

**UNIVERSIDAD NACIONAL
JOSE FAUSTINO SANCHEZ CARRION**



**FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL
DE INGENIERIA CIVIL**

**VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS INFORMALES EN EL
CENTRO POBLADO DE MANZANARES, DISTRITO DE HUACHO 2018**

TESIS

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil

AUTOR:

BACH.CHUMPITAZ BUSTAMANTE, REYNALDO DARÍO

ASESOR:

MG. HENRY JOSEPH DEL CASTILLO VILLACORTA

Registro CIP: 50337

HUACHO - PERÚ

**VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS INFORMALES EN EL
CENTRO POBLADO DE MANZANARES, DISTRITO DE HUACHO 2018**

ASESOR Y MIEMBROS DEL JURADO

PRESIDENTE

Ing. José German Soto la Rosa

SECRETARIO

Ing. Hugo Serrano Rodas

VOCAL

Ing. Christian Benavente Leon

ASESOR

Dr. Henry Joseph del Castillo Villacorta

DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo a mis padres que me apoyaron durante toda mi vida.

ÍNDICE DEL CONTENIDO

ASESOR Y MIEMBROS DEL JURADO	iii
DEDICATORIA	iv
ÍNDICE DEL CONTENIDO	v
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
RESUMÉN	ix
SUMMARY	x
INTRODUCCIÓN.....	xi
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
1 DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA	12
1.1 FORMULACION DEL PROBLEMA	13
1.1.1 PROBLEMA GENERAL	13
1.1.2 PROBLEMAS ESPECIFICOS	13
1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	13
1.3.1 OBJETIVO GENERAL	13
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	13
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	14
2.1 ANTECEDENTES.....	14
2.2.- BASES TEORICAS	17
2.2.1.-VULNERABILIDAD SÍSMICA	18
2.2.2.-ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD.....	18
2.2.3.-PELIGRO	19
2.2.4.-CLASIFICACIÓN DE LOS PELIGROS	20
2.2.5.-ESTRATIFICACIÓN DEL PELIGRO	20
2.2.6.- SÍSMICO	22
2.2.7.- ZONIFICACIÓN EN EL PERÚ	25
2.2.7.1 ZONA SÍSMICA DE LA CIUDAD DE HUACHO.....	26
2.2.8.-TIPOS DE SUELOS.....	27
2.2.- DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.....	29

CAPÍTULO III: METODOLOGIA.....	33
3.1. DISEÑO METODOLOGICO	33
3.1.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN	33
3.1.2. TIPO ENFOQUE	34
3.1.3. NIVEL DE INVESTIGACIÓN	34
3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA	34
3.2.2 MUESTRA	35
3.3. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES E INDICADORES.....	36
3.3.1 DEFINICIÓN CONCEPTUAL	36
3.2.2 DEFINICION OPERACIONAL	37
3.4.1. TÉCNICAS A EMPLEAR.....	38
3.4.2.-DESCRIPCION DE LOS INSTRUMENTOS	38
CAPÍTULO IV: RESULTADO Y DISCUSION	41
4.1 RESULTADOS	41
4.2 DISCUSION.....	41
4.3 PRESENTACION DE CUADROS, GRAFICOS Y DISCUSION.....	42
4.3.1.-DATOS GENERALES	42
4.3.1.1.-TIPOS DE VIVIENDAS.....	42
4.3.1.2.-INFORMALIDAD EN LA CONTRUCCION	43
4.3.2.-DE LA VARIABLE VIVIENDAS INFORMALES	45
4.3.2.1.- ESTRUCTURA.....	45
4.3.2.2.- UBICACIÓN DE LA CONTRUCCIONES	51
4.3.2.3.-MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN Y SU ANTIGÜEDAD	55
4.3.2.-DE LA VARIABLE VULNERABILIDAD SISMICA	58
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	59
5.1.- CONCLUSIONES	59
5.1.- RECOMENDACIONES.....	59
ANEXOS.....	62

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 01. Estrato, descripción y valor de la vulnerabilidad	19
Tabla N° 02. Estrato, descripción y valor de las zonas de peligro.....	21
Tabla N° 03. Valores de los parámetros del peligro sísmico.....	22
Tabla N° 04. Rango de Valores para el cálculo del Peligro Sísmico	23
Tabla N° 05. Combinaciones de Peligro Sísmico	24
Tabla N° 06. Ubicación de Huacho según zonas sísmicas	26
Tabla N° 07. Población del estudio.....	35
Tabla N° 08. Operacionalización de variable X: viviendas informales	38
Tabla N° 09. Operacionalización de variable Y: viviendas informales	39
Tabla N° 10. Tipos de viviendas.....	42
Tabla N° 11. Informalidad en la construcción.....	43
Tabla N° 12. Número de pisos.....	45
Tabla N° 13. Estado de las estructura	46
Tabla N° 14. Otros factores que incide en la vulnerabilidad.....	48
Tabla N° 15. Juntas de dilatación	49
Tabla N° 16. Tipos de suelos.....	51
Tabla N° 17. Topografía del terreno de la vivienda.....	52
Tabla N° 18. Configuración geométrica en la planta.....	54
Tabla N° 19. Materiales predominantes en la edificación	55
Tabla N° 20. Antigüedad de la edificación	57
Tabla N° 21. Nivel de vulnerabilidad	58

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Clasificación de los principales peligros.....	20
Figura 2. Zonas sísmicas en el Perú	21
Figura 3. Vivienda de tipo información.....	35
Figura 4. Cuestionario de vulnerabilidad.....	40
Figura 5. Tipo de viviendas	42
Figura 6. Vivienda unifamiliar	44
Figura 7. Informalidad en la construcción	43
Figura 8. Vivienda de tipo informal	43
Figura 9. Número de pisos	45
Figura 10. Vivienda de 2 pisos en manzanas	47
Figura 11. Estado de las estructuras	47
Figura 12. Estado de la estructura de la vivienda en manzanas	48
Figura 13. Otros factores que incide en la vulnerabilidad.....	49
Figura 14. Vivienda afectada por humedad	50
Figura 15. Juntas de dilatación.....	50
Figura 16. Vivienda típica sin junta de dilatación.....	51
Figura 17. Tipos de suelos	52
Figura 18. Suelo rocoso en manzanas	52
Figura 19. Pendiente del terreno de la vivienda	53
Figura 20. Pendiente de 45%	54
Figura 21. Configuración geométrica en la planta.....	54
Figura 22. Planta de vivienda en el sector de manzanas.....	56
Figura 23. Materiales predominantes de la edificación	56
Figura 24. Vivienda de adobe reforzado.....	57
Figura 25. Antigüedad de la edificación	58
Figura 26. Vivienda entre 20 a 49 años de antigüedad	58

RESUMÉN

La presente investigación habla sobre la vulnerabilidad sísmica en viviendas informales en el centro poblado de manzanares, en el hemos analizado la vulnerabilidad sísmica que presenta la zona mediante el uso de encuestas, que nos ayuda a ver el indice de vulnerabilidad que presenta las viviendas dentro de la zona. Actualmente manzanares está dividida en 4 etapas, en el cual analizamos el tipo de suelo del terreno que presenta y así poder encontrar un posible comportamiento sísmico de las viviendas en la zona.

