2.16	2.00	1.18	0.36	Inestable
P-1 = P-2 = P-3	1.75	1.00		0.500	0.12	2.16	3.00	4.47	0.36	Inestable

VULNERABILIDAD SISMICA

ESTRUCTURAL				NO ESTRUCTURAL		Rango de valor	Vulnerabilidad media
Densidad de muros	Mano de obra y Materiales		Estabilidad de muros al volteo				
60%	30%		10%				
Adecuada	1	Mala calidad	3	Todos inestables	3	1.80	2.00

PELIGRO SISMICO

Sismicidad	Tipo de suelo		Topografia		Rango de valor	Peligro sismico medio
40%	40%		20%			
Alta	3	Intermedio	2	Media	2	2.00

RIESGO SISMICO

RANGO DE VALOR	RESULTADO:
2.00	Riesgo sismico medio

FICHA DE INSPECCION TECNICA

A - INFORMACION GENERAL

 FECHA : 20/09/2022

 UBICACION Mz C Lote 28 - Barrio 6B - Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad

 VIVIENDA N° : 04

 DATOS DEL PROPIETARIO FAMILIA CHIRINOS MARQUINA

 N° HABITANTES : 03

B. - CARACTERISTICAS DEL TIPO DE VIVENDA

 N° PISOS EXISTEN 1.00 ° PISOS PROYECTADOS : 02 AREA DE LOTE : 7.00 x 20.00 m A. TECHADA : 87.50 M2

1- CARACTERISTICAS DE LA FACHADA

Ladrillo	()	Tarrajeo	()	Pintura	(X)	OBS.:
----------	-----	----------	-----	---------	-------	-------

C - CARACTERISTICAS DE LA CONSTRUCCION DE LA VIVENDA

2- LICENCIA DE CONSTRUCCION

No presenta / Desconoce	(X)	Si, en tramite	()	Si, aprobada	()	OBS.: No se les otorga aun documentos sobre la propiedad
-------------------------	-------	----------------	-----	--------------	-----	--

3- PARTICIPACION DE UN PROFESIONAL EN EL DISEÑO Y/O CONSTRUCCION

No	(X)	Solo diseño de planos	()	Solo construccion	()	OBS.:
----	-------	-----------------------	-----	-------------------	-----	-------

4- ANTIGUEDAD DE LA EDIFICACION

De 20 a mas	()	De 03 a 19 años	()	De 0 a 2 años	(X)	OBS.: 03 años
-------------	-----	-----------------	-----	---------------	-------	---------------

5- PARAMETROS DEL SUELO

Suelos Flexibles finos, Arena de gran espeso	()	Suelos intermedios (Granular fino y arcilloso)	(X)	Muy rigidos (Suelos rocosos)	()	OBS.: Tipo de suelo según norma E-030 S2
---	-----	---	-------	---------------------------------	-----	--

6- TOPOGRAFIA DEL TERRENO

Pendiente pronunciada (Entre 45% y 20%)	()	Pendiente moderada Entre 10% y 20%	(X)	Pendiente plana o ligera Hasta 10%	()	OBS.: Pendiente en un solo sentido
--	-----	---------------------------------------	-------	---------------------------------------	-----	------------------------------------

7- CONFIGURACION GEOMETRICA EN PLANTA DE LA VIVENDA

Muy Irregular	()	Irregular	()	Regular	(X)	OBS.:
---------------	-----	-----------	-----	---------	-------	-------

8- CONFIGURACION GEOMETRICA EN ELEVACION DE LA VIVENDA

Muy Irregular	()	Irregular	()	Regular	(X)	OBS.: 1° Piso h = 2.80 m
---------------	-----	-----------	-----	---------	-------	--------------------------

9- JUNTAS DE DILATACION SISMICA

No presenta	(X)	Si, no es adecuada	()	Si, es la adecuada	()	OBS.:Lado derecho :No presenta Lado izquierdo: No presenta
-------------	-------	--------------------	-----	--------------------	-----	---

10- CIMENTACION

C. Corrido	()	C. Corrido + Zapata	(X)	C. Corrido + Zapata + Viga cimentacion.	()	OBS.: C.C = 0.50 x 0.70 m Zap. = 1.20 x 1.20 m
------------	-----	---------------------	-------	--	-----	---

11- MUROS

K.K. Sin cocer	()	Artesanal	(X)	Menor a 1 cm	()	OBS.: Junta de ladrillo incompleta Dimens. Ladrillo: 21 x 12 x 9 cm
K K cocido Macizo	(X)	De concreto	()	Entre 1 y 1.5 cm	()	
KK cocido 18 huecos	()	Industrial	()	Mayor a 1.5 cm	(X)	

12- COLUMNAS

Madera	()	Acero	()	Concreto	(X)	OBS.: Medidas: 0.25 x 0.35 m 0.25 x 0.25 m
--------	-----	-------	-----	----------	-------	---

13- VIGAS

Madera	()	Acero	()	Concreto	(X)	OBS.: Medidas: 0.25 x 0.40 m
--------	-----	-------	-----	----------	-------	------------------------------

14- TECHOS

Cobertura Liviana	()	Losa Aligerada	(X)	Losa Maciza	()	OBS.: Peralte de losa: 0.20 m
-------------------	-----	----------------	-------	-------------	-----	-------------------------------

15-CALIDAD DE MANO DE OBRA

Deficiente	()	Regular	(X)	Buena	()	OBS.:
------------	-----	---------	-------	-------	-----	-------

16- CALIDAD DE MATERIAL

Deficiente	(X)	Regular	()	Buena	()	OBS.:
------------	-------	---------	-----	-------	-----	-------

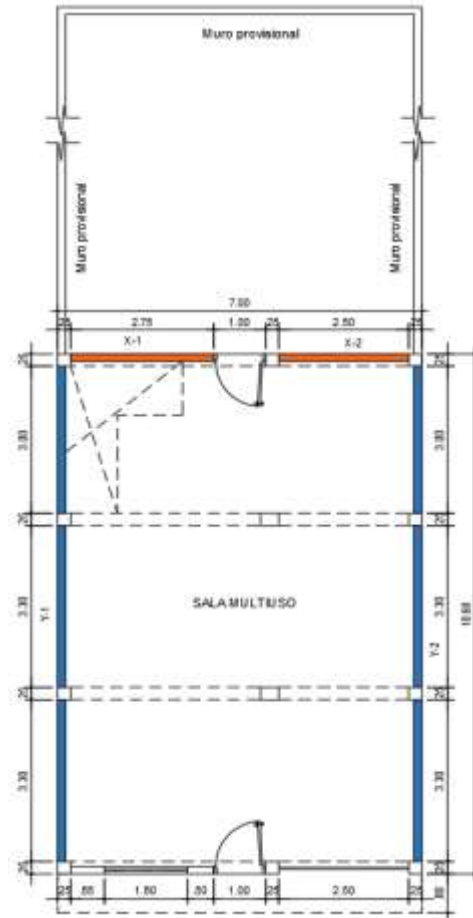
OTROS FACTORES QUE AFECTAN LA VIVENDA

FACTORES DETERIORANTES			FACTORES ESTRUCTURALES				
1 Humedad en muros o losa	()	Cangrejas en vigas	()	Columnas cortas	()	5 Juntas frías	()
2 Eflorescencia y salitre	(X)	Muros agrietados	()	Tabiques no arriostrados	()	6 Cercos no aislados de la estructura	()
3 cangrejas en columnas	()			Muros portantes de ladrillo pandereta	()	7 Discontinuidad de columnas	()
3 Armaduras expuestas	(X)			Mala union muro-techo	(X)	8 Losas de techo a desnivel	(X)
4 Armaduras corroídas	()						

PLANO DE LA VIVIENDA.



PLANO DE ELEVACION FRONTAL



PLANO DE DISTRIBUCION 1° PISO

FOTOGRAFIAS



Visita tecnica a la vivienda encuestada



Vista de las características de las vigas



Presencia de eflorescencia y salitre



Ausencia de juntas sismicas



Presencia de mala union muro-techo.



Presencia de aceros expuestos.

FICHA DE REPORTE

VIVIENDA N° 04

DATOS:

Z = 0.45	U = 1.00	C = 2.50	S = 1.05	R = 3.00	Norma E-030
----------	----------	----------	----------	----------	-------------

CONDICION

Ae / Ar ≤ 0.8	Inadecuada	Ae / Ar ≥ 1.1	Adecuada	Peso Att x m2	8.00 KN/m2
---------------	------------	---------------	----------	---------------	------------

VERIFICACION DE LA DENSIDAD DE MUROS (X-Y)

Area (Att)	Cortante basal		Area de muros		Ae / Ar	Densidad	Resistencia	VRN	Resultado
	Peso total	V	Ae	Ar		Ae /Att	Vr		
m2	KN	Kn	m2	m2	Adimens	%	Kn	Adimens	

Verificación en la dirección " X " - Paralelo a la fachada										
87.50	700.00	275.63	0.63	1.10	0.57					Inadecuada

Verificación en la dirección " Y " - Perpendicular a la fachada										
87.50	700.00	275.63	2.30	1.10	2.09					Adecuada

Condicion : (Se requiere calcular Vr cuando 0.80 < Ae < 1.1)

VERIFICACION DE LA ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

MURO	a	b	Cant.	m	t	P = t.xm	C1	Ma	Mr	Resultado
	m	m	arriostres	Adim.	m	Kn/m2	Adim.	Kn-m/m	Kn-m/m	
Verificación en la dirección " X "										
M1	2.60	0.65	2	0.125	0.12	2.16	2.00	1.64	0.36	Inestable
M2	2.60	0.50	2	0.125	0.12	2.16	2.00	1.64	0.36	Inestable
P1	1.60	1.00		0.5	0.12	2.16	3.00	3.73	0.36	Inestable
Verificación en la dirección " Y "										
M3	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

VULNERABILIDAD SISMICA

ESTRUCTURAL				NO ESTRUCTURAL			Rango de valor	Vulnerabilidad media	
Densidad de muros	Mano de obra y Materiales			Estabilidad de muros al volteo					
60%	30%			10%					
Aceptable	2	Regular calidad	2	Todos inestables			3	2.10	2.00

PELIGRO SISMICO

Sismicidad		Tipo de suelo		Topografía		Rango de valor	Peligro sismico medio
40%		40%		20%			
Alta	3	Intermedio	2	Media	2	2.40	2.00

RIESGO SISMICO

RANGO DE VALOR	RESULTADO:
2.00	Riesgo sismico medio

FICHA DE INSPECCION TECNICA

A - INFORMACION GENERAL

UBICACION : Mz C Lote 26 - Barrio 6B - Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad

DATOS DEL PROPIETARIO FAMILIA VELEZMORO VILLALOBOS

FECHA : 20/09/2022

VIVIENDA N° : 05

N° HABITANTES : 04

B. - CARACTERISTICAS DEL TIPO DE VIVENDA

N° PISOS EXISTENT 1.00

N° PISOS PROYECTADOS : 01 AREA DE LOTE : 140.00 m2

A. TECHADA : 87.50 m2

1- CARACTERISTICAS DE LA FACHADA

Ladrillo ()	Tarrajeo (X)	Pintura ()	OBS.:
--------------	----------------	-------------	-------

C - CARACTERISTICAS DE LA CONSTRUCCION DE LA VIVENDA

2- LICENCIA DE CONSTRUCCION

No presenta / Desconoce (X)	Si, en tramite ()	Si, aprobada ()	OBS.: No se le otorga aun documentos sobre la propiedad
-------------------------------	--------------------	------------------	---

3- PARTICIPACION DE UN PROFESIONAL EN EL DISEÑO Y/O CONSTRUCCION

No (X)	Solo diseño de planos ()	Solo construccion ()	OBS.:
----------	---------------------------	-----------------------	-------

4- ANTIGUEDAD DE LA EDIFICACION

De 20 a mas ()	De 03 a 19 años ()	De 0 a 2 años (X)	OBS.: 10 años
-----------------	---------------------	---------------------	---------------

5- PARAMETROS DEL SUELO

Suelos Flexibles () S. finos, Arena de gran espeso	Suelos intermedios (X) (Granular fino y arcilloso)	Muy rigidos () (Suelos rocosos)	OBS.: Tipo de suelo según norma E-030 S2
--	---	-------------------------------------	--

6- TOPOGRAFIA DEL TERRENO

Pendiente pronunciada () (Entre 45% y 20%)	Pendiente moderada (X) Entre 10% y 20%	Pendiente plana o ligera () Hasta 10%	OBS.: Pendiente en un solo sentido
--	---	---	------------------------------------

7- CONFIGURACION GEOMETRICA EN PLANTA DE LA VIVENDA

Muy Irregular ()	Irregular ()	Regular (X)	OBS.:
-------------------	---------------	---------------	-------

8- CONFIGURACION GEOMETRICA EN ELEVACION DE LA VIVENDA

Muy Irregular ()	Irregular ()	Regular (X)	OBS.: 1° Piso h = 2.70 m
-------------------	---------------	---------------	--------------------------

9- JUNTAS DE DILATACION SISMICA

No presenta (X)	Si, no es adecuada ()	SI, es la adecuada ()	OBS.: Lado derecho :No presenta Lado izquierdo: No presenta
-------------------	------------------------	------------------------	--

10- CIMENTACION

C. Corrido ()	C. Corrido + Zapata (X)	C. Corrido + Zapata + Viga cimentacion. ()	OBS.: Solo zapatas Zap. = 1.00 x 1.00 m
----------------	---------------------------	--	--

11- MUROS

K.K. Sin cocer (X)	Artesanal (X)	Menor a 1 cm ()	OBS.: Junta de ladrillo Dimens. Ladrillo: 24 x 13 x 9 cm
K K cocido Macizo ()	De concreto ()	Entre 1 y 1.5 cm ()	
KK cocido 18 huecos ()	Industrial ()	Mayor a 1.5 cm (X)	

12- COLUMNAS

Madera ()	Acero ()	Concreto (X)	OBS.: Medidas: 0.25 x 0.25 m
------------	-----------	----------------	------------------------------

13- VIGAS

Madera ()	Acero ()	Concreto (X)	OBS.: Medidas: 0.25 x 0.20 m Col. centrales 0.25 x 0.35
------------	-----------	----------------	--

14- TECHOS

Cobertura Liviana ()	Losa Aligerada (X)	Losa Maciza ()	OBS.: Peralte de losa: 0.20 m
-----------------------	----------------------	-----------------	-------------------------------

15-CALIDAD DE MANO DE OBRA

Deficiente (X)	Regular ()	Buena ()	OBS.:
------------------	-------------	-----------	-------

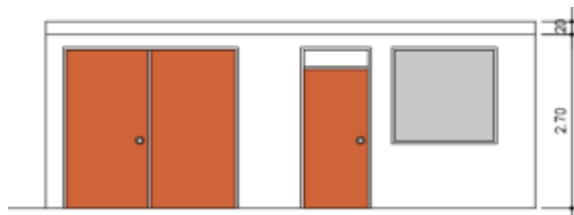
16- CALIDAD DE MATERIAL

Deficiente (X)	Regular ()	Buena ()	OBS.:
------------------	-------------	-----------	-------