Para el análisis del marco teórico se desarrolló algunos antecedente sobre la vulnerabilidad sísmica en viviendas informales, tanto en el Perú como en otros países para poder comparar los diferente método que existen y observar las principales causas de la vulnerabilidad sísmica en una vivienda informal, también hablamos de la importancia del tipo de suelo y sus características y comportamiento en la zona sin olvidar usando siempre el Reglamento Nacional de Edificaciones, para ver los criterios mínimos que son requeridos en la construcción de viviendas informales y ver como el uso de diferente materiales puede afectar en la vulnerabilidad sísmica de una vivienda. Para hallar el índice de vulnerabilidad de las edificaciones se usaron encuestas realizadas por el INDECI que nos ayuda a encontrar el riesgo sísmico que presentan las viviendas en centro poblado de manzanares, para ello se usaron varios recursos como encuestas , transporte , elaboración de planos el cual se elaboró un cronograma de actividades para la realización de dicha investigación que fueron de 4 meses y un presupuesto promedio de todos los gasto que llevan la presente investigación

Palabras clave: INDECI , índice de vulnerabilidad, viviendas informales.

SUMMARY

The present investigation talks about the seismic vulnerability in informal homes in the town center of apple orchards, in which we have analyzed the seismic vulnerability that the area presents through the use of surveys, which helps us to see the indication of vulnerability that the houses within The zone currently apple orchards is divided into 4 stages, in which we analyze the type of land of the land that it presents and thus be able to find a possible seismic behavior of the houses in the area. For the analysis of the theoretical framework some background on seismic vulnerability in informal housing is needed, both in Peru and in other countries to be able to compare the different methods that exist and observe the main causes of seismic in an informal housing, we also talk about the importance of the type of land and its characteristics and behavior in the area without forgetting always using the National Building Regulation, to see the minimum criteria that are required in the construction of informal homes and how the use of different materials can affect vulnerability Seismic of a house. To find the rate of modification of the buildings, surveys carried out by the INDECI were used to help us find the seismic risk that the houses present in the town center of Appleres, so that they use various resources such as surveys, transportation, drawing up plans which A schedule of activities was prepared for the conduct of said research that was 4 months and an average budget of all the expenses that the present investigation carries out.

Keywords: INDECI, index of limitations, informal housing

INTRODUCCIÓN

La presente investigación plantea buscar un análisis de la vulnerabilidad sísmica que se encuentra en el centro poblado de Manzanares por lo tanto debemos conocer primero la problemática del lugar , hacer un estudio de sus causas y consecuencia que puede causar si continuamos construyendo de manera informal , el grado de peligro real que existe en el centro poblado de manzanares .

Para este estudio se realizó a través de encuestas, investigaciones y estudios realizados anteriormente, se identificó los tipos de sistemas constructivos existente en la zona , el tipo de suelo ,los resultados obtenidos se dará a la población centro poblado de Manzanares para que estén informado de la vulnerabilidad sísmica existente en la zona y que la población tomen conciencia del peligro sísmico existente en la zona, evitando de esta manera futuras perdidas tanto físicas y humanas .

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA

La ciudad de Huacho está en constante crecimiento poblacional y económico en el cual la falta de un espacios ha empeorado de manera muy alarmante, pasando a ser un problema de mayor preocupación social, esto es debido a que la población muchas veces no cuenta con muchos recursos económicos para comprar un terreno por lo cual muchas familias han optado por las invasiones en lugares aledaños dentro de huacho siendo uno de estos lugares el centro poblado de manzanares,

En este sentido se ha definido el área de estudio y el área de influencia, donde han surgido la mayor parte de las invasiones en huacho alrededor de 1950 , y los problemas que han surgido a raíz de estas invasiones , que gracias a la falta de estudios necesarios y a la mala calidad de materiales han causado que muchas viviendas del centro poblado de Manzanares sea muy propensa a sismo y sean muy vulnerables y sean causante de riesgo en un futuro si las autoridades no toman las medidas necesaria .

Actualmente el centro poblado de manzanares se encuentra dividido en 4 sectores de los cuales han crecido de forma muy desorganizada, causando la existencia de tugurización en ciertos sectores de manzanares principalmente en la segunda y tercera etapa de manzanares , originando de esta forma que los pobladores estén expuesto al riesgo sísmico , debido a factores como la humedad , la pendientes muy inclinadas , el dificultoso acceso por ciertas zonas de manzanares , la falta de intervención de las municipalidades en regularizar los terrenos, causando la construcción informal, la utilización de materiales de mala calidad para disminuir el costo de la vivienda llegando a los casos de viviendas que han sido construidas por los mismos propietarios sin conocimiento algunos todo esto llevo a casas que están muy expuesta al riesgo sísmico si no se hace nada al respecto

1.2 FORMULACION DEL PROBLEMA

1.2.1 PROBLEMA GENERAL

¿De qué manera las viviendas informales, se relacionan con la vulnerabilidad sísmica en el centro poblado de manzanares, distrito de Huacho, 2018?

1.2.2 PROBLEMAS ESPECIFICOS

¿De qué manera la estructura se relacionan con la vulnerabilidad sísmica en el centro poblado de manzanares, distrito de Huacho, 2018?

¿De qué manera la ubicación de las construcciones se relacionan con la vulnerabilidad sísmica en el centro poblado de manzanares, distrito de Huacho, 2018?

¿De qué manera los materiales de construcción y su antigüedad se relacionan con la vulnerabilidad sísmica en el centro poblado de manzanares, distrito de Huacho, 2018?

1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar la relación entre las viviendas informales y la vulnerabilidad sísmica en el centro poblado de manzanares, distrito de Huacho, 2018.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Determinar la relación que existe entre la estructura y la vulnerabilidad sísmica en el centro poblado de manzanares, distrito de Huacho, 2018

Determinar la relación que existe entre la ubicación de las construcciones y la vulnerabilidad sísmica en el centro poblado de manzanares, distrito Huacho, 2018

Determinar la relación que existe entre los materiales de construcción y su antigüedad y la vulnerabilidad sísmica en el centro poblado de manzanares, distrito de Huacho, 2018

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES:

2.1.1 ANTECEDENTES INTERNACIONALES:

- **Caballero (2007)** No habla en su estudio titulado “**determinación de la vulnerabilidad sísmica por medio del método del índice de vulnerabilidad en las estructuras ubicadas en el centro histórico de la ciudad de Sincelejo, utilizando la tecnología del sistema de información geográfica, Colombia** tuvo como **objetivo general** encontrar la vulnerabilidad sísmica del centro de la ciudad de Sincelejo y sus entornos, utilizando el índice de vulnerabilidad , para la encontrar el daño deseado , si alcanzara a suceder un sismo propuesto basándose (SIG) el cual tuvo como **diseño de la investigación** un enfoque cuantitativo y cualitativo utilizando como **muestra** centro de la ciudad de Sincelejo los cuales se emplearon como **método de investigación** el índice de vulnerabilidad , **resultando como muestran** que una gran variedad de estructuras contienen diferentes dificultades, no solo en el diseño arquitectónico sino estructural, y en su construcción empleada , estas son en gran mayoría debido a l tiempo de años de construcción de la estructuras en su gran parte mayores a 30 años siendo aproximadamente un 30 % son estructuras Republicanas de última etapa del siglo XIX y inicios del siglo XX, debido a que no existía aun la norma sismo resistente , pero observando que en la actualizan existen estructuras nuevas que presentan estos problemas por lo que podremos **concluir** que nos da pensar existe una falta de intervención y manejo de las entidades convenientes.
- **Acuña(2011)** Nos dice en su estudio titulado “**propuesta metodológica para identificar y analizar condiciones de vulnerabilidad de las edificaciones en el centro histórico de la serena, Chile,** tuvo como **objetivo general** realizar una solución para descubrir áreas ubicadas en centros históricos que soliciten el estudio de una política determinada sujeta a la gestión de riesgos, establecida en el estudio de las variables constructivas de las edificaciones, buscando encontrar la vulnerabilidad de estas edificaciones cuando sea afectada a un fenómeno de sismo, basado en un análisis del caso la ciudad de la Serena, el cual tuvo como como **diseño**

de investigación un enfoque cuantitativo y cualitativo correspondientemente el cual se necesita añadir y desarrollar diferentes soluciones para las causalidades reconocidas. Corrigiendo estas causalidades es posible procurar que la vulnerabilidad se reduzca, o bien, crezcan las capacidades existentes y revolver con ello los desastres por sismos, el cual tuvo como **muestra** el centro histórico de la Serena el cual contiene unos 170 Ha. de superficie de los cuales su **método de investigación** se basó en la realización de 4 tipos de instrumento de análisis vulnerabilidad por variables, indicadores de vulnerabilidad, mapas de vulnerabilidad de las edificaciones, zonificación y tipologías de vulnerabilidad , encontrando los siguientes **resultado** en gran parte más de un 70% de las manzanas se encuentran clasificadas con una vulnerabilidad media alta y el del 10 % de las manzanas conservan una vulnerabilidad media baja de los cuales podemos sacar las siguientes **conclusiones** las ciudades muestran diferentes rango de vulnerabilidad frente a la problemática que incorporan los distintos fenómenos naturales, siendo responsable en decisiva de los riesgos que se hallan en dicha ciudades

- **Rivas& Vasquez(2008)** En su estudio titulado “**estudio de vulnerabilidad sísmica estructural en un sector de la zona 7, de la ciudad de Guatemala**, propuso como **objetivo general** realizar un estudio, mediante estudio visual rápido, que halle la vulnerabilidad estructural y la cantidad de deterioros permisibles en elementos materiales y humanos, que podría resistir un sector de la zona 7, de la ciudad de Guatemala frente a un fenómeno sísmico con incrementos del suelo de $0.3g = 2.94 \text{ m/seg}^2$, o mayores, en la componente horizontal, con una posibilidad de ocurrencia de por lo menos de 1 cada 50 años, semejante a 0.02 basándose en el **diseño de investigación** en un enfoque cuantitativo y cualitativo lo cual utilizo como **muestra** 3030 estructuras de los alrededor de 14,000 pobladores ; que sabían sobre la problemática actual de las estructuras utilizando como método **de investigación** las valoraciones trabajadas a las estructuras con base a juicios de la metodología ATC-21 lo cual nos arroja como **resultado** que las 3030 estructuras existentes en el área evaluada, 643 de ellas (21.39%)son susceptibles de sufrir daños severos, ya que poseen un grado de vulnerabilidad muy alto teniendo como **Conclusiones** que se estima que un total de 560,638.82 m² de área construida en el sector evaluado, equivalente al 55.6 % del total del área, sufrirá daños severos por un fenómeno sísmico con aceleraciones del suelo del orden de 0.3g

2.1.2.-ANTECEDENTES NACIONALES:

- **Alva.(2016)** En su tesis titulada “Evaluación de la relación de los factores estructurales en la vulnerabilidad sísmica de viviendas en laderas de la urbanización Tahuantinsuyo del distrito de independencia, Lima , tuvo como **objetivo general** establecer la relación frente los componentes estructurales de las construcciones y el nivel de vulnerabilidad sísmica en los recintos de las laderas de la urb. Tahuantinsuyo , teniendo como **diseño de investigación** un enfoque cuantitativo correlacional, debido a que se busca hallar la reciprocidad de los elementos estructurales y el índice de vulnerabilidad de las moradas edificadas en laderas de la urb. Tahuantinsuyo , teniendo como **muestra** 4 viviendas de albañilería de incluso 4 pisos en el Tahuantinsuyo Independencia, Lima el cual se usó como método de investigación el uso de las entrevista, encuesta, fichas de observación, ficha de reporte que facilito la obtención de resultado siendo este mayor del 50% que presentan índices de vulnerabilidad elevados que demandan una intervención forzosa **cuyos resultados** se pueden observar una relación inmediata entre la construcción de viviendas en laderas y el incremento de la vulnerabilidad sísmica la cual es alrededor de 30% , con lo cual se **concluyó** que existen diferentes formas de arreglar los errores, existiendo unos métodos de arreglo más caros que otros sin embargo la primordial ayuda que se logra es prescindir de la construcción sin control de un profesional al emplear materia prima bajo presupuesto y quitando de las edificaciones la elaboración de columnas en los muros o supone un peligro a la eficacia estructural y sitúa en peligro a la vida de las personas al interior y exterior de la estructura
- **Sarmiento.(2002)** En su estudio titulado “vulnerabilidad sísmica del distrito del Rímac en la ciudad de lima, Perú, tuvo como **objetivo** Formular una metodología para la estimación de la Vulnerabilidad Sísmica de Construcciones para el Distrito del Rímac, y examinar de que formas los datos obtenidos perturbarían social y físicamente a la localidad, asumiendo como **diseño de investigación** un enfoque cualitativo en el sé uso como **muestra** 237 domicilios del centro poblado del Rímac

utilizando como **método de investigación** las encuestas en el cual se consiguió datos con relación al: estado de preservación, antigüedad, rasgos estructurales, propiedades arquitectónicas, material sobresaliente teniendo como **resultado** que el 47.3 % de los domicilios evaluadas, se hallan con una antigüedad mayor de 30 años ,estas construcciones muestran un nivel de vulnerabilidad alto, en **conclusión** la investigación lograda interesará para crear una base de datos para su sencillo uso de la manipulación de los datos de los cuales generaremos mapas didácticos , encontrando las diferente zonas antes un sismo.

- **Basurto.(2007)** En su tesis “**Vulnerabilidad sísmica y mitigación de desastres en el distrito de San Luis , Lima** tuvo como **objetivo general** emplear una estimación completa de la vulnerabilidad no solo en lo social sino también en lo estructural, estudiando además rangos cuantitativos en el distrito de San Luis ,teniendo como **diseño de la investigación** un enfoque cuantitativo y cualitativo debido a que daña no solo lo social sino también físicamente a los habitantes que se obtuvieron como **muestra** alrededor de 100 viviendas contando el distrito con cerca de más 150,000 habitantes, usando como **método de investigación** las encuestas y ficha de evaluación tanto como los datos de catastro que ayudan a determinar la respuesta sísmica del gran número de construcciones obteniéndose como **resultado** a usando la metodología de diagnóstico de la respuesta sísmica en edificaciones de albañilería en modelos experimentales se encuentra que el 61% muestra una vulnerabilidad alta , el 30% ostenta vulnerabilidad media y el 9% exhibe vulnerabilidad baja y en **conclusiones** el 59 % de las viviendas estimadas, tienen un antigüedad mayor a 30 años , estas construcciones muestran una vulnerabilidad sísmica alta, ya que estuvieron edificadas fuera de un código de diseño sísmicos, esto quiere decir que fueron diseñada antes del código de diseño 1977, por lo que debemos elaborar la distribución de brigadas, simulacros, reglas de seguridad, capacitaciones y evaluación así como reglas de contingencia, para las primordiales construcciones fundamentales del distrito. Estas técnicas se aprovecharán considerablemente para aminorar algunos efectos que se exhiban al suceder un sismo de gran magnitud

2.2.- BASES TEORICAS

2.2.1.-VULNERABILIDAD SÍSMICA

Podemos definir a la vulnerabilidad sísmica al grado de daño que resiste una estructura a consecuencia de un evento sísmico de determinadas características. Según Oviedo (2014) Señala que “estas estructuras se pueden definir en más sensibles o menos sensibles ante un evento sísmico”. (Ricardo Oviedo Sarmiento, 2004)

Según César Caicedo, Alex H. Barbat, José a Canas (1.994) nos señala que “la vulnerabilidad es un rasgo intrínseco de las estructuras, dependiente de la forma como hayan sido construidas pero independiente de la peligrosidad sísmica del sitio donde estén situadas.

Según la AIS nos señala que “La vulnerabilidad sísmica es lo propenso que esta una vivienda a sufrir deterioros estructurales en consecuencia de un evento propuesto”.