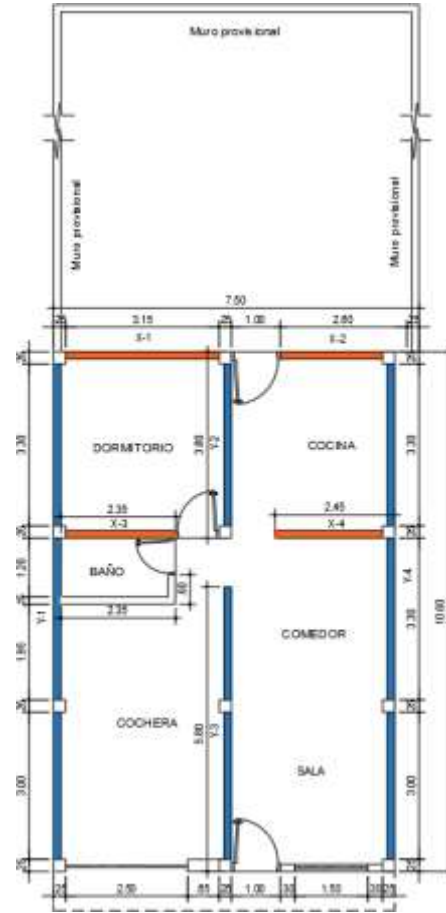
OTROS FACTORES QUE AFECTAN LA VIVENDA

FACTORES DETERIORANTES		FACTORES ESTRUCTURALES	
1 Humedad en muros o losa ()	5 Cangrejas en vigas ()	Columnas cortas ()	5 Juntas frias ()
2 Eflorescencia y salitre ()	6 Muros agrietados (X)	Tabiques no arriostrados (X)	6 Cercos no aislados de la estructura ()
3 cangrejas en columnas ()		Muros portantes de ladrillo pandereta ()	7 Discontinuidad de columnas ()
3 Armaduras expuestas (X)		Mala union muro-techo ()	8 Losas de techo a desnivel (X)
4 Armaduras corroidas ()			

PLANOS DE LA VIVIENDA



PLANO DE ELEVACION FRONTAL



PLANO DE DISTRIBUCION 1° PISO

FOTOGRAFIAS



Visita de inspeccion de la vivienda



Ausencia de junta sismica



Proteccion inadecuada del acero



Presencia de grietas en muro.

FICHA DE REPORTE

VIVIENDA N° 05

DATOS:

Z = 0.45 U = 1.00 C = 2.50 S = 1.05 R = 3.00 Norma E-030

CONDICION				Peso Att x m2	
Ae / Ar ≤ 0.8	Inadecuada	Ae / Ar ≥ 1.1	Adecuada	8.00 KN/m2	

VERIFICACION DE LA DENSIDAD DE MUROS (X-Y)

Area (Att) m2	Cortante basal		Area de muros		Ae / Ar Adimens	Densidad	Resistencia	VRN Adimens	Resultado
	Peso total KN	V Kn	Ae m2	Ar m2		Ae /Att %	Vr Kn		

Verificacion en la direccion " X " - Paralelo a la fachada									
87.50	700.00	275.63	1.16	1.10	1.05				Inadecuada

Verificacion en la direccion " Y " - Perpendicular a la fachada									
87.50	700.00	275.63	3.34	1.10	3.03				Adecuada

Condicion : (Se requiere calcular Vr cuando 0.80 < Ae < 1.1)

VERIFICACION DE LA ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

MURO	a	b	Cant.	m	t	P = t.γm	C1	Ma	Mr	Resultado
	m	m	arriostres	Adim.	m	Kn/m2	Adim.	Kn-m/m	Kn-m/m	

Verificacion en la direccion " X "

M1	2.35	2.70	4	0.042	0.12	2.16	2.00	0.45	0.36	Inestable
M2	2.50	0.65	2	0.125	0.12	2.16	2.00	1.52	0.36	Inestable
M3=M4	2.50	0.30	2	0.125	0.12	2.16	2.00	1.52	0.36	Inestable
P-1	1.00	1.60		0.50	0.12	2.16	3.00	1.46	0.36	Inestable

Verificacion en la direccion " Y "

T-5	2.70	0.60	3	0.030	0.12	2.16	2.00	0.43	0.36	Inestable
-----	------	------	---	-------	------	------	------	------	------	-----------

VULNERABILIDAD SISMICA

ESTRUCTURAL				NO ESTRUCTURAL			Rango de valor	Vulnerabilidad alta
Densidad de muros 60%	Mano de obra y Materiales 30%		Estabilidad de muros al volteo 10%					
Aceptable	2	Mala calidad	3	Todos inestables		3	2.40	3.00

PELIGRO SISMICO

Sismicidad 40%		Tipo de suelo 40%		Topografia 20%		Rango de valor	Peligro sismico medio
Alta	3	Intermedio	2	Media	2		

RIESGO SISMICO

RANGO DE VALOR	RESULTADO:
2.50	Riesgo sismico alto

FICHA DE INSPECCION TECNICA

A - INFORMACION GENERAL

UBICACION : Mz B Lote 01/B - Barrio 6B - Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad

DATOS DEL PROPIETARIO : FAMILIA GARCIA ROSAS

FECHA : 20/09/2022

VIVIENDA N° : 06

N° HABITANTES : 03

B - CARACTERISTICAS DEL TIPO DE VIVENDA

N° PISOS EXISTENT 01 N° PISOS PROYECTADOS : 02 AREA DE LOTE : 70.00 m2 A. CONSTRUIDA : 86.00 m2

1- CARACTERISTICAS DE LA FACHADA

Ladrillo ()	Tarrajeo ()	Pintura ()	OBS.: Ceramica
--------------	--------------	-------------	----------------

C - CARACTERISTICAS DE LA CONSTRUCCION DE LA VIVIENDA

2- LICENCIA DE CONSTRUCCION

No presenta / Desconoce (X)	Si, en tramite ()	Si, aprobada ()	OBS.: No se les otorga aun documentos sobre la propiedad
-------------------------------	--------------------	------------------	--

3- PARTICIPACION DE UN PROFESIONAL EN EL DISEÑO Y/O CONSTRUCCION

No (X)	Solo diseño de planos ()	Solo construccion ()	OBS.:
----------	---------------------------	-----------------------	-------

4- ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACION

De 20 a mas ()	De 03 a 19 años ()	De 0 a 2 años (X)	OBS.: 01 año
-----------------	---------------------	---------------------	--------------

5- PARAMETROS DEL SUELO

Suelos Flexibles () S. finos, Arena de gran espesor	Suelos intermedios (X) (Granular fino y arcilloso)	Muy rigidos () (Suelos rocosos)	OBS.: Tipo de suelo según norma E-030 S2
---	---	-------------------------------------	--

6- TOPOGRAFIA DEL TERRENO

Pendiente pronunciada () (Entre 45% y 20%)	Pendiente moderada (X) Entre 10% y 20%	Pendiente plana o ligera () Hasta 10%	OBS.: Pendiente en un solo sentido
--	---	---	------------------------------------

7- CONFIGURACION GEOMETRICA EN PLANTA DE LA VIVENDA

Muy Irregular ()	Irregular (X)	Regular ()	OBS.: Planta de forma irregular
-------------------	-----------------	-------------	---------------------------------

8- CONFIGURACION GEOMETRICA EN ELEVACION DE LA VIVENDA

Muy Irregular ()	Irregular ()	Regular (X)	OBS.: 1° Piso h = 2.50 m
-------------------	---------------	---------------	--------------------------

9- JUNTAS DE DILATACION SISMICA

No presenta (X)	Si, no es adecuada ()	Si, es la adecuada ()	OBS.: Lado derecho : No presenta Lado izquierdo: No presenta
-------------------	------------------------	------------------------	---

10- CIMENTACION

C. Corrido ()	C. Corrido + Zapata (X)	C. Corrido + Zapata + Viga cimentacion ()	OBS.: C.C = 0.50 x 0.70 m Zap. = 1.00 x 1.00 m
----------------	---------------------------	--	---

11- MUROS

K.K. Sin cocer () K K cocido Macizo (X) KK cocido 18 huecos ()	Artesanal (X) De concreto () Industrial ()	Menor a 1 cm () Entre 1 y 1.5 cm () Mayor a 1.5 cm (X)	OBS.: Dimens. Ladrillo: 21 x 12 x 9 cm
--	--	--	---

12- COLUMNAS

Madera ()	Acero ()	Concreto (X)	OBS.: Medidas: 0.25 x 0.25 m
------------	-----------	----------------	------------------------------

13- VIGAS

Madera ()	Acero ()	Concreto (X)	OBS.: Medidas: 0.25 x 0.20 m
------------	-----------	----------------	------------------------------

14- TECHOS

Cobertura Liviana ()	Losa Aligerada (X)	Losa Maciza ()	OBS.: Peralte de losa: 0.20 m
-----------------------	----------------------	-----------------	-------------------------------

15-CALIDAD DE MANO DE OBRA

Deficiente ()	Regular (X)	Buena ()	OBS.:
----------------	---------------	-----------	-------

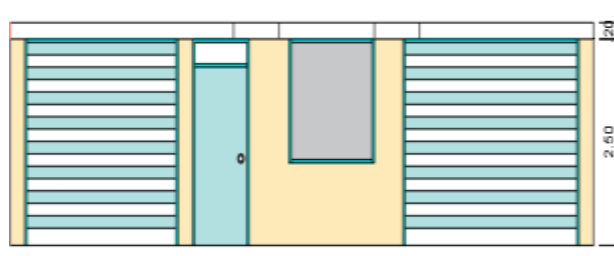
16- CALIDAD DE MATERIAL

Deficiente (X)	Regular ()	Buena ()	OBS.:
------------------	-------------	-----------	-------

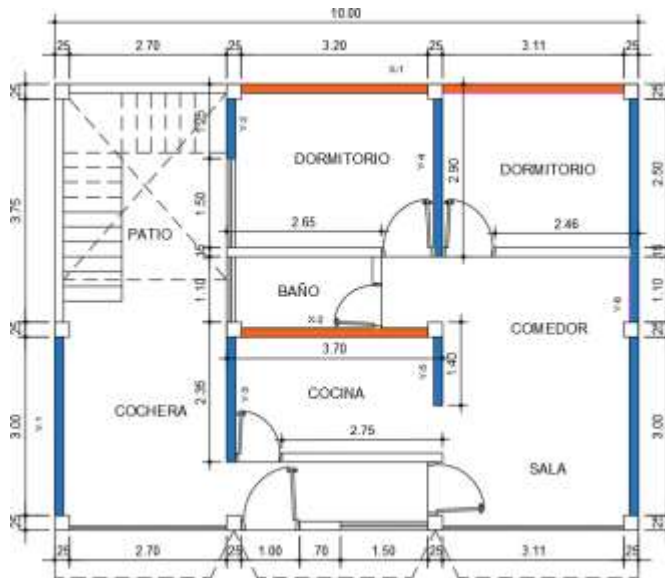
OTROS FACTORES QUE AFECTAN LA VIVENDA

FACTORES DETERIORANTES		FACTORES ESTRUCTURALES	
1 Humedad en muros o losa ()	5 Cangrejeras en vigas ()	Columnas cortas ()	5 Juntas frias ()
2 Eflorescencia y salitre (X)	6 Muros agrietados ()	Tabiques no arriostrados (X)	6 Cercos no aislados de la estructura (X)
3 cangrejeras en columnas ()		Muros portantes de ladrillo pandereta ()	7 Discontinuidad de columnas ()
3 Armaduras expuestas (X)		Mala union muro-techo ()	8 Losas de techo a desnivel
4 Armaduras corroídas ()			

PLANOS DE LA VIVIENDA.



PLANO DE ELEVACION FRONTAL



PLANO DE DISTRIBUCION 1° PISO

FOTOGRAFIAS



Entrevista con el propietario



Muro de patio sin arriostrar



Presencia de techos a desnivel



Ausencia de junta sismica



Proteccion parcial de aceros de columnas



Presencia de eflorescencias en muro

FICHA DE REPORTE

VIVIENDA N° 06

DATOS:

Z = 0.45 U = 1.00 C = 2.50 S = 1.05 R = 3.00 Norma E-030

CONDICION				Peso Att x m2
$Ae / Ar \leq 0.8$	Inadecuada	$Ae / Ar \geq 1.1$	Adecuada	8.00 KN/m2

VERIFICACION DE LA DENSIDAD DE MUROS (X-Y)

Area (Att)	Cortante basal		Area de muros		Ae / Ar	Densidad	Resistencia	VRN	Resultado
	Peso total	V	Ae	Ar		Ae/Att	Vr		
m2	KN	Kn	m2	m2	Adimens	%	Kn	Adimens	

Verificacion en la direccion " X " - Paralelo a la fachada

86.00	688.00	270.90	1.24	1.08	1.14				Adecuada
-------	--------	--------	------	------	------	--	--	--	----------

Verificacion en la direccion " Y " - Perpendicular a la fachada

86.00	688.00	270.90	1.92	1.08	1.77				Adecuada
-------	--------	--------	------	------	------	--	--	--	----------

Condicion : (Se requiere calcular Vr cuando $0.80 < Ae < 1.1$)

VERIFICACION DE LA ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

MURO	a	b	Cant.	m	t	P = t.y.m	C1	Ma	Mr	Resultado
	m	m	arriostres	Adim.	m	Kn/m2	Adim.	Kn-m/m	Kn-m/m	

Verificacion en la direccion " X "

M1	2.50	3.00	2	0.125	0.12	2.16	2.00	1.52	0.36	Inestable
M2	2.50	3.00	3	0.120	0.12	2.16	2.00	1.46	0.36	Inestable
M3	2.50	0.50	2	0.125	0.12	2.16	2.00	1.52	0.36	Inestable
P1	1.00	.1.10		0.5	0.12	2.16	3.00	1.46	0.36	Inestable

Verificacion en la direccion " Y "

M4	2.50	1.00	2	0.125	0.12	2.16	2.00	1.52	0.36	Inestable
M5	2.50	1.90	3	0.093	0.12	2.16	2.00	1.13	0.36	Inestable

VULNERABILIDAD SISMICA

ESTRUCTURAL				NO ESTRUCTURAL		Rango de valor	Vulnerabilidad media
Densidad de muros	Mano de obra y Materiales		Estabilidad de muros al volteo				
60%	30%		10%				
Adecuada	1	Regular calidad	2	Todos inestables	3	1.50	2.00

PELIGRO SISMICO

Sismicidad	Tipo de suelo		Topografia		Rango de valor	Peligro sismico medio
40%	40%		20%			
Alta	3	Intermedio	2	Media	2	2.40
						2.00

RIESGO SISMICO

RANGO DE VALOR	RESULTADO:
2.00	Riesgo sismico medio

FICHA DE INSPECCION TECNICA

A - INFORMACION GENERAL

FECHA: 20/09/2022

UBICACION : Mz B Lote 16 - Barrio 6B - Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad

VIVIENDA N° : 07

DATOS DEL PROPIETARIO : FAMILIA VEGA CABRERA

N° HABITANTES : 03

B. - CARACTERISTICAS DEL TIPO DE VIVENDA

N° PISOS EXISTENTE 02 ° PISOS PROYECTADOS : 02 AREA DE LOTE : 140.00 m2 A. CONSTRUIDA : 56.35 m2

1- CARACTERISTICAS DE LA FACHADA

Ladrillo ()	Tarrajeo (X)	Pintura ()	OBS.:
--------------	----------------	-------------	-------

C - CARACTERISTICAS DE LA CONSTRUCCION DE LA VIVENDA

2- LICENCIA DE CONSTRUCCION

No presenta / Desconoce (X)	SI, en tramite ()	Si, aprobada ()	OBS.: No se les otorga aun documentos sobre la propiedad
-------------------------------	--------------------	------------------	--

3- PARTICIPACION DE UN PROFESIONAL EN EL DISEÑO Y/O CONSTRUCCION

No (X)	Solo diseño de planos ()	Solo construccion ()	OBS.:
----------	---------------------------	-----------------------	-------

4- ANTIGUEDAD DE LA EDIFICACION

De 20 a mas ()	De 03 a 19 años (X)	De 0 a 2 años ()	OBS.: 10 años
-----------------	-----------------------	-------------------	---------------

5- PARAMETROS DEL SUELO

Suelos Flexibles () S. finos, Arena de gran espesor	Suelos intermedios (X) (Granular fino y arcilloso)	Muy rigidos () (Suelos rocosos)	OBS.: Tipo de suelo según norma E-03 S2
---	---	-------------------------------------	---

6- TOPOGRAFIA DEL TERRENO

Pendiente pronunciada () (Entre 45% y 20%)	Pendiente moderada (X) (Entre 10% y 20%)	Pendiente plana o ligera () (Hasta 10%)	OBS.: Pendiente en un solo sentido
--	---	---	------------------------------------

7- CONFIGURACION GEOMETRICA EN PLANTA DE LA VIVENDA

Muy Irregular ()	Irregular ()	Regular (X)	OBS.:
-------------------	---------------	---------------	-------

8- CONFIGURACION GEOMETRICA EN ELEVACION DE LA VIVENDA

Muy Irregular ()	Irregular ()	Regular (X)	OBS.: 1° Piso h = 2.60 m
-------------------	---------------	---------------	--------------------------

9- JUNTAS DE DILATACION SISMICA

No presenta (X)	Si, no es adecuada ()	SI, es la adecuada ()	OBS.: Lado derecho : No presenta Lado izquierdo: No presenta
-------------------	------------------------	------------------------	---

10- CIMENTACION

C. Corrido (X)	C. Corrido + Zapata ()	C. Corrido + Zapata + Viga cimentacion. ()	OBS.: C.C = 0.60 x 0.80 m
------------------	-------------------------	---	---------------------------

11- MUROS

K.K. Sin cocer (X)	Artesanal (X)	Menor a 1 cm ()	OBS.: 1° P : Lad. Crudo y cocido maciz Dimens. Ladrillo: 21 x 12 x 9 cm 2° P : Ladrillo pandereta Dimens. Ladrillo: 21 x 19 x 9 cm
K K cocido Macizo (X)	De concreto ()	Entre 1 y 1.5 cm ()	
KK cocido 18 huecos ()	Industrial ()	Mayor a 1.5 cm (X)	

12- COLUMNAS

Madera ()	Acero ()	Concreto (X)	OBS.: Medidas: 0.25 x 0.25 m
------------	-----------	----------------	------------------------------

13- VIGAS

Madera ()	Acero ()	Concreto (X)	OBS.: Medidas: 0.25 x 0.20 m
------------	-----------	----------------	------------------------------

14- TECHOS

Cobertura Liviana ()	Losa Aligerada (X)	Losa Maciza ()	OBS.: 1° Piso peralte de losa : 0.20 m 2° Piso asbesto cemento
-----------------------	----------------------	-----------------	---

15-CALIDAD DE MANO DE OBRA

Deficiente (X)	Regular ()	Buena ()	OBS.:
------------------	-------------	-----------	-------

16- CALIDAD DE MATERIAL

Deficiente (X)	Regular ()	Buena ()	OBS.:
------------------	-------------	-----------	-------

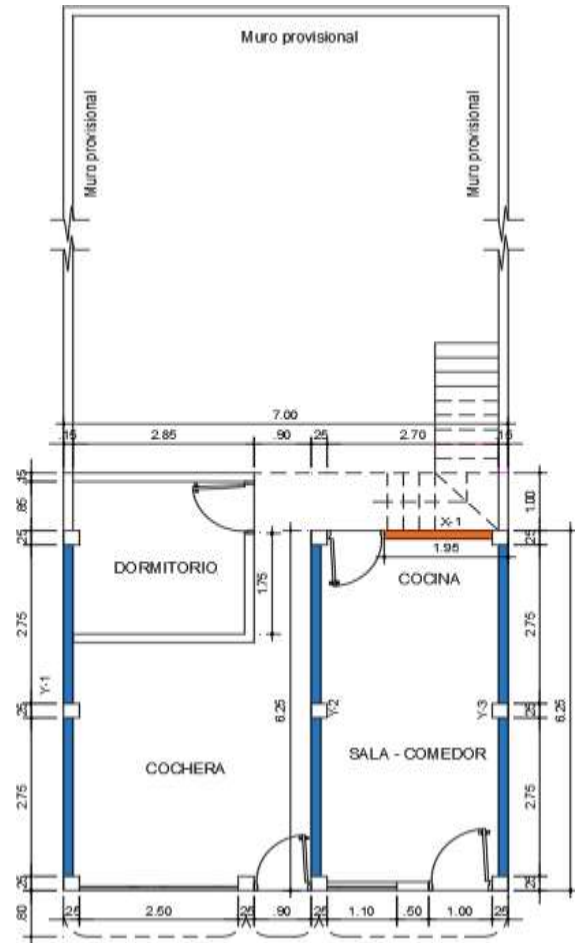
OTROS FACTORES QUE AFECTAN LA VIVENDA

FACTORES DETERIORANTES		FACTORES ESTRUCTURALES	
1 Humedad en muros o losa ()	5 Cangrejeras en vigas (X)	1 Columnas cortas () 2	5 Juntas frias ()
2 Eflorescencia y salitre ()	6 Muros agrietados (X)	Tabiques no arriostrados (X) 3	6 Cercos no aislados de la estructura ()
3 cangrejeras en columnas ()		Muros portantes de ladrillo pandereta (X)	7 Discontinuidad de columnas ()
3 Armaduras expuestas (X)		4 Mala union muro-techo (X)	8 Losas de techo a denivel (X)
4 Armaduras corroidas ()			

PLANO DE LA VIVIENDA.



PLANO DE ELEVACION FRONTAL



PLANO DE DISTRIBUCION 1° PISO

FOTOGRAFIAS



Entrevista con el propietario



Muro con presencia de rajaduras



Losa desnivelada y pto. de luz en vigueta



Presencia de aceros expuestos



Uso de como muros portantes



Ausencia de juntas sismicas

FICHA DE REPORTE

VIVIENDA N° 07

DATOS:

Z = 0.45	U = 1.00	C = 2.50	S = 1.05	R = 3.00	Norma E-030
----------	----------	----------	----------	----------	-------------

CONDICION

Ae / Ar ≤ 0.8	Inadecuada	Ae / Ar ≥ 1.1	Adecuada	Peso Att x m2	8.00 KN/m2
---------------	------------	---------------	----------	---------------	------------

VERIFICACION DE LA DENSIDAD DE MUROS (X-Y)

Area (Att)	Cortante basal		Area de muros		Ae / Ar	Densidad	Resistenci	VRN	Resultado
	Peso total	V	Ae	Ar		Ae /Att	Vr		
m2	KN	Kn	m2	m2	Adimens	%	Kn	Adimens	

Verificación en la dirección " X " - Paralelo a la fachada									
56.35	450.80	177.50	0.22	0.71	0.31				Inadecuada

Verificación en la dirección " Y " - Perpendicular a la fachada									
56.35	450.80	177.50	1.98	0.71	2.79				Adecuada

Condicion : (Se requiere calcular Vr cuando 0.80 < Ae < 1.1)

VERIFICACION DE LA ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

MURO	a	b	Cant.	m	t	P = t.γm	C1	Ma	Mr	Resultado
	m	m	arriostres	Adim.	m	Kn/m2	Adim.	Kn-m/m	Kn-m/m	

Verificación en la dirección " X "										
M1	2.50	3.00	2	0.125	0.12	2.16	2.00	1.52	0.36	Inestable
M2	2.50	2.85	3	0.123	0.12	2.16	2.00	1.49	0.36	Inestable
M3	2.50	0.50	2	0.125	0.12	2.16	2.00	1.52	0.36	Inestable
P-1	1.00	1.10		0.5	0.12	2.16	3.00	1.46	0.36	Inestable

Verificación en la dirección " Y "										
M5	2.50	1.00	3	0.0450	0.12	2.16	2.00	0.55	0.36	Inestable
M6	2.50	1.90	3	0.093	0.12	2.16	3.00	1.69	0.36	Inestable

VULNERABILIDAD SISMICA

ESTRUCTURAL				NO ESTRUCTURAL			Rango de valor	Vulnerabilidad alta
Densidad de muros 60%	Mano de obra y Materiales 30%		Estabilidad de muros al volteo 10%					
Aceptable	2	Mala calidad	3	Todos inestables		3	2.40	3.00

PELIGRO SISMICO

Sismicidad 40%		Tipo de suelo 40%		Topografia 20%		Rango de valor	Peligro sismico medio
Alta	3	Intermedio	2	Media	2		

RIESGO SISMICO

RANGO DE VALOR	RESULTADO:
2.50	Riesgo sismico alto

FICHA DE INSPECCION TECNICA

A - INFORMACION GENERAL

FECHA : 20/09/2022

UBICACION : Mz P Lote 15 - Barrio 6B - Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad

VIVIENDA N° : 08

DATOS DEL PROPIETARIO : FAMILIA PAREDES JACINTO

N° HABITANTES : 03

B. - CARACTERISTICAS DEL TIPO DE VIVENDA

N° PISOS EXISTENT 01 ° PISOS PROYECTADOS : 02 AREA DE LOTE : 140.00 m2 A. CONSTRUIDA : 90.65 m2

1- CARACTERISTICAS DE LA FACHADA

Ladrillo ()	Tarrajeo ()	Pintura (X)	OBS.:
--------------	--------------	---------------	-------

C - CARACTERISTICAS DE LA CONSTRUCCION DE LA VIVENDA

2- LICENCIA DE CONSTRUCCION

No presenta / Desconoce (X)	Si, en tramite ()	Si, aprobada ()	OBS.: No se les otorga aun documentos sobre la propiedad
-------------------------------	--------------------	------------------	--

3- PARTICIPACION DE UN PROFESIONAL EN EL DISEÑO Y/O CONSTRUCCION

No (X)	Solo diseño de planos ()	Solo construccion ()	OBS.:
----------	---------------------------	-----------------------	-------

4- ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACION

De 20 a mas ()	De 03 a 19 años (X)	De 0 a 2 años ()	OBS.: 03 años
-----------------	-----------------------	-------------------	---------------

5- PARAMETROS DEL SUELO

Suelos Flexibles () S. finos, Arena de gran espesor	Suelos intermedios (X) (Granular fino y arcilloso)	Muy rigidos () (Suelos rocosos)	OBS.: Tipo de suelo según norma E-030 S2
---	---	-------------------------------------	--

6- TOPOGRAFIA DEL TERRENO

Pendiente pronunciada () (Entre 45% y 20%)	Pendiente moderada (X) Entre 10% y 20%	Pendiente plana o ligera () Hasta 10%	OBS.: Pendiente en un solo sentido
--	---	---	------------------------------------

7- CONFIGURACION GEOMETRICA EN PLANTA DE LA VIVENDA

Muy Irregular ()	Irregular (X)	Regular ()	OBS.:
-------------------	-----------------	-------------	-------

8- CONFIGURACION GEOMETRICA EN ELEVACION DE LA VIVENDA

Muy Irregular ()	Irregular ()	Regular (X)	OBS.: 1° Piso h = 2.60 m
-------------------	---------------	---------------	--------------------------

9- JUNTAS DE DILATACION SISMICA

No presenta (X)	Si, no es adecuada ()	Si, es la adecuada ()	OBS.:
-------------------	------------------------	------------------------	-------

10- CIMENTACION

C. Corrido ()	C. Corrido + Zapata (X)	C. Corrido + Zapata + Viga cimentacion ()	OBS.: C.C = 0.60 x 0.80 m Zap.: 1.00 x 1.00 m
----------------	---------------------------	--	--

11- MUROS

K.K. Sin cocer ()	Artesanal (X)	Menor a 1 cm ()	OBS.: Dimens. Ladrillo: 21 x 12 x 9 cm
K K cocido Macizo (X)	De concreto ()	Entre 1 y 1.5 cm ()	
KK cocido 18 huecos ()	Industrial ()	Mayor a 1.5 cm (X)	

12- COLUMNAS

Madera ()	Acero ()	Concreto (X)	OBS.: Medidas: 0.25 x 0.25 m
------------	-----------	----------------	------------------------------

13- VIGAS

Madera ()	Acero ()	Concreto (X)	OBS.: Medidas: 0.25 x 0.20 m
------------	-----------	----------------	------------------------------

14- TECHOS

Cobertura Liviana ()	Losa Aligerada (X)	Losa Maciza ()	OBS.: Peralte de losa: 0.20 m
-----------------------	----------------------	-----------------	-------------------------------

15-CALIDAD DE MANO DE OBRA

Deficiente ()	Regular (X)	Buena ()	OBS.:
----------------	---------------	-----------	-------