Según la AIS nos explica que “Podemos determinar si una vivienda tiende a tener una vulnerabilidad sísmica intermedia o alta solo si presenta fallas en cualquiera de los siguientes rasgos geométricos, constructivos, estructurales, cimentación, entorno, suelos”.

x

2.2.2.-ESTRATIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

La vulnerabilidad puede estratificarse en cuatro niveles: baja, medio, alto y muy alto, cuyas características y su valor se detallan en la siguiente tabla.

Tabla N° 01. Estrato, descripción y valor de la vulnerabilidad

NIVEL	CARACTERISTICAS	VALOR
VB	Viviendas ubicadas en terrenos muy seguros siendo su estructura sismorresistente, hechas de material noble en buen estado de preservación, la población en su mayoría tiene todos sus estudios lo cual se ve reflejada su conocimiento de prevención y organización, cuenta con la existencia de todos los servicios básicos y la gran mayoría de la participación entre la comunidad y las instituciones existentes.	1 <de 25%
VM	Viviendas ubicadas en terreno de resistencia media con aceleraciones sísmicas moderadas. Presencia de desbordamientos muy raras, con bajo tirante y velocidad. Su estructura esta hecha de materiales nobles, en regular y buen estado de preservación. La población tiene ingresos medio con un conocimiento sobre de prevención en desarrollo, cuentan con una cobertura casi total de los servicios básicos, y calle están bien organizadas para atención de emergencia, cuenta con la mayoría de la participación entre la comunidad y las instituciones existentes.	2 <de 25% a 50 %
VA	Viviendas ubicadas en zonas donde están propensas a altas aceleraciones sísmicas por sus propiedades geotécnicas, hechas de precarios, en mal y regular estado de construcción, con procesos de hacinamientos y tugurizarían en marcha. Población tiene pocos ingresos económicos, La población cuenta sin conocimiento y esto se ve en la falta de cultura de prevención, con poca cobertura de los servicios básicos y un difícil acceso para atención de emergencia, así como con una ineficiente organización, pequeña participación, poca relación y entre la comunidades y organizaciones existentes	3 <de 51% a 75%
VMA	Estas viviendas se encuentran ubicadas en zonas donde es muy común ver alta aparición de licuación generalizada gracias a la presencia de suelos colapsables en altas proporciones, su estructura está hecha de materiales efímeros en difícilmente estado de construcción con métodos acelerados de hacinamiento y tugurización. Población tiene escasos recursos económicos, sin cultura de prevención, inexistencia de servicios básicos y accesibilidad limitada para atención de emergencia: así como una nula organización, participación y relación entre las instituciones y organizaciones existentes.	4 <de 76% a 100 %

Fuente: INDECI (2006)

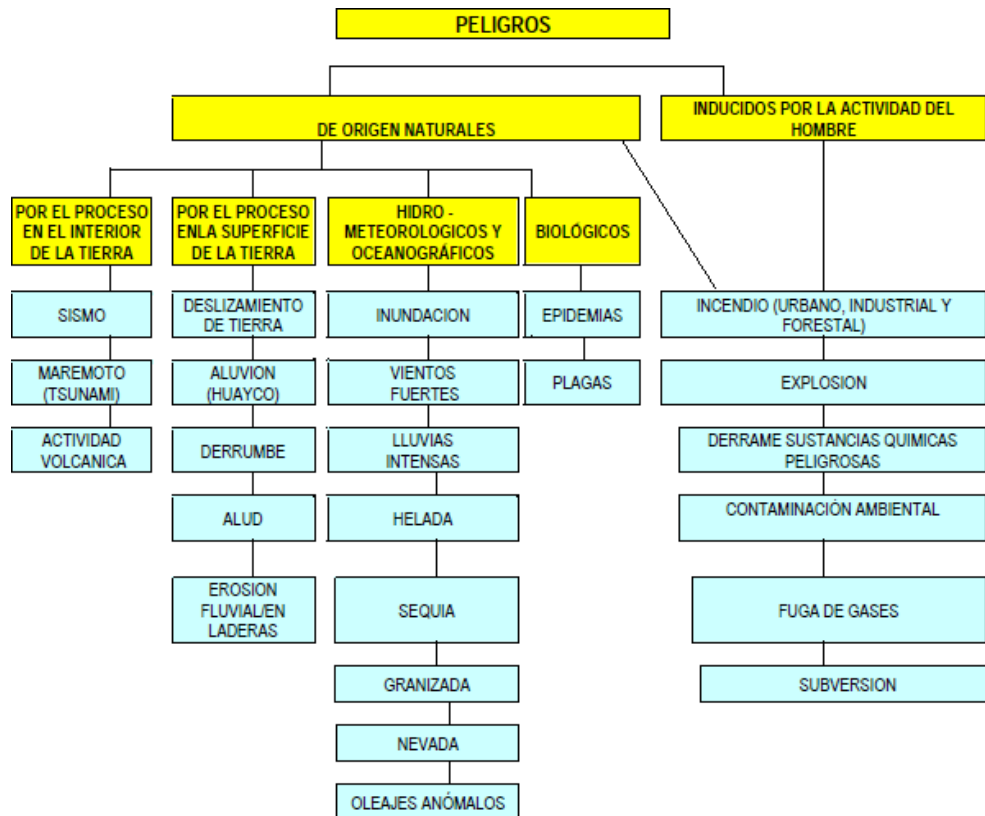
2.2.3.-PELIGRO

El peligro, es la posibilidad de ocurrencia de un fenómeno natural o provocado por la acción del hombre, latentemente dañino, de una dimensión dada, en una zona o localidad dicha , que puede dañar a un área poblada tanto en su infraestructura física como a su medio ambiente (INDECI, 2006)

2.2.4.-CLASIFICACIÓN DE LOS PELIGROS

El peligro, según su origen, puede ser de tipos: por un parte puede ser de origen natural como por ejemplo un sismo, un derrumbe o una inundación y, por otro lado puede ser de generado por la intervención del hombre por ejemplo un incendio, un derrame de sustancias químicas ,etc. (INDECI,2006)

Figura N° 1. Clasificación de los principales peligros



Fuente: INDECI (2006)

2.2.5.-ESTRATIFICACIÓN DEL PELIGRO

Según el INDECI (2016) el peligro se estratifica en cuatro niveles los cuales pueden ser desde bajo, medio, alto y muy alto de los cuales sus características y valores están establecidos en la siguiente tabla N°02

Tabla N°02. Estrato, descripción y valor de las zonas de peligro

NIVEL	CARACTERISTICAS	RANGO
PB	Superficies planas y con baja pendiente, roca y suelo compacto y seco, con una gran capacidad pórtate. Superficies altas, sin riesgo de inundaciones, retirados de barranco o cerros frágiles. No afectados por riesgos, como movimiento volcánica o sunami,etc. Su Recorrido es superior 500m. de la zona de riesgo tectónico	1 <de 25%
PM	Superficie de calidad mediana, con incrementos sísmicos medianas. Donde se ven Inundaciones muy ocasionales, con un tirante bajo y una velocidad de 300 hasta 500m de la zona de riesgo tectónico	2 <de 25% a 50 %
PA	Zonas donde se logran observar altas aceleraciones sísmicas por sus propiedades geotécnicas. En estas zonas son inundados a baja velocidad y resisten debajo del agua por diversos días. La aparición de licuación es de forma parcial viéndose suelos expansivos que van a una velocidad de 150 hasta 300 m de la zona de riesgo tectónico	3 <de 51% a 75%
PMA	Zonas que presentan riesgos por avalancha y flujo repentinos de piedra y lodo. Zonas que presentan riesgo de lava. Fondos de quebrada que salen de la cima de volcanes activos y sus espacios de expulsión son afectadas por la presencia de flujos de lodo. Zonas que presenta riesgo por deslizamientos o inundaciones a bastante velocidad, la cual posee una fuerza hidrodinámica y es erosivo. Zonas que presentan riesgo por otros riesgos como lo son los maremotos, heladas. Estas superficies tienen una elevada posibilidad de ocurrencia de licuación generalizada o suelos colapsables en elevadas proporciones. El cual va a una velocidad de 150m. de la zona de riesgo tectónico	4 <de 76% a 100 %

Fuente (INDECI, 2006)

Cuando el peligro es muy alto, nos encontramos ante un peligro que puede ser catalogado como inminente, es decir la situación creada por un fenómeno de origen natural u ocasionado por la acción del hombre, que haya generado, en un lugar determinado, un nivel de deterioro acumulativo debido a su desarrollo y evolución, o cuya potencial ocurrencia es altamente probable en el corto plazo, desencadenando un impacto de consecuencias significativas en la población y su entorno socioeconómico.