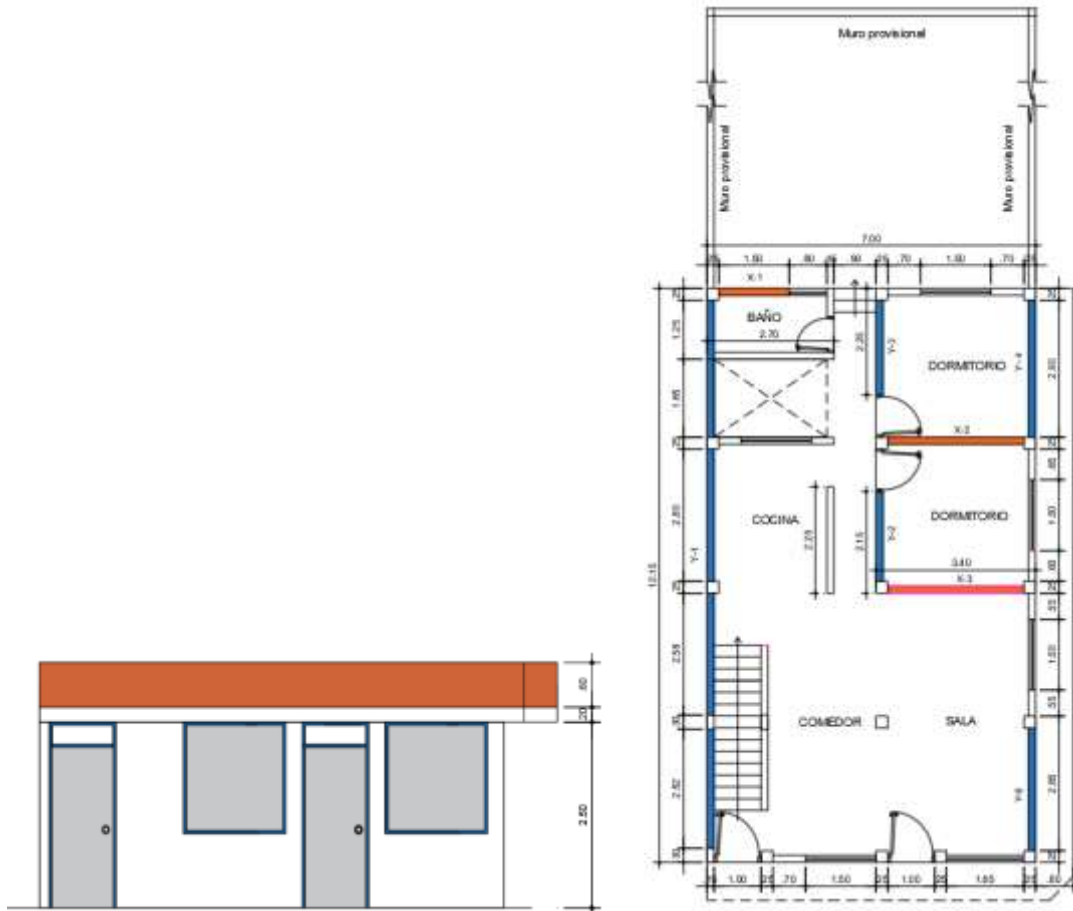
16- CALIDAD DE MATERIAL

Deficiente (X)	Regular ()	Buena ()	OBS.:
------------------	-------------	-----------	-------

OTROS FACTORES QUE AFECTAN LA VIVENDA

FACTORES DETERIORANTES		FACTORES ESTRUCTURALES	
1 Humedad en muros o losa ()	Cangrejeras en vigas ()	1 Columnas cortas ()	5 Juntas frias ()
2 Eflorescencia y salitre ()	Muros agrietados ()	2 Tabiques no arriostrados (X)	6 Cercos no aislados de la estructura (X)
3 cangrejas en columnas ()		3 Muros portantes de ladrillo pandereta (X)	7 Discontinuidad de columnas ()
3 Armaduras expuestas (X)		4 Mala union muro-techo ()	8 Losas de techo a denivel (X)
4 Armaduras corroidas ()			

PLANO DE LA VIVIENDA.



° PISO

FOTOGRAFIAS



Entrevista con el propietario



estos en columna



FICHA DE REPORTE

VIVIENDA N° 08

DATOS:

Z = 0.45 U = 1.00 C = 2.50 S = 1.05 R = 3.00 Norma E-030

CONDICION				Peso Att x m2
Ae / Ar ≤ 0.8	Inadecuada	Ae / Ar ≥ 1.1	Adecuada	8.00 KN/m2

VERIFICACION DE LA DENSIDAD DE MUROS (X-Y)

Area (Att)	Cortante basal		Area de muros		Ae / Ar	Densidad	Resistencia	VRN	Resultado
	Peso total	V	Ae	Ar		Ae / Att	Vr		
m2	KN	Kn	m2	m2	Adimens	%	Kn	Adimens	

Verificación en la dirección " X " - Paralelo a la fachada

90.65	725.20	285.55	0.88	1.14	0.77				Inadecuada
-------	--------	--------	------	------	------	--	--	--	------------

Verificación en la dirección " Y " - Perpendicular a la fachada

90.65	725.20	285.55	2.42	1.14	2.12				Adecuada
-------	--------	--------	------	------	------	--	--	--	----------

Condicion : (Se requiere calcular Vr cuando 0.80 < Ae < 1.1)

VERIFICACION DE LA ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

MURO	a	b	Cant.	m	t	P = t.γm	C1	Ma	Mr	Resultado
	m	m	arriostres	Adim.	m	Kn/m2	Adim.	Kn-m/m	Kn-m/m	

Verificación en la dirección " X "

P1	2.10	0.80		0.50	0.12	2.16	2.00	4.29	0.36	Inestable
M1	2.50	0.70	2	0.125	0.12	2.16	2.00	1.52	0.36	Inestable
P2	1.00	1.50		0.5	0.12	2.16	3.00	1.46	0.36	Inestable
M2	2.50	0.70	2	0.125	0.12	2.16	2.00	1.52	0.36	Inestable
M3	2.50	2.70	3	0.130	0.12	2.16	2.00	1.58	0.36	Inestable
M4	2.50	0.50	2	0.125	0.12	2.16	2.00	1.52	0.36	Inestable
P3	1.00	1.50		0.5	0.12	2.16	3.00	1.46	0.36	Inestable
M5	2.50	0.50	2	0.125	0.12	2.16	2.00	1.52	0.36	Inestable
M6	2.50	0.70	2	0.123	0.12	2.16	2.00	1.49	0.36	Inestable
P4	1.00	1.50		0.5	0.12	2.16	3.00	1.46	0.36	Inestable
P5	1.00	1.65		0.5	0.12	2.16	3.00	1.46	0.36	Inestable

Verificación en la dirección " Y "

P6	2.50	0.60	3	0.0450	0.12	2.16	3.00	0.82	0.36	Inestable
M7	2.50	2.25	3	0.106	0.12	2.16	2.00	1.29	0.36	Inestable

VULNERABILIDAD SISMICA

ESTRUCTURAL		NO ESTRUCTURAL		Rango de valor	Vulnerabilidad media		
Densidad de muros 60%	Mano de obra y Materiales 30%	Estabilidad de muros al volteo 10%					
Aceptable	2	Regular calidad	2	Todos inestables	3	2.10	2.00

PELIGRO SISMICO

Sismicidad 40%		Tipo de suelo 40%		Topografía 20%		Rango de valor	Peligro sismico alto
Alta	3	Intermedio	2	Alta	3		

RIESGO SISMICO	
RANGO DE VALOR	RESULTADO:
2.50	Riesgo sismico alto

FICHA DE INSPECCION TECNICA

A - INFORMACION GENERAL

FECHA : 20/09/2022

UBICACION MzD' Lote 14 - Barrio 6B - Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad

VIVENDA N° : 09

DATOS DEL PROPIETARIO FAMILIA DIRIGENTE

N° HABITANTES : 04

B. - CARACTERISTICAS DEL TIPO DE VIVENDA

 N° PISOS EXISTENTES : 01 N° PISOS PROYECTADOS : 02 AREA DE LOTE : 7.00 x 20.00 m A. CONSTRUIDA : 55.40 m²

1- CARACTERISTICAS DE LA FACHADA

Ladrillo ()	Tarrajeo ()	Pintura (X)	OBS.:
--------------	--------------	---------------	-------

C - CARACTERISTICAS DE LA CONSTRUCCION DE LA VIVENDA

2- LICENCIA DE CONSTRUCCION

No presenta / Desconoc (X)	SI, en tramite ()	Si, aprobada ()	OBS.: No se les otorga aun documentos sobre la propiedad
------------------------------	--------------------	------------------	--

3- PARTICIPACION DE UN PROFESIONAL EN EL DISEÑO Y/O CONSTRUCCION

No (X)	Solo diseño de planos ()	Solo construccion ()	OBS.:
----------	---------------------------	-----------------------	-------

4- ANTIGUEDAD DE LA EDIFICACION

De 20 a mas ()	De 03 a 19 años (X)	De 0 a 2 años ()	OBS.: 07 años
-----------------	-----------------------	-------------------	---------------

5- PARAMETROS DEL SUELO

Suelos Flexibles () S. finos, Arena de gran espeso	Suelos intermedios (X) (Granular fino y arcilloso)	Muy rígidos () (Suelos rocosos)	OBS.: Tipo de suelo según norma E-030 S2
--	---	-------------------------------------	--

6- TOPOGRAFIA DEL TERRENO

Pendiente pronunciada () (Entre 45% y 20%)	Pendiente moderada () Entre 10% y 20%	Pendiente plana o ligera (X) Hasta 10%	OBS.: Pendiente en un solo sentido
--	---	---	------------------------------------

7- CONFIGURACION GEOMETRICA EN PLANTA DE LA VIVENDA

Muy Irregular ()	Irregular ()	Regular (X)	OBS.:
-------------------	---------------	---------------	-------

8- CONFIGURACION GEOMETRICA EN ELEVACION DE LA VIVENDA

Muy Irregular ()	Irregular ()	Regular (X)	OBS.: 1° Piso h = 2.80 m
-------------------	---------------	---------------	--------------------------

9- JUNTAS DE DILATACION SISMICA

No presenta (X)	Si, no es adecuada ()	SI, es la adecuada ()	OBS.:
-------------------	------------------------	------------------------	-------

10- CIMENTACION

C. Corrido ()	C. Corrido + Zapata (X)	C. Corrido + Zapata + Viga cimentacion ()	OBS.: C.C = 0.50 x 0.80 m Zap.: 1.00 x 1.00 m
----------------	---------------------------	--	--

11- MUROS

K.K. Sin cocer (X)	Artisanal (X)	Menor a 1 cm ()	OBS.: 1° P : Lad. Crudo 2° P : Lad. Pandereta Dimens. Ladrillo: 21 x 11 x 9 cm
K K cocido Macizo (X)	De conc ()	Entre 1 y 1.5 cm ()	
KK cocido 18 huecos ()	Industrial ()	Mayor a 1.5 cm (X)	

12- COLUMNAS

Madera ()	Acero ()	Concreto (X)	OBS.: Medidas: 0.25 x 0.25 m
------------	-----------	----------------	------------------------------

13- VIGAS

Madera ()	Acero ()	Concreto (X)	OBS.: Medidas: Central 0.25 x 0.40 m Resto 0.25 x 0.20 m
------------	-----------	----------------	---

14- TECHOS

Cobertura Liviana ()	Losa Aligerada (X)	Losa Maciza ()	OBS.: Peralte de losa: 0.20 m
-----------------------	----------------------	-----------------	-------------------------------

15-CALIDAD DE MANO DE OBRA

Deficiente (X)	Regular ()	Buena ()	OBS.:
------------------	-------------	-----------	-------

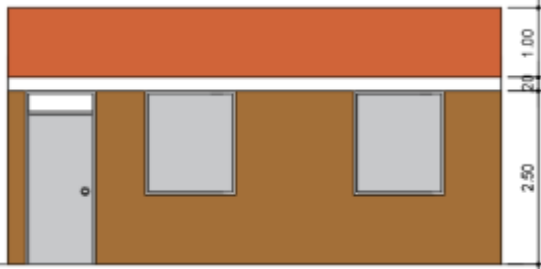
16- CALIDAD DE MATERIAL

Deficiente (X)	Regular ()	Buena ()	OBS.:
------------------	-------------	-----------	-------

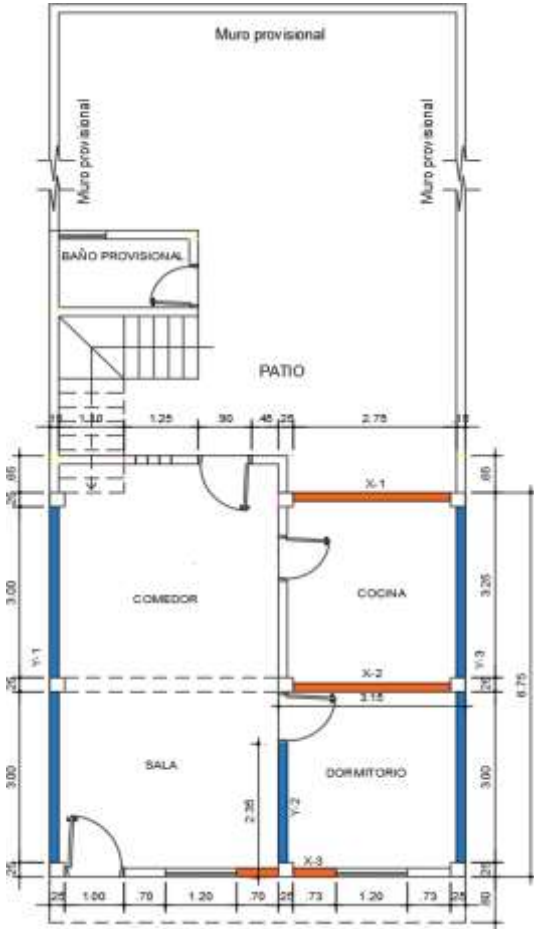
OTROS FACTORES QUE AFECTAN LA VIVENDA

FACTORES DETERIORANTES		FACTORES ESTRUCTURALES	
1 Humedad en muros o losa ()	5 Cangrejeras en vigas ()	1 Columnas cortas ()	5 Juntas frías ()
2 Eflorescencia y salitre ()	6 Muros agrietados (X)	2 Tabiques no arriostros (X)	6 Cercos no aislados de la estructura (X)
3 cangrejeras en columnas ()		3 Muros portantes de ladrillo pandereta (X)	7 Discontinuidad de columnas ()
3 Armaduras expuestas (X)		4 Mala union muro-techo ()	8 Losas de techo a nivel ()
4 Armaduras corroidas ()			

PLANO DE LA VIVIENDA.



PLANO DE ELEVACION FRONTAL



PLANO DE DISTRIBUCION 1° PISO

FOTOGRAFIAS



Entrevista con el propietario



Muros de ladrillo pandereta sin arriostrar



Aceros cortos y expuestos en columna



Presencia de fisuras en cielo raso



Ladrillo sin cocer como muro portante



Junta de asentado de ladrillo mayor a 1.5 cm

FICHA DE REPORTE

VIVIENDA N° 09

DATOS:										
Z =	0.45	U =	1.00	C =	2.50	S =	1.05	R =	3.00	Norma E-030

CONDICION						Peso Att x m2			
Ae / Ar ≤ 0.8		Inadecuada		Ae / Ar ≥ 1.1		Adecuada		8.00 KN/m2	

VERIFICACION DE LA DENSIDAD DE MUROS (X-Y)

Area (Att)	Cortante basal		Area de muros		Ae / Ar	Densidad	Resistencia	VRN	Resultado
	Peso total	V	Ae	Ar		Ae / Att	Vr		
m2	KN	Kn	m2	m2	Adimens	%	Kn	Adimens	
Verificacion en la direccion " X " - Paralelo a la fachada									
55.40	443.20	174.51	0.64	0.70	0.92				Inadecuada
Verificacion en la direccion " Y " - Perpendicular a la fachada									
55.40	443.20	174.51	1.68	0.70	2.41				Adecuada
Condicion : (Se requiere calcular Vr cuando 0.80 < Ae < 1.1)									

VERIFICACION DE LA ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

MURO	a	b	Cant.	m	t	P = t.γm	C1	Ma	Mr	Resultado
	m	m	arriostres	Adim.	m	Kn/m2	Adim.	Kn-m/m	Kn-m/m	
Verificacion en la direccion " X "										
M1	2.80	2.50	2	0.125	0.12	2.16	2.00	1.91	0.36	Inestable
M2	2.80	0.60	2	0.125	0.12	2.16	2.00	1.91	0.36	Inestable
M3	2.80	0.70	2	0.125	0.12	2.16	2.00	1.91	0.36	Inestable
P1	1.00	1.20		0.5	0.12	2.16	3.00	1.46	0.36	Inestable
P2	1.00	1.20		0.5	0.12	2.16	3.00	1.46	0.36	Inestable
M4	2.80	0.70	2	0.125	0.12	2.16	2.00	1.91	0.36	Inestable
Verificacion en la direccion " Y "										
M5	2.80	0.65	2	0.125	0.12	2.16	2.00	1.91	0.36	Inestable
P3	1.00	1.70		0.50	0.12	2.16	3.00	1.46	0.36	Inestable

VULNERABILIDAD SISMICA

ESTRUCTURAL				NO ESTRUCTURAL			Rango de valor	Vulnerabilidad media
Densidad de muros 60%	Mano de obra y Materiales 30%			Estabilidad de muros al volteo 10%				
Adecuada	1	Mala calidad	3	Todos inestables		3	1.80	2.00

PELIGRO SISMICO

Sismicidad 40%		Tipo de suelo 40%		Topografia 20%		Rango de valor	Peligro sismico medio
Alta	3	Intermedio	2	Media	2		

RIESGO SISMICO	
RANGO DE VALOR	RESULTADO:
2.00	Riesgo sismico medio

FICHA DE INSPECCION TECNICA

A - INFORMACION GENERAL

UBICACION : Mz M Lote 15 - Barrio 6B - Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.

DATOS DEL PROPIETARIO : FAMILIA NEYRA ARAUJO

FECHA : 20/09/2022

VIVENDAS : 10

N° HABITANTES : 04

B - CARACTERISTICAS DEL TIPO DE VIVENDA

N° PISO EXISTENTE : 02 N° PISOS PROYECTADOS : 03 AREA DE LOTE : 147.00 m² A CONSTRUIDA : 194.26 m²

1- CARACTERISTICAS DE LA FACHADA

Ladrillo	()	Tarrajeo	(X)	Pintura	()	OBS.: Bodega
----------	-----	----------	-------	---------	-----	--------------

C - CARACTERISTICAS DE LA CONSTRUCCION DE LA VIVENDA

2- LICENCIA DE CONSTRUCCION

No presenta / Desconoce	(X)	Si, en tramite	()	Si, aprobada	()	OBS.: No se les otorga aun documentos sobre la propiedad
-------------------------	-------	----------------	-----	--------------	-----	--

3- PARTICIPACION DE UN PROFESIONAL EN EL DISEÑO Y/O CONSTRUCCION

No	()	Solo diseño de planos	(X)	Solo construcción	()	OBS.: Elaboración de planos.
----	-----	-----------------------	-------	-------------------	-----	------------------------------

4- ANTIGUEDAD DE LA EDIFICACION

De 20 a mas	()	De 03 a 19 años	(X)	De 0 a 2 años	()	OBS.: 07 años
-------------	-----	-----------------	-------	---------------	-----	---------------

5- PARAMETROS DEL SUELO

Suelos Flexibles S. finos, Arena de gran espesor	()	Suelos intermedios (Granular fino y arcilloso)	(X)	Muy rígidos (Suelos rocosos)	()	OBS.: Tipo de suelo según norma E-030 S2
---	-----	---	-------	---------------------------------	-----	--

6- TOPOGRAFIA DEL TERRENO

Pendiente pronunciada (Entre 45% y 20%)	()	Pendiente moderada (Entre 10% y 20%)	()	Pendiente plana o ligera (Hasta 10%)	(X)	OBS.: Pendiente en un sentido
--	-----	---	-----	---	-------	-------------------------------

7- CONFIGURACION GEOMETRICA EN PLANTA DE LA VIVENDA

Muy Irregular	()	Irregular	()	Regular	(X)	OBS.:
---------------	-----	-----------	-----	---------	-------	-------

8- CONFIGURACION GEOMETRICA EN ELEVACION DE LA VIVENDA

Muy Irregular	()	Irregular	(X)	Regular	()	OBS.: Piso blando 1° piso = 2.60 m - 2° Piso h = 2.40 m
---------------	-----	-----------	-------	---------	-----	--

9- JUNTAS DE DILATACION SISMICA

No presenta	(X)	Si, no es adecuada	()	Si, es la adecuada	()	OBS.: Lado derecho: No presenta Lado izquierdo: No presenta
-------------	-------	--------------------	-----	--------------------	-----	--

10- CIMENTACION

C. Corrido	()	C Corrido + Zapata	()	C. Corrido + Zapata + Viga cimentacion	(X)	OBS.: C.C = 0.60 x 0.60 m Zap. = 1.20 x 1.40 m
------------	-----	--------------------	-----	---	-------	---

11- MUROS

K.K. Sin cacer	()	Artesanal	(X)	Menor a 1 cm	()	OBS.: 1° P : Lad. Macizo Dimens. Ladrillo: 21 x 12 x 9 cm 2° P : Lad. Pandereta Dimens. Ladrillo: 21 x 11 x 9 cm
K.K. cocido Macizo	(X)	De concreto	()	Entre 1 y 1.5 cm	()	
K.K. cocido 18 huecos	()	Industrial	()	Mayor a 1.5 cm	(X)	

12- COLUMNAS

Madera	()	Acero	()	Concreto	(X)	OBS.: Medidas: 0.30 x 0.30 m laterales 0.30 x 0.40 m centrales
--------	-----	-------	-----	----------	-------	---

13- VIGAS

Madera	()	Acero	()	Concreto	(X)	OBS.: Medidas: 0.25 x 0.40 m
--------	-----	-------	-----	----------	-------	------------------------------

14- TECHOS

Cobertura Liviana	()	Losa Aligerada	(X)	Losa Maciza	()	OBS.: Peralte de losa: 0.20 m
-------------------	-----	----------------	-------	-------------	-----	-------------------------------

15- CALIDAD DE MANO DE OBRA

Deficiente	(X)	Regular	()	Buena	()	OBS.:
------------	-------	---------	-----	-------	-----	-------

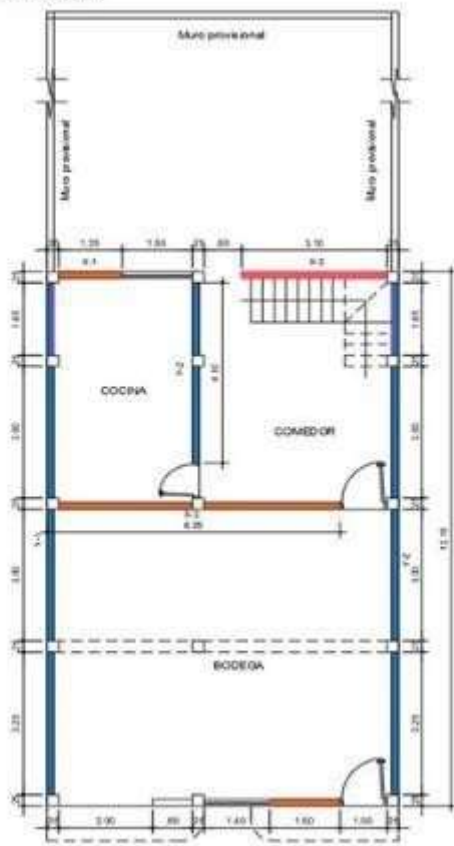
16- CALIDAD DE MATERIAL

Deficiente	(X)	Regular	()	Buena	()	OBS.:
------------	-------	---------	-----	-------	-----	-------

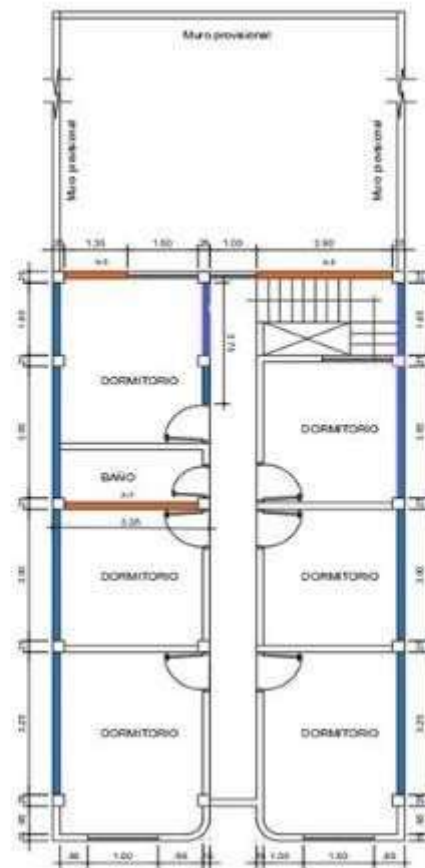
OTROS FACTORES QUE AFECTAN LA VIVENDA

FACTORES DETERIORANTES			FACTORES ESTRUCTURALES		
1. Humedad en muros o losa	()	5. Cangrejeras en vigas	()	1. Columnas cortas	()
2. Efloras blancas y salitre	()	6. Muros agrietados	()	2. Tabiques no anclados	(X)
3. Cangrejeras en columnas	(X)			3. Muros portantes de ladrillo pandereta	(X)
3. Armaduras expuestas	(X)			4. Mala union muro-columna	(X)
4. Armaduras corroídas	()			5. Juntas frias	()
				6. Cercos no aislados de la estructura	()
				7. Discontinuidad de columnas	()
				8. Losas de techo a desnivel	()

PLANO DE LA VENTA.



PLANO DE DISTRIBUCION 1° PISO



PLANO DE DISTRIBUCION 2° PISO

FOTOGRAFIAS



Visita tecnica de la vivienda



Ausencia de junta sismica



Aceros expuestos de las columnas



Muro sin reforzar en bajadas de tuberias



Mala union entre columna y muro

FICHA DE REPORTE

VIVIENDA N° 10

DATOS:

Z= 0.45	U= 1.00	C= 2.50	S= 1.05	R= 3.00	Norma E-030
---------	---------	---------	---------	---------	-------------

CONDICION				Peso Att x m2
Ae / Ar ≤ 0.8	Inadecuada	Ae / Ar ≥ 1.1	Adecuada	8.00 KN/m2

VERIFICACION DE LA DENSIDAD DE MUROS (X-Y)

Area (Att)	Cortante basal		Area de muros		Ae / Ar	Densidad	Resistencia	VRN	Resultado
	Peso total	V	Ae	Ar		Ae /Att	Vr		
m2	KN	Kn	m2	m2	Adimens	%	Kn	Adimens	
Verificacion en la direccion " X " - Paralelo a la fachada									
97.13	777.04	305.96	1.29	1.22	1.05				Inadecuada
3.08									
97.13	777.04	305.96	2.88	1.22	2.35				Adecuada
Condicion : (Se requiere calcular Vr cuando 0.80 < Ae < 1.1)									

VERIFICACION DE LA ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

MURO	a	b	Cant.	m	t	P = t.γm	C1	Ma	Mr	Resultado
	m	m	arriostres	Adim.	m	Kn/m2	Adim.	Kn-m/m	Kn-m/m	
Verificacion en la direccion " X "										
P1	1.00	1.50		0.50	0.12	2.16	3.00	1.46	0.36	Inestable
M1	2.60	0.85	3	0.039	0.12	2.16	2.00	0.51	0.36	Inestable
P2	1.00	1.40		0.50	0.12	2.16	3.00	1.46	0.36	Inestable
P3	1.00	1.50		0.50	0.12	2.16	3.00	1.46	0.36	Inestable
Verificacion en la direccion " Y "										
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

VULNERABILIDAD SISMICA

ESTRUCTURAL				NO ESTRUCTURAL		Rango de valor	Vulnerabilidad alta
Densidad de muros 60%	Mano de obra y Materiales 30%		Estabilidad de muros al volteo 10%				
Aceptable	2	Mala calidad	3	Todos inestables	3	2.40	3.00
PELIGRO SISMICO							
Sismicidad 40%		Tipo de suelo 40%		Topografia 20%		Rango de valor	Peligro sismico medio
Alta	3	Intermedio	2	Media	2		

RIESGO SISMICO	
RANGO DE VALOR	RESULTADO:
2.50	Riesgo sismico alto

FICHA DE INSPECCION TECNICA

A - INFORMACION GENERAL

UBICACION : Mz W Lote 01 - Barrio 6B - Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad

DATOS DEL PROPIETARIO : FAMILIA DAMIAN CEDANO

FECHA : 20/09/2022

VIVIENDA N° : 11

N° HABITANTES : 0

B. - CARACTERISTICAS DEL TIPO DE VIVENDA

N° PISOS EXISTENTE 01 ° PISOS PROYECTADOS: 02 AREA DE LOTE: 140.00 m2 A. CONSTRUIDA: 84.75 m2

1- CARACTERISTICAS DE LA FACHADA

Ladrillo ()	Tarrajeo ()	Pintura (X)	OBS.:
--------------	--------------	---------------	-------

C - CARACTERISTICAS DE LA CONSTRUCCION DE LA VIVENDA

2- LICENCIA DE CONSTRUCCION

No presenta / Desconoce (X)	Si, en tramite ()	Si, aprobada ()	OBS.: No se les otorga aun documentos sobre la propiedad
-------------------------------	--------------------	------------------	--

3- PARTICIPACION DE UN PROFESIONAL EN EL DISEÑO Y/O CONSTRUCCION

No (X)	Solo diseño de planos ()	Solo construccion ()	OBS.:
----------	---------------------------	-----------------------	-------

4- ANTIGUEDAD DE LA EDIFICACION

De 20 a mas ()	De 03 a 19 años (X)	De 0 a 2 años ()	OBS.: 09 años
-----------------	-----------------------	-------------------	---------------

5- PARAMETROS DEL SUELO

Suelos Flexibles () S. finos, Arena de gran espesor	Suelos intermedios (X) (Granular fino y arcilloso)	Muy rigidos () (Suelos rocosos)	OBS.: Tipo de suelo según norma E-030 S2
---	---	-------------------------------------	--

6- TOPOGRAFIA DEL TERRENO

Pendiente pronunciada () (Entre 45% y 20%)	Pendiente moderada () Entre 10% y 20%	Pendiente plana o ligera (X) Hasta 10%	OBS.: Pendiente en ambos sentidos
--	---	---	-----------------------------------

7- CONFIGURACION GEOMETRICA EN PLANTA DE LA VIVENDA

Muy Irregular ()	Irregular ()	Regular (X)	OBS.:
-------------------	---------------	---------------	-------

8- CONFIGURACION GEOMETRICA EN ELEVACION DE LA VIVENDA

Muy Irregular ()	Irregular ()	Regular (X)	OBS.: 1° Piso h = 2.5 m
-------------------	---------------	---------------	-------------------------

9- JUNTAS DE DILATACION SISMICA

No presenta (X)	Si, no es adecuada ()	Si, es la adecuada ()	OBS.: Lado derecho : Presenta Lado izquierdo: No presenta
-------------------	------------------------	------------------------	--