2.2.6.- SÍSMICO

Según Oviedo Sarmiento (2004) la amenaza sísmica tiene probabilidades de sucesos recurrentes en un periodo de tiempo y en un espacio geográfico propio con una oscilación delimitada. Por lo que los estudios de riesgo sísmico tienen la finalidad de evaluar el desplazamiento del terreno en un espacio geográfico propio, o brindar una estimación del grado del sismo en el lugar de dicho estudio.

El peligro sísmico se puede calcular en relación a los siguientes rasgos que son : sismicidad, tipo de suelo, topografía y pendiente de la zona donde está ubicada la vivienda. A cada uno de los siguientes rasgos se le nombra un valor numérico en el cual podemos ver en la siguiente tabla N°03.

Tabla N° 03. Valores de los parámetros del peligro sísmico

Peligro					
Sismicidad (40%)		Suelo (40%)		Topografía y pendiente (10%)	
Baja	1	Rigido	1	Plana	1
Media	2	Intermedio	2	media	2
Alta	3	Flexible	3	pronunciada	3

Fuente: Recomendaciones técnicas para Mejorar la Seguridad Sísmica de Viviendas de Albañilería Confinada de la Costa Peruana (Mosqueira y Tarque, 2005)

La MTC (2003) sustituyo los valores de cada parámetro en la ecuación 2.1 para considerar numéricamente el riesgo sísmico de los hogares. Se ha concluido 40% de implicancia tanto de sismicidad como para el tipo de suelo, debido a la relación directa de los parámetros con el cálculo de la potencia sísmica, bajo la Norma Peruana de Diseño Sismorresistente E-030.

$$\text{Peligro Sísmico} = 0,4 \times \text{Sismicidad} + 0,4 \times \text{Suelo} + 0,2 \times \text{Topografía y pendiente}$$

Podemos observar que en la Tabla N°04 se pueden observar los diferentes rangos numéricos de peligro sísmico.

Tabla N° 04. Rango de Valores para el cálculo del Peligro Sísmico

Sismicidad	Peligro sísmico	valores
Alta	Inferior	1.8
	Mediano	2 a 2.4
	superior	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: Recomendaciones técnicas para Mejorar la Seguridad Sísmica de Viviendas de Albañilería Confinada de la Costa Peruana (Mosqueira y Tarque, 2005)

En la siguiente tabla N°05 se dan las distintas mezclas de parámetros que calculan el peligro sísmico.

Tabla N° 05. Combinaciones de 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
	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
Media	x			x			Bajo	1.4
	x				x			1.6
	x					x	Medio	1.8
		x		x				1.8
		x						2
		x				x		2.2
			x	x				2.2
			x		x			2.4
			x			x	Alto	2.6
Baja	x			x			Bajo	1
	x				x			1.2
	x					x		1.4
		x		x				1.4
		x						1.6
		x			x		Medio	1.8
			x	x				1.8
			x		x			2
			x		x		Alto	2.2

Fuente: Recomendaciones técnicas para Mejorar la Seguridad Sísmica de Viviendas de Albañilería Confinada de la Costa Peruana (Mosqueira y Tarque, 2005)

2.2.7.- ZONIFICACIÓN EN EL PERÚ

Según la norma técnica E.030 El Perú se subdivide en 4 zonas lo cual lo podemos apreciar en la siguiente Figura N°2. Esta zonificación se debe a cierto factores como su en la distribución espacial de la sismicidad observada, así como también las características generales de los movimientos sísmicos y otro factor es la atenuación de los movimientos sísmicos con la distancia epicentral y por último la información neotectónica.

Figura 2. Zonas sísmicas en el Perú



Fuente: Norma técnica E.030 diseño sismo resistente 2016

2.2.7.1 ZONA SÍSMICA DE LA CIUDAD DE HUACHO

Según la Norma E.030 de diseño sismo resistente (2016) La ciudad de huacho se encuentra ubicada en la zona sísmica 4 la cual podemos apreciar en La siguiente Tabla N°06:

Tabla N° 06. Ubicación de Huacho según zonas sísmicas

REGION (DTPO.)	PROVICIA	DISTRITO	ZONA SISMICA	AMBITO
LIMA	HUAURA	CHECRAS	3	4 DISTRITOS
		LEONCIO PRADO		
		PACCHO		
		SANTA LEONOR		
		AMBAR		
	HUAURA	CALETA DE CARQUIN	4	8 DISTRITOS
		HUACHO		
		HUALMAY		
		HUAURA		
		SANTA MARIA		
		SAYAN		
		VEGUETA		
		CAÑETE		
	ASIA		4	15 DISTRITOS
	CALANGO			
	CERRO AZUL			
	CHILCA			
	COAYLLO			
	IMPERIAL			
	LUNAHUANA			
	MALA			
	NUEVO IMPERIAL			
	PACARAN			
	QUILMANA			
	SAN ANTONII			
	SAN LUIS			
	SAN VICCENTE DE CAÑETE			
SANTA CRUZ DE FLORES				
BARRANCA	BARRANCA			
	PARAMONGA			
	PATIVILCA			
	SUPE			
	SUPE PUERTO			

Fuente: Norma técnica E.030 diseño sismo resistente 2016

2.2.8.-TIPOS DE SUELOS

Según la Norma técnica E.030 diseño sismo resistente (2016) son 5 los modelos de terrenos

a) **PERFIL TIPO S₀: ROCA DURA**

Para este modelo se analizan las rocas en buen estado con velocidad de dispersión de ondas de corte v_s superior a 1500 ms. El sondeo deberá pertenecer a la zona de trabajo o a modelos de igual tipo de roca en la misma condición con mayor o igual daño. Cuando la roca es duradera hasta una profundidad de 30m , la evaluación de la velocidad de las ondas de corte aparentes serán utilizadas para considerar el valor v_s .

b) **PERFIL TIPO S1: ROCA O SUELOS MUY RÍGIDOS.**

Este modelo pertenece a las rocas con diferentes grados de fragmentación, de solidos iguales y el suelo endurecido a velocidades de dispersión de ondas de corte v_s de 500 m/s y 1500 m/s, incorporando situaciones en las que se cimienta en:

- Roca fragmentada, con aguante al aplastamiento no confinada que igual o mayor que kPa (5 kg/cm²).
- Arena espesa o grava arenosa espesa, con $N_{60} >$ que 50
- Arcilla solida con un espesor $<$ 20 m, con una fuerza al corte en estado no drenada $c_u >$ 100KPa (1kg/cm) y con aumento gradual de las características mecánicas con la depresión de ella.

c) **PERFIL TIPO S2: SUELOS INTERMEDIOS.**

Este modelo pertenece a los suelos medio endurecidos, a una velocidad de dispersión de onda de corte \bar{v}_s , de 180 ms hasta 500 m/s,, introduciendo los casos donde se cimienta encima de:

- Arena compacta, gruesa a media, o grava arenosa medio compacta, siguiendo el SPT \bar{N}_{60} , entre 15 y 50.
- Suelo adherente denso con una fuerza al corte en circunstancias no drenadas \bar{c} de 50 K Pa (0,5kg/cm) y 100KPa(1Kg/cm) y con un crecimiento gradual de las cualidades mecánicas con la depresión

d) **PERFIL TIPO S3: SUELOS BLANDOS.**

Corresponden a este tipo los suelos flexibles con velocidades de propagación de onda de corte \bar{v}_s , menor o igual que 180 m/s, incluyéndose los casos en los que se cimienta sobre:

Pertenece a los modelos de suelo maleable con velocidades de dispersión de onda de corte \bar{v}_s ., inferiores o equivalente a 180 m/s, también cuenta los casos en los que se cimienta en :

- Arena fina, o grava arenosa, con valores del SPT $\bar{N} < 15$.
- Superficie cohesivo suave, con resistencia a una falla de corte en situación no drenada
- \bar{c} , cuyos valores están entre 25 kPa- 50 kPa y con un aumento progresivo de las características mecánicas con el fondo.
- Los perfiles que no son del tipo S4 y que sean superiores a 3 m de superficie poseen las siguientes propiedades que son el : $PI > 20$, la humedad (ω) $> 40\%$, $\bar{c} < 25$ kPa.

e) **PERFIL TIPO S4: CONDICIONES EXCEPCIONALES.**

Comprenden las superficies extraordinariamente elásticas y los espacios en el cual las circunstancias geológicas y topográficas son especialmente nocivas, por lo tanto se solicita realizar un análisis determinado para el lugar por lo que será preciso reflexionar un perfil tipo S4 cuando EMS establezca.

2.2.- DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

a) **AUTOCONSTRUCCIÓN**

Según el MVCS (2018) Se define como autoconstrucción a la edificación de viviendas en las que se observar la intervención técnica de ingenieros, y su edificación se realiza por medio de albañiles o maestros de obra que desconocen de la normatividad solicitada para edificar una vivienda desarrollada en el Reglamento Nacional de Edificaciones.

b) **ALTURA EFECTIVA**

Según el MVCS (2018) Se define a altura efectiva a la Trayecto libre vertical que se encuentra entre elementos horizontales de arriostre.

c) **ARRIOSTRE**

Según MVCS (2018) Es todo Elemento de refuerzo tanto horizontal o vertical que desempeña la labor de suministrar consistencia y firmeza a los paredes tanto portantes como los no portante gracias a que resisten cargas verticales.

d) **ALBAÑILERÍA**

Según MVCS (2018). Es todo sistema constructivo que debe al uso de partes como ladrillo, adobe, etc. situadas, de modo manual, una encima

de la demás por lo que estos elementos consiguen permanecer instalados y logrando así una firmeza debido al empleo de su propio peso o en todo caso al estar juntas con algún otro material, por ejemplo, los que serían el cemento o barro.

e) TABIQUES NO PORTANTES

Según MVCS (2018). Estos tabiques no resisten carga, a excepción de su mismo peso un ejemplo de ellos son los cercos, trincheras y tabiques, partes que su finalidad es de aislar , desempeñando así con rasgos acústicos y térmicos.

f) TABIQUES PORTANTES

Según MVCS (2018) Estos se utilizan como partes estructurales de una edificación. Estas paredes quedan sometidas a toda aquella demanda, comprendida en su plano como perpendicular, vertical y lateral a este además de ser solido o casual.

g) TABIQUES NO FORTIFICADOS

Según RNE E.070 (2017). Este tipo de tabiquería escasean de refuerzo, por lo cual este tipo de construcción no debe de utilizarse porque presenta una falla frágil frente a un sismo.

h) MUROS ARMADOS

Según RNE E.070 (2017) Es la que esta fortificada internamente con barras de acero colocadas de forma vertical y horizontal los cuales se integran por medio de un concreto líquido de cierto modo que los distintos elementos funcionen juntamente para soportar los esfuerzos.

i) ALBAÑILERÍA CONFINADA

Según RNE E.070 (2017) Son partes de concreto armado en su totalidad que luego es vaciado después de la fabricación de la albañilería.

j) CARGA

Según MVCS (2018). Es toda fuerza que reflejen el peso de los materiales de la edificación, habitantes y sus muebles.

k) CONCRETO

Según MVCS (2018). Es la Composición de cemento Portland o con el agregado fino, agregado grueso y agua, con o sin aditivos.

l) CONFINAMIENTO

Según MVCS (2018) Es unión de partes de concreto armado, horizontales y verticales, que tiene como objetivo suministrar adaptabilidad a un muro portante.

m) PARTES ESTRUCTURALES

Según MVCS (2018) son las que resisten los esfuerzos y deformaciones que posee una estructura la cual conforma su estructura.

n) COLUMNAS

Según RNE E.060 (2017). Es aquellas partes que posee una correspondencia entre su altura y su menor dimensión lateral la cual resulta menor que 3, utilizado especialmente para soportar carga axial de compresión.

o) MUROS ESTRUCTURAL

Según RNE E.060 (2017). Es toda parte estructural, de forma vertical utilizada para unir o aislar espacios, soportar cargas axiales de gravedad y

soportar cargas perpendiculares a su plano resultante de esfuerzos adyacentes de tierras o líquidos.

p) VIGAS

Según RNE E.060 (2017). Es toda parte estructural que se emplea esencialmente a flexión y cortante.

q) LOSA

Según RNE E.060 (2017). Es la parte estructural de una edificación que contiene un grosor mínimo el cual se relaciona con las otras superficies de modo que se emplea como cubierta o suelo, fundamentalmente horizontal y construido en una o dos direcciones dependiendo del modo de columna existente en su alrededor. Es utilizado como membrana resistente para conservar la unidad de la estructura frente a cargas del sismo

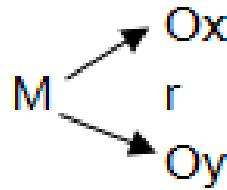
r) ADOBE

Según RNE E.060 (2017). Es un bloque macizo de tierra sin cocinar, que está compuesto por lo general de paja u otro elemento que optimice su resistencia ante una amenaza exterior.

CAPÍTULO III: METODOLOGIA

3.1. DISEÑO METODOLOGICO

El diseño de la investigación será de un modelo no experimental tal como indica Sampiere (2011) debido a que el estudio se basa en la descripción y análisis de sus variables, por lo que la información se obtendrá a través de una observación. Además, se empleará una estrategia de clasificación transversal, ya que se ejecutará el estudio sobre la vulnerabilidad sísmica en viviendas informales en el centro poblado de manzanas, distrito de huacho 2018, por medio de la recolección de datos.



M = Muestra de estudio

X = Variable Independiente

Y = Variable Dependiente

3.1.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación será de tipo descriptiva según Sampiere (2011). Buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren, esto es, su objetivo no es indicar cómo se relacionan éstas

3.1.2. TIPO ENFOQUE

Esta investigación tiene un tipo de enfoque aplicativo para Sampiere (2011) este modelo indica las características de las variables, por lo que esta investigación se fundamenta en el análisis de los datos y la prueba de hipótesis en base a la estadística descriptiva e inferencial.

3.1.3. NIVEL DE INVESTIGACIÓN

El nivel de investigación será de tipo correlacional según Sampieri (2011) este modelo tiene como objetivo comprender la correlación o grado de homogeneidad que existe entre dos o más conceptos, categorías o variables en un determinado entorno.