10- CIMENTACION

C. Corrido ()	C. Corrido + Zapata ()	C. Corrido + Zapata + Viga cimentacion (X)	OBS.: C.C = 0.50 x 0.70 m Zap. = 1.00 x 1.00 m
----------------	-------------------------	--	---

11- MUROS

K.K. Sin cocer () K K cocido Macizo (X) KK cocido 18 huecos ()	Artesanal (X) De concreto () Industrial ()	Menor a 1 cm () Entre 1 y 1.5 cm () Mayor a 1.5 cm (X)	OBS.: Dimens. Ladrillo: 21 x 12 x 9 cm
--	--	--	---

12- COLUMNAS

Madera ()	Acero ()	Concreto (X)	OBS.: Medidas: 0.25 x 0.25 m laterales 0.25 x 0.40 m centrales
------------	-----------	----------------	---

13- VIGAS

Madera ()	Acero ()	Concreto (X)	OBS.: Medidas: 0.25 x 0.20 m
------------	-----------	----------------	------------------------------

14- TECHOS

Cobertura Liviana ()	Losa Aligerada (X)	Losa Maciza ()	OBS.: Peralte de losa: 0.20 m
-----------------------	----------------------	-----------------	-------------------------------

15-CALIDAD DE MANO DE OBRA

Deficiente ()	Regular (X)	Buena ()	OBS.:
----------------	---------------	-----------	-------

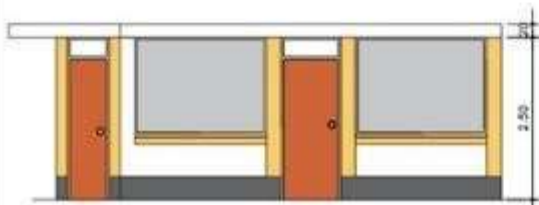
16- CALIDAD DE MATERIAL

Deficiente (X)	Regular ()	Buena ()	OBS.:
------------------	-------------	-----------	-------

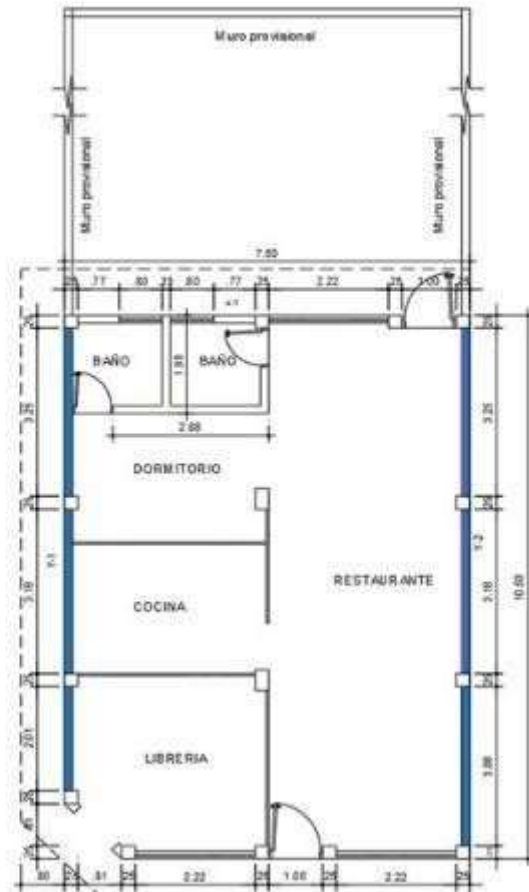
OTROS FACTORES QUE AFECTAN LA VIVENDA

FACTORES DETERIORANTES		FACTORES ESTRUCTURALES	
1 Humedad en muros o losa ()	5 Cangrejeras en vigas ()	1 Columnas cortas ()	5 Juntas frias ()
2 Eflorescencia y salitre ()	6 Muros agrietados ()	2 Tabiques no arriostrados (X)	6 Cercos no aislados de la estructura ()
3 cangrejeras en columnas ()		3 Muros portantes de ladrillo pandereta ()	7 Discontinuidad de columnas ()
3 Armaduras expuestas (X)		4 Mala union muro-techo ()	8 Losas de techo a desnivel (X)
4 Armaduras corroidas ()			

PLANO DE LA VIVIENDA.



PLANO DE ELEVACION FRONTAL



PLANO DE DISTRIBUCION 1° PISO

FOTOGRAFIAS



Entrevista con el propietario



Presencia de pendiente pronunciada



Losas de techos a desnivel



Aceros expuestos para proyección de escalera

FICHA DE REPORTE

VIVIENDA N° 11

DATOS:						
Z = 0.45	U = 1.00	C = 2.50	S = 1.05	R = 3.00	Norma E-030	

CONDICION				Peso Att x m2
Ae / Ar ≤ 0.8	Inadecuada	Ae / Ar ≥ 1.1	Adecuada	8.00 KN/m2

VERIFICACION DE LA DENSIDAD DE MUROS (X-Y)

Area (Att)	Cortante basal		Area de muros		Ae / Ar	Densidad	Resistencia	VRN	Resultado
	Peso total	V	Ae	Ar		Ae /Att	Vr		
m2	KN	Kn	m2	m2	Adimens	%	Kn	Adimens	

Verificación en la dirección " X " - Paralelo a la fachada

84.75	678.00	266.96	0.35	1.07	0.33				Inadecuada
-------	--------	--------	------	------	------	--	--	--	------------

Verificación en la dirección " Y " - Perpendicular a la fachada

84.75	678.00	266.96	2.16	1.07	2.02				Adecuada
-------	--------	--------	------	------	------	--	--	--	----------

Condicion : (Se requiere calcular Vr cuando $0.80 < Ae < 1.1$)

VERIFICACION DE LA ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

MURO	a	b	Cant. arriostres	m	t	P = t.γm	C1	Ma	Mr	Resultado
	m	m		Adim.	m	Kn/m2	Adim.	Kn-m/m	Kn-m/m	

Verificación en la dirección " X "

M1	2.50	2.88	2	0.125	0.13	2.16	2.00	1.52	0.42	Inestable
----	------	------	---	-------	------	------	------	------	------	-----------

Verificación en la dirección " Y "

M2	2.50	1.90	2	0.125	0.13	2.16	2.00	1.52	0.42	Inestable
M3	2.50	0.90	2	0.125	0.13	2.16	2.00	1.52	0.42	Inestable

VULNERABILIDAD SISMICA

ESTRUCTURAL				NO ESTRUCTURAL			Rango de valor	Vulnerabilidad media	
Densidad de muros	Mano de obra y Materiales			Estabilidad de muros al volteo					
60%	30%			10%					
Aceptable	2	Regular calidad	2	Todos inestables			3	2.10	2.00

PELIGRO SISMICO

Sismicidad	Tipo de suelo		Topografia		Rango de valor	Peligro sismico medio	
40%	40%		20%				
Alta	3	Intermedio	2	Media	2	2.40	2.00

RIESGO SISMICO

RANGO DE VALOR	RESULTADO:
2.00	Riesgo sismico medio

FICHA DE INSPECCION TECNICA

A - INFORMACION GENERAL

FECHA : 20/09/2022

UBICACION : Mz J Lote 18 - Barrio 6B - Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad

VIVIENDA N° : 12

DATOS DEL PROPIETARIO : FAMILIA BENITES LUCAS

N° HABITANTES : 6

B. - CARACTERISTICAS DEL TIPO DE VIVENDA

N° PISOS EXISTENTE 02 ° PISOS PROYECTADOS : 03 AREA DE LOTE : 7.80 x 20.00 m A. CONSTRUIDA : 233.28 m2

1-CARACTERISTICAS DE LA FACHADA

Ladrillo (X)	Tarrajeo ()	Pintura ()	OBS.: Ferretería
----------------	--------------	-------------	------------------

C - CARACTERISTICAS DE LA CONSTRUCCION DE LA VIVENDA

2-LICENCIA DE CONSTRUCCION

No presenta / Desconoce (X)	Si, en tramite ()	Si, aprobada (X)	OBS.: No se les otorga aun documentos sobre la propiedad
-------------------------------	--------------------	--------------------	--

3-PARTICIPACION DE UN PROFESIONAL EN EL DISEÑO Y/O CONSTRUCCION

No ()	Solo diseño de planos ()	Solo construccion (X)	OBS.: Elaboracion de planos
--------	---------------------------	-------------------------	-----------------------------

4- ANTIGUEDAD DE LA EDIFICACION

De 20 a mas ()	De 03 a 19 años (X)	De 0 a 2 años ()	OBS.: 03 años
-----------------	-----------------------	-------------------	---------------

5- PARAMETROS DEL SUELO

Suelos Flexibles () S. finos, Arena de gran espesor	Suelos intermedios (X) (Granular fino y arcilloso)	Muy rígidos () (Suelos rocosos)	OBS.: Tipo de suelo según norma E-030 S2
---	---	-------------------------------------	--

6- TOPOGRAFIA DEL TERRENO

Pendiente pronunciada () (Entre 45% y 20%)	Pendiente moderada () Entre 10% y 20%	Pendiente plana o ligera (X) Hasta 10%	OBS.: Pendiente en ambos sentidos
--	---	---	-----------------------------------

7- CONFIGURACION GEOMETRICA EN PLANTA DE LA VIVENDA

Muy Irregular ()	Irregular (X)	Regular ()	OBS.:
-------------------	-----------------	-------------	-------

8- CONFIGURACION GEOMETRICA EN ELEVACION DE LA VIVENDA

Muy Irregular ()	Irregular (X)	Regular ()	OBS.: 1° Piso h = 3.40 m 2° Piso h = 2.60 m
-------------------	-----------------	-------------	--

9- JUNTAS DE DILATACION SISMICA

No presenta (X)	Si, no es adecuada ()	Si, es la adecuada ()	OBS.: Lado derecho: Libre Lado izquierdo: No presenta
-------------------	------------------------	------------------------	--

10- CIMENTACION

Corrido C° ciclopeo ()	Corrido C° ciclopeo + Zap ()	Corrido C° ciclopeo + Zap (X) + Viga cimentacion o cone	OBS.: C.C = 0.50 x 0.80 m Zap. = 1.50 x 1.50 m
-------------------------	-------------------------------	--	---

11- MUROS

K.K. Sin cocer ()	Artesanal (X)	Menor a 1 cm ()	OBS.:
K K cocido Macizo (X)	De concreto (X)	Entre 1 y 1.5 cm ()	Dimens. Ladrillo: 21 x 12 x 9 cm
KK cocido 18 huecos ()	Industrial ()	Mayor a 1.5 cm (X)	

12- COLUMNAS

Madera ()	Acero ()	Concreto (X)	OBS.: Medidas: 0.25 x 0.35 m
------------	-----------	----------------	------------------------------

13- VIGAS

Madera ()	Acero ()	Concreto (X)	OBS.: Medidas: 0.25 x 0.35 m
------------	-----------	----------------	------------------------------

14- TECHOS

Cobertura Liviana ()	Losa Aligerada (X)	Losa Maciza ()	OBS.: Peralte de losa: 0.20 m
-----------------------	----------------------	-----------------	-------------------------------

15-CALIDAD DE MANO DE OBRA

Deficiente (X)	Regular ()	Buena ()	OBS.:
------------------	-------------	-----------	-------

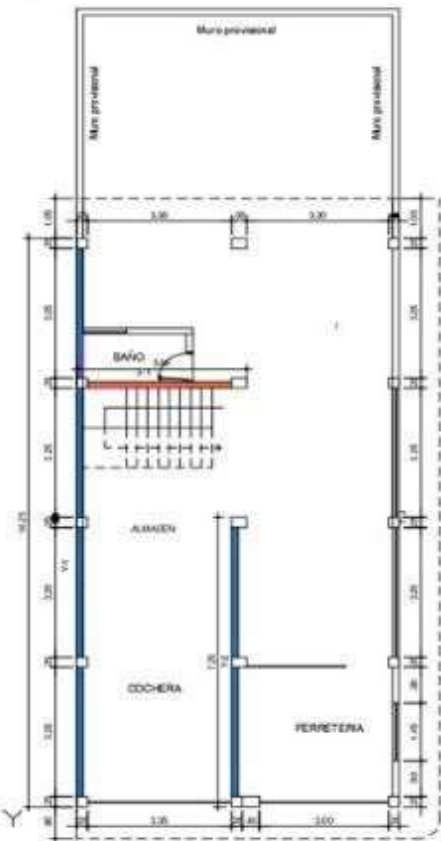
16- CALIDAD DE MATERIAL

Deficiente (X)	Regular ()	Buena ()	OBS.:
------------------	-------------	-----------	-------

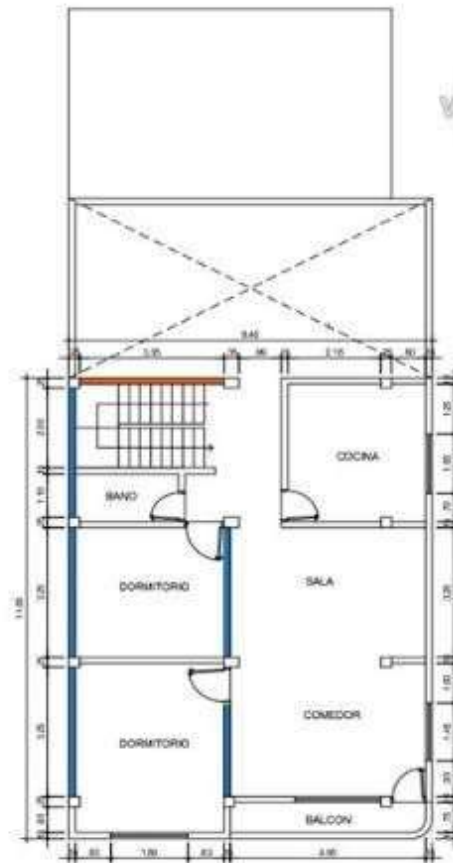
OTROS FACTORES QUE AFECTAN LA VIVENDA

FACTORES DETERIORANTES		FACTORES ESTRUCTURALES	
1 Humedad en muros o losa ()	Cangrejeras en vigas ()	Columnas cortas ()	5 Juntas frías (X)
2 Eflorescencia y salitre ()	Muros agrietados (X)	Tabiques no arriostrados (X)	6 Cercos no aislados de la estructura (X)
3 cangrejeras en columnas (X)		Muros portantes de ladrillo pandereta (X)	7 Discontinuidad de columnas ()
3 Armaduras expuestas (X)		Mala union muro-techo (X)	8 Losas de techo a desnivel (X)
4 Armaduras corroídas ()			

PLANO DE LA VIVIENDA.