3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1 POBLACIÓN

La población del centro poblado de manzanares está conformado aproximadamente 487 viviendas, dichos datos se obtuvieron mediante el conteo de las viviendas existentes dentro del centro poblado de manzanares usando como guía el plano catastral de manzanares, el cual está dividido en 4 etapas:

Figura 3. Catastro de Manzanares



Fuente: Municipalidad Provincial de huaura

Tabla N 07: Población del estudio

	Total
Viviendas	487

Fuente: Elaboración propia

3.2.2 MUESTRA

Se obtuvo una muestra de 20 viviendas, teniendo en cuenta que las viviendas en el centro poblado de manzanares cuentan con un número determinado existentes, para lo cual se procede a estimar una proporción mediante la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 * p * q * N}{E^2}$$

Dónde:

- N = Cantidad de viviendas en el centro poblado de manzanares 487
- Z = Nivel de confianza al 95% para mayor exactitud de los resultados.
- E = 0,19 (margen de error 19%).

Sustituyendo se obtiene :

$$n^{\circ} = \frac{1.96^2 \times 0.5 \times 0.5 \times 487}{0.19^2 (487-1) + 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5}$$

n° = 20 viviendas

.

Se obtuvo una muestra de 20 viviendas usando un nivel de confianza del 95% de los cuales se procedió a encuestar 5 viviendas de los cuatro sectores que conforma manzanas para obtener datos más reales y exactos.

3.3. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES E INDICADORES

3.3.1 DEFINICIÓN CONCEPTUAL

a) Variable X: Viviendas informales

Se caracterizan por ser viviendas construidas por los propios dueños, sin planificación arquitectónica ni de ingeniería, además que no cuentan con los parámetros urbanísticos y de zonificación correspondientes.

b) Variable Y: Vulnerabilidad sísmica

Para Bommeret (1998) se determina como el grado de deterioro que pueden padecer las edificaciones durante un sismo. Según Kuroiwa (2002) varia depende a las características de la construcción, la calidad de los materiales y el diseño de la edificación.

3.2.2 DEFINICION OPERACIONAL

Tabla N 08: Operacionalización de variable X: **viviendas informales**

Dimensión	Indicadores
Estructura(X ₁)	X _{1.1} . Vigas X _{1.2} . Cimientos X _{1.3} . Columnas
Ubicación de las construcciones (X ₂)	X _{2.1} . Clima X _{2.2} . Suelo X _{2.3} . Humedad
Materiales de construcción y su antigüedad (X ₃)	X _{3.1} . Adobe X _{3.2} . Ladrillo X _{3.3} . Concreto

Fuente: elaboración propia

Tabla N 09: Operacionalización de variable Y: vulnerabilidad sísmica

Dimensión	Indicadores
Índice de vulnerabilidad sísmica (Y ₁)	Y _{1.1} . Vulnerabilidad sísmica baja Y _{1.2} . Vulnerabilidad sísmica media Y _{1.3} . Vulnerabilidad sísmica alta

Fuente: Elaboración propia

3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE LA RECOLECCIÓN DE DATOS

3.4.1. TÉCNICAS PARA EMPLEAR

Para el análisis de la información se empleará la técnica de estadística descriptiva y la distribución de frecuencia de datos, el software a emplear será Excel, los resultados serán presentados en tablas graficas.

Las técnicas que se utilizarán son las siguientes:

- a) **Técnica de encuesta:** Medirán las variables de la investigación. Esta técnica nos permitirá obtener datos de los pobladores.

3.4.2.-DESCRIPCION DE LOS INSTRUMENTOS

- a) **Questionario:** Este instrumento se aplicará a la muestra representativa de los habitantes del centro poblado de manzanares del distrito de huacho de tal

forma que nos permitirá medir a las variables con ciertas preguntas proporcionadas por el INDECI.

3.3. TECNICA PARA EL PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION

Para Arias (2006) se deberá utilizar dos bases sustanciales para el ordenamiento de la información que representan las fuentes informaron primarias y secundarias.

Las fuentes de información primarias estarán representadas por los habitantes del centro poblado de manzanares, Huacho 2018, debido a que los habitantes son los que brindaran la información para el desarrollo de la investigación.

Por otra parte, las fuentes secundarias estarán conformadas por diferentes libros de meteorología de la investigación, vulnerabilidad sísmica, tesis y documentos relacionados a los temas.

Se trabajo esencialmente con una encuestas proporcionadas del INDECI que nos permitirá que nos dieron ciertos criterios para poder hallar el índice de vulnerabilidad que son :

- Ubicación
- Dirección
- Datos personales
- Tipo de vivienda
- Cantidad de pisos de la vivienda
- Tipo de suelo
- Antigüedad de la vivienda
- Materiales de la vivienda
- Principales elementos estructurales de la vivienda
- Factores que inciden en la vulnerabilidad sísmica
- La vulnerabilidad sísmica de la vivienda que presenta

CAPÍTULO IV: RESULTADO Y DISCUSION

4.1 RESULTADOS

En la estructura el 100% de las viviendas encuestadas tienen daños por humedad no presentan juntas de dilatación

La ubicación de las construcciones el 10 % de viviendas encuestada tienen una pendiente del suelo entre 20% a 10 %, el otro el 45% tiene una pendiente hasta 10 %, y por último 45 % restante tiene una pendiente de entre 45% a 20 %

El 42% viviendas encuestas son de materiales hechos a base de adobe reforzado y el 52% son viviendas de albañilería confinada y mientras que en su antigüedad se observa que el 30% viviendas encuestas tienen entre 3 a 19 años de antigüedad, el 60 % tienen de 20 a 49 años, mientras que el 10 % tienen más de 50 años de antigüedad.

El 80 % de las viviendas tienen una vulnerabilidad sísmica alta mientras que el 20 % de las viviendas tienen una vulnerabilidad sísmica media

4.2 DISCUSION

La presente investigación nos proporciona que el mayor riesgo en la estructura es a causa de la humedad por lo que su presencia causa debilitamiento en la estructura gracias a que el centro poblado de Manzanares se encuentra cerca del mar.

Debido a su ubicación y a la falta de un planeamiento y a la falta de estudios las viviendas están ubicadas en terrenos que llegan a tener 45% de pendiente el cual es muy riesgoso y es causante de la alta vulnerabilidad sísmica.

La mayoría de las viviendas tienen una antigüedad entre 20 a 49 años y están hechas a base de adobe reforzado el otro está hecha a base ladrillo, pero debido a alta humedad esta debilita los materiales causando un alto riesgo sísmico.

El centro poblado de manzanares presenta una alta vulnerabilidad sísmica entre un 80% esto es debido a factores como la humedad, su ubicación y los materiales que la conforman

4.3 PRESENTACION DE CUADROS, GRAFICOS Y DISCUSION

4.3.1.-DATOS GENERALES

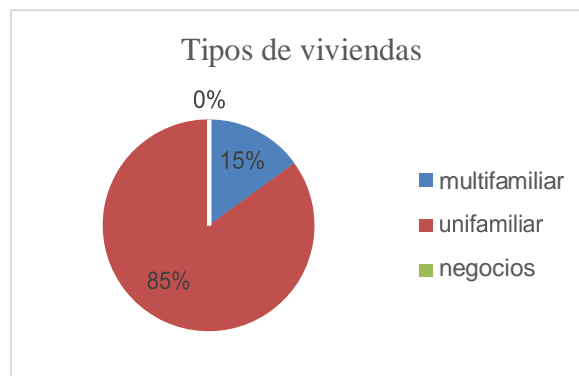
4.3.1.1.-TIPOS DE VIVIENDAS

Tabla N°10: Tipos de viviendas

tipo de vivienda	Manzanares
Multifamiliar	3
Unifamiliar	17
Negocios	0

Fuente: Elaboración propia

Figura N°5: Tipos de viviendas



Fuente: Elaboración propia

En la figura N°5 se observa que el 15 % de viviendas encuestada son viviendas multifamiliares mientras que el 85 % son de viviendas unifamiliares

Figura N°6: Vivienda unifamiliar



Fuente: Elaboración propia

En la figura N°6 podemos observar una vivienda unifamiliar típica del sector de manzanares que en su mayoría son de un piso.