PLANO DE DISTRIBUCION 1° PISO



PLANO DE DISTRIBUCION 2° PISO

FOTOGRAFÍAS



Entrevista con el propietario



Presencia de grietas en los muros



Losas de techos a desnivel



Mala union muro - techo



Junta fria en losas de techo

FICHA DE REPORTE

VIVIENDA N° 12

DATOS:

Z = 0.45	U = 1.00	C = 2.50	S = 1.05	R = 3.00	Norma E-030
----------	----------	----------	----------	----------	-------------

CONDICION					Peso Att x m2
Ae / Ar ≤ 0.8	Inadecuada	Ae / Ar ≥ 1.1	Adecuada		8.00 KN/m2

VERIFICACION DE LA DENSIDAD DE MUROS (X-Y)

Area (Att)	Cortante basal		Area de muros		Ae / Ar	Densidad	Resistencia	VRN	Resultado
	Peso total	V	Ae	Ar		Ae /Att	Vr		
m2	KN	Kn	m2	m2	Adimens	%	Kn	Adimens	

Verificación en la dirección " X " - Paralelo a la fachada

194.26	114.40	45.05	0.40	2.45	0.16				Inadecuada
--------	--------	-------	------	------	------	--	--	--	------------

Verificación en la dirección " Y " - Perpendicular a la fachada

194.26	114.40	45.05	2.34	2.45	0.96				Inadecuada
--------	--------	-------	------	------	------	--	--	--	------------

Condicion : (Se requiere calcular Vr cuando 0.80 < Ae < 1.1)

VERIFICACION DE LA ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

MURO	a	b	Cant. arriostres	m	t	P = t.γm	C1	Ma	Mr	Resultado
	m	m		Adim.	m	Kn/m2	Adim.	Kn-m/m	Kn-m/m	

Verificación en la dirección " X "

M1	3.40	2.55	3	0.092	0.12	2.16	2.00	2.07	0.36	Inestable
M2	2.40	2.60	4	0.049	0.12	2.16	2.00	0.54	0.36	Inestable
P1	1.00	1.50		0.50	0.12	2.16	3.00	1.46	0.36	Inestable

Verificación en la dirección " Y "

P1	1.00	1.50		0.50	0.12	2.16	3.00	1.46	0.36	Inestable
P2	1.00	1.40		0.50	0.12	2.16	3.00	1.46	0.36	Inestable
P3	1.00	1.50		0.50	0.12	2.16	3.00	1.46	0.36	Inestable
P4	1.00	1.50		0.50	0.12	2.16	3.00	1.46	0.36	Inestable
M15	2.80	3.25	2	0.125	0.12	2.16	2.00	1.91	0.36	Inestable

VULNERABILIDAD SISMICA

ESTRUCTURAL				NO ESTRUCTURAL		Rango de valor	Vulnerabilidad alta
Densidad de muros 60%	Mano de obra y Materiales 30%		Estabilidad de muros al volteo 10%				
Inadecuada	3	Mala calidad	3	Todos inestables	3	3.00	3.00

PELIGRO SISMICO

Sismicidad 40%	Tipo de suelo 40%		Topografía 20%		Rango de valor	Peligro sismico medio
Alta	3	Intermedio	2	Media		

RIESGO SISMICO

RANGO DE VALOR	RESULTADO:
2.50	Riesgo sismico alto



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES		
CONTENIDO DE HUMEDAD D - 2216		
PROYECTO	: Determinación del riesgo sísmico en las viviendas autoconstruidas en el centro poblado A llo Trujillo, El Porvenir, Trujillo, La Libertad	
SOLICITANTE	: Luis B. Villacorta Chavez - Milton R. Rodriguez Cruz	
UBICACIÓN	: Barrio 681, Alto Trujillo, El Porvenir.	
FECHA	: Setiembre - 2022	
DATOS :		
Calicata	: C - 1	
Muestra	: M - 01	
Profundidad	: 0.00 - 3.00 m	
Coordenadas :		
Norte	: 9109090 N	
Este	: 0719856 E	
Cota	:	
DATOS DEL ENSAYO		
MUESTRA N°	1	
CODIGO DE CAPSULA	C-15	
Peso de la tara	g	
Peso del suelo húmedo + Tara	g	1020
Peso del suelo seco + Tara	g	997
Peso del contenido de agua	g	3
Peso del suelo seco	g	997
Contenido de humedad	g	0.3

Observaciones :

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Ing. Ricardo de los Angeles Aguilar Diaz
GERENTE GENERAL


Carlos Javier Morales Muñoz
Ingeniero Civil
CIP 148574



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com

ANEXO 02. ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS

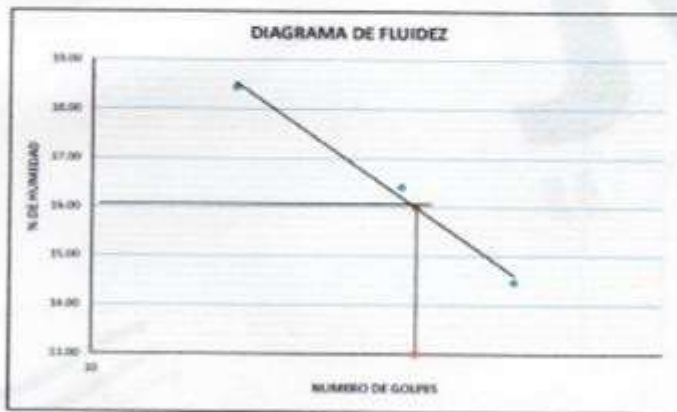
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES

LIMITES DE CONSISTENCIA
ASTM D4318

PROYECTO : Determinación del grado de compactación en las subcimentaciones del centro poblado Alto Trujillo, El Pinar.
 SOLICITANTE : La Libertad
 RESPONSABLE : Luis B. Villacorta Chavez - Milton R. Rodríguez Cruz.
 UBICACIÓN : Barrio 05, Alto Trujillo, El Pinar
 FECHA : Setiembre 2022

LIMITES DE CONSISTENCIA	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO
	15 - 20	20 - 30	30 - 40	
RANGO DE GOLPES	15 - 20	20 - 30	30 - 40	
NUMERO DE GOLPES	15	24	33	
CURSO DE TAPA	C-07	M-05	S-12	
PESO DE TARA	g 7.12	7.55	8.10	
PESO DE SUELO HUMEDO + TARA	g 21.75	20.98	22.2	
PESO DE SUELO SECO + TARA	g 19.45	18.1	20.42	
PESO DEL AGUA	g 2.28	1.88	1.78	
PESO DE LA MUESTRA SECA	g 12.35	11.45	12.1	
CONTENIDO DE HUMEDAD	% 18.45	16.42	14.67	
PROMEDIO C. DE HUMEDAD	%	16.45%		6.00% NO PRESENTA

LIMITE LIQUIDO	15.99%
LIMITE PLASTICO	6.00%
INDICE DE PLASTICIDAD	IP = LL - LP
	15.99%



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Ing. Mariana de los Angeles Agostini Diaz
 Ing. Mariana de los Angeles Agostini Diaz
 GERENTE GENERAL

Carlos Javier Ramírez Muñoz
 Carlos Javier Ramírez Muñoz
 Ingeniero Civil
 CIP 148574



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D6913

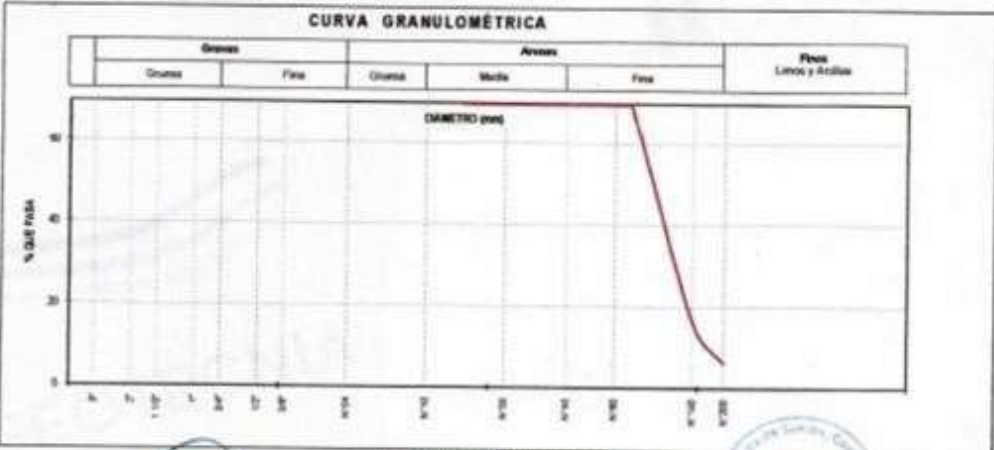
PROYECTO : Determinación del tipo de suelo en las viviendas subcontratadas del centro poblado Alto Trujillo, El Porvenir, Trujillo, L. a Libertad
 SOLICITANTE : Lic. R. Villacorta Chavez - Milton R. Rodríguez Cruz
 RESPONSABLE :
 UBICACION : Barro Alto, El Porvenir
 FECHA : Setiembre 2022

DATOS
 Sonda/Muestra : CALICATA C-01 / M - 01
 Código de Muestra : K.P.
 Observación :
 Coordenadas :
 Norte : 910200 N
 Este : 971900 E
 Cota :
 Proyección :
 ENSAYO :
 Masa Seca de Fracción : 510.0 g Masa de Fracción (Sedimento) : 10.00 g
 Masa de Fracción (Limpia y Seca) : 500.0 g Error de Tamizado : 0.05%
 Masa de Fracción Tamizada : 500.0 g

ENSAYO GRANULOMÉTRICO

Tamizaje ASTM D6913	Abertura en mm.	Masa Retenido	%Retenido	%Pasado	% Grava Fina	Especificación Técnica	CLASIFICACION / ASTM
2"	76.200	0.00	0.00	100.00	100.00		Clas. SUCE (ASTM D2487) : SP-30
2"	50.800	0.00	0.00	100.00	100.00		Clas. AASHTO (ASTM D2922) : A-3 (S)
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	100.00	100.00		
1"	25.400	0.00	0.00	100.00	100.00		
3/4"	19.000	0.00	0.00	100.00	100.00		NOMBRE DEL GRUPO O MUESTRA
1/2"	12.500	0.00	0.00	100.00	100.00		Alcance: pavimento granulado con arena
3/8"	9.500	0.00	0.00	100.00	100.00		
Nº10	4.750	0.00	0.00	100.00	100.00		
Nº20	2.000	0.00	0.00	100.00	100.00		
Nº30	0.840	0.00	0.00	100.00	100.00		
Nº40	0.425	0.00	0.00	100.00	100.00		PRCV. MAESTRO : 0.00 - 3.00
Nº60	0.250	86.30	16.92	83.08	83.08		ESTRATO : C 1 / M 1 0.00 - 3.00
Nº100	0.150	337.50	66.18	33.82	33.82		PERCENTAJE DE BARRA EN MUESTRA
Nº200	0.075	51.10	9.99	90.01	90.01		% Grava : 0.00
> 200	Flujo	17.40	3.41	96.59	96.59		% Arena : 33.71
Total		500.00	100.00	0.00	0.00		% Fina : 66.29

DIAMETROS EFECTIVOS	D ₁₀ = 0.00	COR. UNO Y CURVATURA	CU = 0.00
	D ₃₀ = 0.00		CC = 0.00
	D ₆₀ = 0.00		



[Signature]
 Carlos Javier Ramírez Muñoz
 Ingeniero Civil
 C.M. 148574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
[Signature]
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 GERENTE GENERAL



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES

CONTENIDO DE HUMEDAD
D - 2216

PROYECTO	: Determinación del riesgo sísmico en las viviendas autoconstruidas en el centro poblado Alto Trujillo, El Porvenir, Trujillo, La Libertad
SOLICITANTE	: Luis B. Villacorta Chavez - Milton R. Rodríguez Cruz
UBICACIÓN	: Barrio 6B, Alto Trujillo, El Porvenir.
FECHA	: Setiembre - 2022

DATOS :		Coordenadas :	
Calicata	: C - 2	Norte	: 9105004 N
Muestra	: M - 01	Este	: 0719826 E
Profundidad	: 0.00 - 3.00 m	Cota	

DATOS DEL ENSAYO			
MUESTRA N°		1	
CODIGO DE CAPSULA		J-5	
Peso de la tara	g		
Peso del suelo húmedo + Tara	g	1000	
Peso del suelo seco + Tara	g	996.5	
Peso del contenido de agua	g	3.5	
Peso del suelo seco	g	996.5	
Contenido de humedad	g	0.4	

Observaciones : _____

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

 Ing. Ricardo de los Angeles Agustín Díaz
 GERENTE GENERAL


 Carlos Javier Ramírez Muñoz
 Ingeniero Civil
 (CIP 148574)





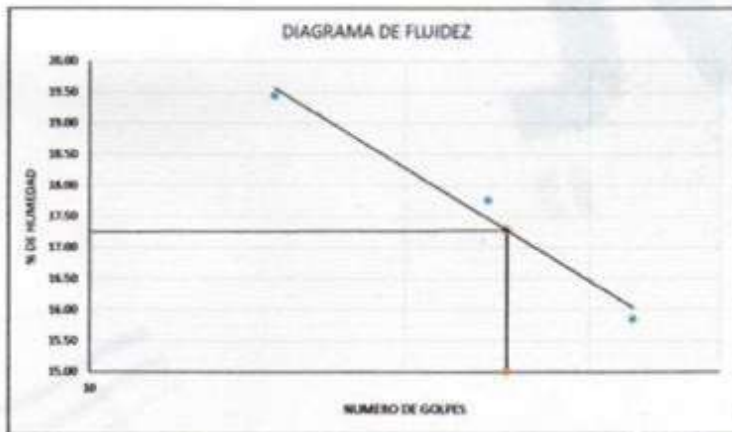
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES

**LIMITES DE CONSISTENCIA
 ASTM D4318**

PROYECTO : Determinación del riesgo sísmico en las viviendas subcontratadas del centro poblado Alto Trujillo, El Porvenir, La Libertad.
SOLICITANTE : Luis E. Villacorta Chavez - Milton R. Rodríguez Cruz.
RESPONSABLE :
UBICACIÓN : Barrio 001, Alto Trujillo, El Porvenir.
FECHA : Septiembre 2022

LIMITES DE CONSISTENCIA	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO	
	15 - 20	20 - 30	30 - 40		
RANGO DE GOLPES	15	20	30		
NUMERO DE GOLPES	15	20	30		
CODIGO DE TARA	C-07	U-05	S-12		
PESO DE TARA	g	8.16	8.36	8.41	
PESO DE SUELO HUMEDO + TARA	g	28.53	28.58	27.41	
PESO DE SUELO SECO + TARA	g	25.39	25.53	24.81	
PESO DEL AGUA	g	3.15	3.05	2.6	
PESO DE LA MUESTRA SECA	g	19.20	17.17	16.4	
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	19.44	17.76	15.85	
PROMEDIO C. DE HUMEDAD	%		17.69%	0.00%	NO PRESENTA

LIMITE LIQUIDO		17.20%
LIMITE PLASTICO		0.00%
INDICE DE PLASTICIDAD	IP = LL - LP	17.20%



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

 Ing. Hector de los Angeles Agustin Diaz
 GERENTE GENERAL


 Carlos Javier Renteria Muñoz
 Ingeniero Civil
 CIP 148574





RUG-20606092297

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D6913

PROYECTO : Determinación del rango óptimo en las alievas adyacencias del centro poblado Rio Trujillo, El Porvenir, I. e Libertad
 SOLICITANTE : Luis B. Villarza Chavez - Milton R. Rodriguez Cruz
 RESPONSABLE :
 UBICACION : Barro-01, El Porvenir
 FECHA : Setiembre 2012

DATOS:

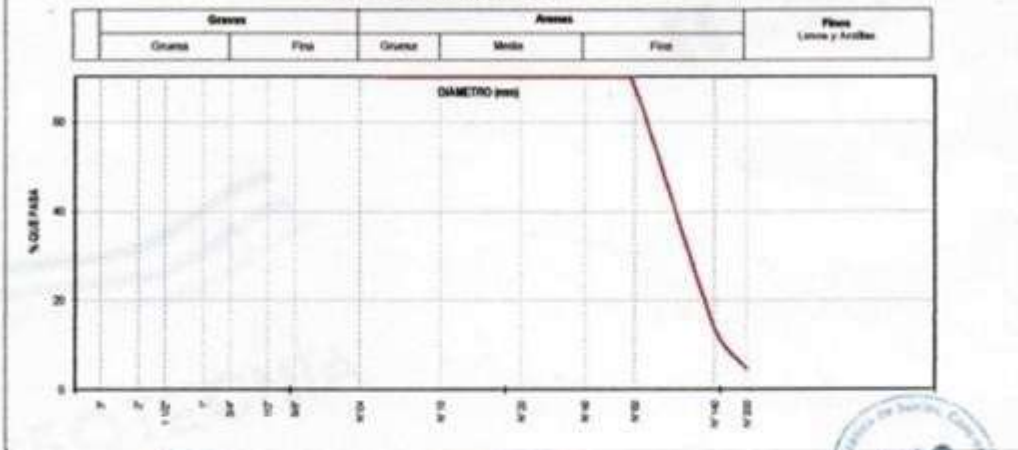
Origen/Muestra : CALCETA C-021M-21
 Carga de Muestra : A.P.
 Observación :
 Coordenadas :
 Norte : 910034 N
 Este : 071502 E
 Cota :
 Programa :
ENSAYO:
 Masa Seca de Fracción : 511.0 g Masa de Fracción Eliminada : 11.00 g
 Masa de Fracción Limpia y Seca : 500.0 g Error de Tamizado : 0.03%
 Masa de Fracción Tamizada : 500.0 g

ENSAYO GRANULOMÉTRICO

Tamizos ASTM D6913	Abertura en mm	Masa Retenido	% Retenido Ponderal	% Retenido Aparentado	% Que Pasa	Especificación Técnica	CLASIFICACIÓN / ASTM
2"	75.200	0.00	0.00	0.00	100.00		Clas. SUCS (ASTM D487) SP
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00		Clas. AASHTO (ASTM D136) A-1(0)
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00		
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00		
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00		
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00		
3/8"	9.500	0.00	0.00	0.00	100.00		
Nº38	4.750	3.00	1.76	1.76	98.24		
Nº40	3.900	4.10	0.80	2.56	97.44		
Nº20	0.840	22.50	4.40	5.07	94.93		PROF. MUESTREO 0% - 3.00
Nº60	0.250	34.70	6.79	13.70	86.24		ESPAVADO 0.00 - 3.00
Nº100	0.150	95.00	18.59	32.35	67.65		
Nº140	0.106	215.80	53.97	56.32	43.68		
Nº200	0.075	46.10	9.02	36.34	63.66		
< 200	Retó	12.80	4.96	100.00	0.00		
Total		500.00					

PARAMETROS	D10 =	0.09	CURVA IND. V	CU =	0.00
EFFECTIVOS	D30 =	0.14	CURVATURA	CC =	0.04
	D60 =	0.90			

CURVA GRANULOMÉTRICA




 Carlos Javier Ramirez Muñoz
 Ingeniero Civil
 C.R. 149574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

 Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
 GERENTE GENERAL



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
 Telef.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

RUG-20606092297

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D6913

PROYECTO : Determinación del rango óptimo en las aleaciones autocompactadas del centro poblado Río Trujillo, El Porvenir, I. e Libertad
 SOLICITANTE : Luis B. Villarba Chaves - Milton R. Rodríguez Cruz
 RESPONSABLE :
 UBICACION : Barro-01, El Porvenir
 FECHA : Setiembre 2012

DATOS:

Origen/Muestra : CALCETA C-021M-21
 Carga de Muestra : A.P.
 Observación :
 Coordenadas :
 Norte : 910034 N
 Este : 071502 E
 Cota :
 Programa :
ENSAYO:
 Masa Seca de Fracción : 511.0 g Masa de Fracción Eliminada : 11.00 g
 Masa de Fracción Limpia y Seca : 500.0 g Error de Tamizado : 0.03%
 Masa de Fracción Tamizada : 500.0 g

ENSAYO GRANULOMÉTRICO

Tamiz ASTM D6913	Abertura en mm	Masa Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificación Técnica	CLASIFICACIÓN / ASTM
2"	75.200	0.00	0.00	0.00	100.00		Clas. SUCS (ASTM D2487) : SP
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00		Clas. AASHTO (ASTM D1363) : A-1(0)
1.18"	30.150	0.00	0.00	0.00	100.00		
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00		
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00		
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00		
3/8"	9.500	0.00	0.00	0.00	100.00		
Nº20	0.850	3.00	1.76	1.76	98.24		
Nº40	0.425	4.10	0.80	2.56	97.44		
Nº60	0.250	22.50	4.40	5.97	94.03		
Nº100	0.150	34.70	6.75	12.71	87.24		
Nº200	0.075	95.00	18.59	32.30	67.60		
Nº420	0.106	215.80	53.97	86.32	13.68		
Nº750	0.075	46.10	9.02	95.34	4.66		
< 200	Retido	12.80	4.06	100.00	0.00		
Total		500.00					

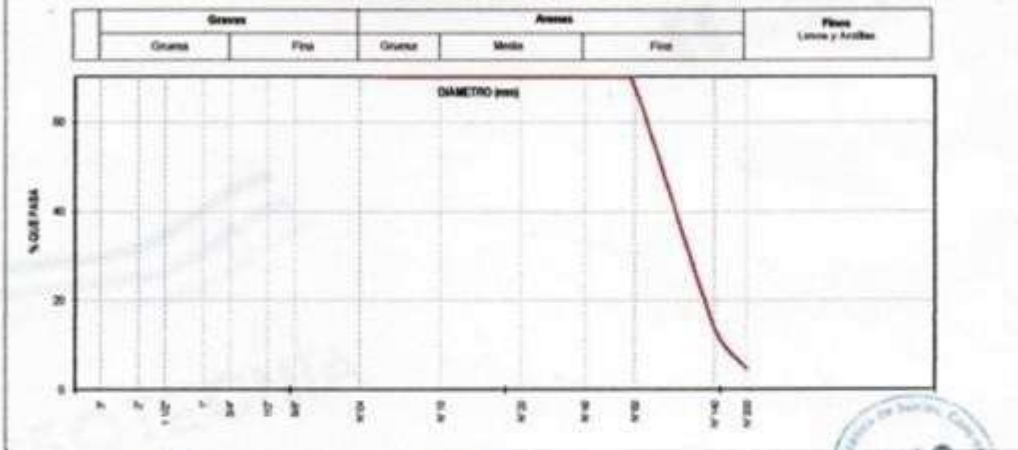
MEMBRE DEL GRUPO O MUESTRA
Area pavimentada graduada

PROF. MUESTREO : 010 - 3.00
ESTADO : C-2 / M-1 : 0.00 - 3.00

PORCENTAJE DE MASA EN MUESTRA
 % Grava : - : 1.76
 % Arena : - : 85.36
 % Fines : - : 4.06

PARAMETROS	D10 =	0.09	CURVA IND. V	CU =	0.00
EFFECTIVOS	D30 =	0.14	CURVATURA	CC =	0.04
	D60 =	0.00			

CURVA GRANULOMÉTRICA



(Firma)
 Carlos Javier Rentería Muñoz
 Ingeniero Civil
 CMI 149574

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
(Firma)
 Ing. Victoria de los Angeles Aguirre Díaz
 GERENTE GENERAL



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES

**CONTENIDO DE HUMEDAD
D - 2216**

PROYECTO	: Determinación del riesgo sísmico en las viviendas autoconstruidas en el centro poblado Año Trujillo, El Porvenir, Trujillo, La Libertad
SOLICITANTE	: Luis S. Villacorta Chavez - Milton R. Rodríguez Cruz
UBICACIÓN	: Barrio 6B, Alto Trujillo, El Porvenir.
FECHA	: Setiembre - 2022

DATOS :		Coordenadas :
Calcuta	: C - 3	Norte : 9109117 N
Muestra	: M - 01	Este : 0719633 E
Profundidad	: 0.99 - 3.99 m	Cota

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA N°		1	
CODIGO DE CAPSULA		D-12	
Peso de la tara	gr		
Peso del suelo humedo + Tara	gr	1000	
Peso del suelo seco + Tara	gr	995	
Peso del contenido de agua	gr	5	
Peso del suelo seco	gr	995	
Contenido de humedad $= (F/G) * 100$	gr	0.5	

Observaciones :

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.


Ing. Ricardo de los Angeles Aguirre Diaz
 GERENTE GENERAL



Carlos Javier Romero Muñoz
 Ingeniero Civil
 738 149574



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo

Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030

consultoriageotecniajvc@gmail.com

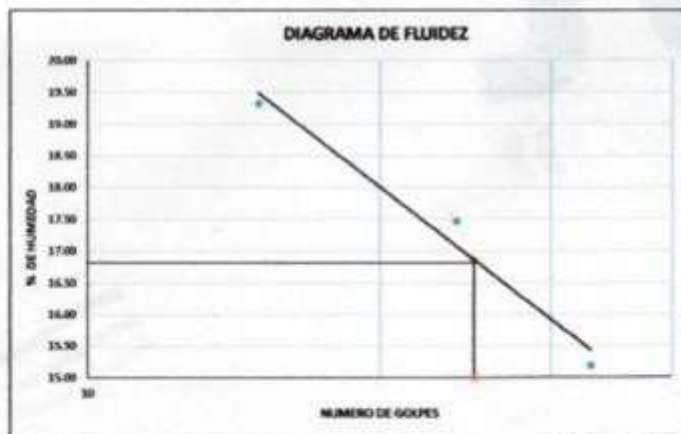
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES

LIMITES DE CONSISTENCIA
ASTM D4318

PROYECTO	Determinación del riesgo sísmico en las viviendas autoconstruidas del centro poblado Alto Trujillo, El Porvenir, La Libertad
SOLICITANTE	Luis E. Villacorta Chavez - Milton R. Rodríguez Díaz
RESPONSABLE	
UBICACION	Cerro 06, Alto Trujillo, El Porvenir
FECHA	Setiembre 2022

LIMITES DE CONSISTENCIA	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO	
	15 - 20	20 - 30	30 - 40		
RANGO DE GOLPES	15	24	30		
NUMERO DE GOLPES	15	24	30		
CODIGO DE TARA	0-00	8-05	8-04		
PESO DE TARA	16.00	17.17	17.12		
PESO DE SUELO HUMEDO + TARA	33.00	36.2	34.06		
PESO DE SUELO SECO + TARA	20.80	23.37	22.52		
PESO DEL AGUA	2.86	2.83	2.34		
PESO DE LA MUESTRA SECA	14.80	16.2	15.4		
CORRELACION DE HUMEDADES	19.32	17.47	15.19		
PROMEDIO C. DE HUMEDAD		17.33%		0.00%	NO PRESENTA

LIMITE LIQUIDO		16.90%
LIMITE PLASTICO		0.00%
INDICE DE PLASTICIDAD	IP = LL - LP	16.90%



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Ing. Ricardo de los Angeles Aguirre Diaz
ING. RICARDO DE LOS ANGELES AGUIRRE DIAZ
GERENTE GENERAL

Carlos Javier Román Muñoz
Carlos Javier Román Muñoz
Ingeniero Civil
CIP 148574



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO Y MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D6913

PROYECTO : Determinación del riesgo sísmico en las viviendas subcontratadas del centro poblado Abo Trujillo, El Porvenir, La Libertad
SOLICITANTE : Lic. R. Vilasota Chaves - Milton R. Rodríguez Cruz
UBICACIÓN : Barrio N. El Porvenir
FECHA : Setiembre 2010

DATOS :

Sondaje/Muestra : CALICATA C-02 / B - 01
Código de Muestra : A.J.
Observación : _____

Coordenadas :
Norte : 912954 N
Este : 271628 E
Cota : _____
Proyecto : _____

ENSAYO :
Masa Seca de Fracción : 571.6 g. Masa de Frase (Esmoado) : 11.00 g.
Masa de Fracción Líquida y Seda : 36.0 g. Criba de Tamizado : 3.0%
Masa de Fracción Tamizada : 365.0 g.

ENSAYO GRANULOMÉTRICO

Tamices ASTM D6913	Altezas en mm.	Masa Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificación Técnica	CLASIFICACION / ASTM
2"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00		Clas. SACB (ASTM D4481) : SP
2"	50.00	0.00	0.00	0.00	100.00		Clas. AADHO (ASTM D1000) : A-0.5
1 1/2"	35.00	0.00	0.00	0.00	100.00		
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00		
3/4"	19.00	0.00	0.00	0.00	100.00		
1/2"	12.70	0.00	0.00	0.00	100.00		
3/8"	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00		
Nº75	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00		
Nº10	2.00	22.30	14.15	14.15	85.85		
Nº20	0.85	25.10	4.31	18.46	81.54		PROF. MUESTREO : (M) 3.00
Nº40	0.425	159.40	28.32	46.78	53.22		ESTRUCTO : C-3 / M-1 : 0.00 - 3.00
Nº60	0.250	29.31	5.75	52.53	47.47		
Nº100	0.150	28.25	24.75	77.28	22.72		
Nº200	0.075	112.90	32.52	90.80	9.20		
< 300	Plata	5.20	3.17	100.00	0.00		
Total		300.00					

DIÁMETROS EFECTIVOS : D₁₀ = 0.68, D₃₀ = 0.17, D₆₀ = 0.08
CURVA UNIFORMIDAD : C_u = 0.60, C_c = 0.60



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
[Signature]
Ing. Ricardo de los Angeles Agustín Díaz
GERENTE GENERAL

[Signature]
Carlos Javier Ramírez Muñoz
Ingeniero Civil
CIP 148574



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030
consultoriageotecniajvc@gmail.com



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, JUAN HUMBERTO CASTILLO CHÁVEZ, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, asesor de Tesis titulada: "Determinación del riesgo sísmico de viviendas autoconstruidas en el Barrio 6B del Centro Poblado Alto Trujillo, El Porvenir, La Libertad 2022.", cuyos autores son RODRIGUEZ CRUZ MILTON RONALD, VILLACORTA CHAVEZ LUIS BESPACIANO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 18.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

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

TRUJILLO, 02 de Diciembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
JUAN HUMBERTO CASTILLO CHÁVEZ DNI: 18102931 ORCID: 0000-0002-4701-3074	Firmado electrónicamente por: CASTILLOCH el 28- 12-2022 20:02:11

Código documento Trilce: TRI - 0469252