4.3.1.2.-INFORMALIDAD EN LA CONTRUCCION

Tabla N°11: Informalidad en la construcción

la edificación con o la participación de un Ing. civil en el diseño y/o construcción	Manzanares
No	17
solo construcción	0
solo diseño	2
si ambas	1

Fuente: Elaboración Propia

Figura N°7: Informalidad en la construcción



Fuente: Elaboración Propia

En la figura N°7 se observa que el 10 % de viviendas encuestada son que contaron con la participación de un ingeniero civil en solo el diseño multifamiliares mientras que el 5 % conto con la participación de un Ing. civil en la construcción y diseño mientras que el 85 % no contó con la participación de un Ing. civil

Figura N°8: Vivienda de tipo informal



Fuente: Elaboración Propia

En la figura N°8 se observa una vivienda construida de forma informal que no cuenta con la participación de un ingeniero civil ni en la elaboración de los planos ni en sus construcción y vemos como aun contando con materiales noble la estructura se encuentra deteriorada y de muy alto riesgo sísmico.

4.3.2.-DE LA VARIABLE VIVIENDAS INFORMALES

4.3.2.1.- ESTRUCTURA

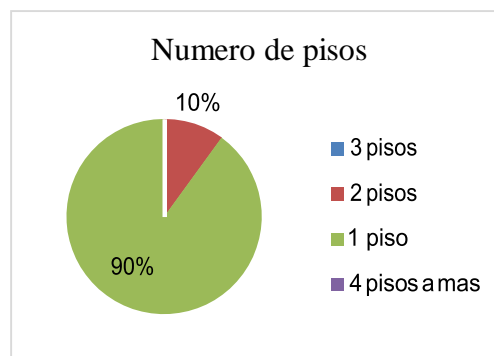
a) NUMERO DE PISOS

Tabla N°12: Número de pisos

número de pisos	manzanas
3 pisos	0
2 pisos	2
1 piso	18
4 pisos a mas	0

Fuente: Elaboración propia

Figura N°9: Número de pisos



Fuente: Elaboración propia

En la figura N°9 se observa que el 10 % de viviendas encuestada son de un piso mientras el 90 % son de dos pisos.

Figura N°10: Vivienda de 2 pisos en manzanares



Fuente: Elaboración propia

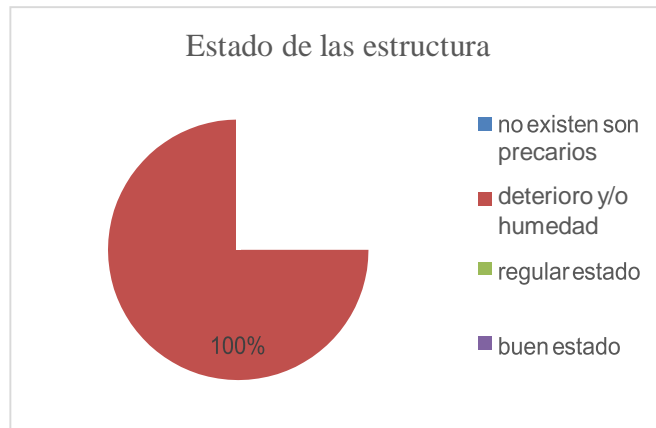
b) ESTADO DE LAS ESTRUCTURA

Tabla N°13: Estado de las estructura

en los principales elementos estructurales se observa	1 etapa
no existen son precarios	0
deterioro y/o humedad	20
regular estado	0
buen estado	0
no existen son precarios	0

Fuente: Elaboración propia

Figura N°11: Estado de las estructura



Fuente: Elaboración propia

En la figura N°11 se observa que el 100 % de viviendas encuestada se encuentra con deterioro y/o humedad

Figura N°12: Estado de las estructura de la vivienda en manzanares



Fuente: Elaboración propia

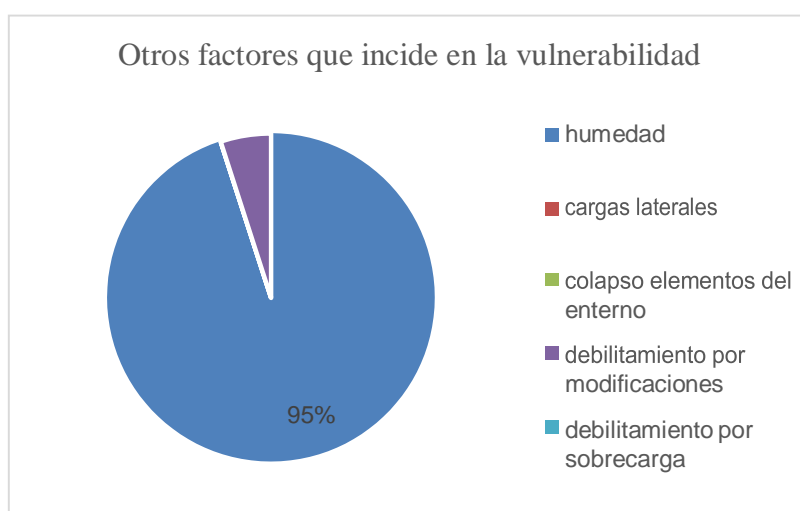
En la figura N°12 se observa una vivienda típica del centro poblado de manzanares el cual que presenta deterioro de la estructura y los muros se encuentran con humedad

Tabla N°14: Otros factores que incide en la vulnerabilidad

Otros factores que incide en la vulnerabilidad	Manzanares
humedad	19
cargas laterales	0
colapso elementos del externo	0
debilitamiento por modificaciones	1
debilitamiento por sobrecarga	0
densidad de muros inadecuada	0
otros	0
no aplica	0

Fuente: Elaboración propia

Figura N°13: Otros factores que incide en la vulnerabilidad



Fuente: Elaboración propia

En la figura N°13 se observa que el 95 % de viviendas encuestada son vulnerables por la humedad mientras que el 5 % es debido a debilitamiento por modificaciones

Figura N°14: Vivienda afectada por humedad



Fuente: Elaboración propia

En la figura N°14 se puede observar el deterioro por humedad en toda la estructura de la vivienda

c) JUNTAS DE DILATACION

Tabla N°15: Juntas de dilatación

Juntas de dilatación sísmica son acorde a la estructura	manzanares
no/no existen	20
si/no requieren	0

Fuente: Elaboración propia

Figura N°15: Juntas de dilatación



Fuente: Elaboración propia

En la figura N°15 se observa que el 100 % de viviendas encuestada no existen juntas de dilatación en toda la estructura

Figura N°16: Vivienda típica sin junta de dilatación



Fuente: Elaboración propia

En la figura N°16 se observa vivienda típica de la zona sin junta de dilatación en toda su estructura sienta una estructura con una ancho mayor de 20 m debería contar con junta de dilatación

4.3.2.2.- UBICACIÓN DE LA CONTRUCCIONES

a) TIPOS DE SUELOS

Tabla N°16: Tipos de suelos

Tipos de suelos	Manzanares
rellenos	0
deposito marinos	0
pantanosos, turba	0
depósito de suelo compacto	0
arena de gran espesor	0
granular fino y arcilloso	0
suelos rocosos	20

Fuente: Elaboración propia

Figura N°17: Tipos de suelos



Fuente: Elaboración propia

En la figura N°17 se observa que el 100 % de viviendas encuestada tiene un tipo de suelo rocoso

Figura N°18: Suelo rocoso en manzanares



Fuente: Elaboración propia

En la Figura N°18 se puede observar el tipo de suelo que existe en todo el sector de manzanares que es de tipo rocoso dado que se encuentra ubicado en un cerro.

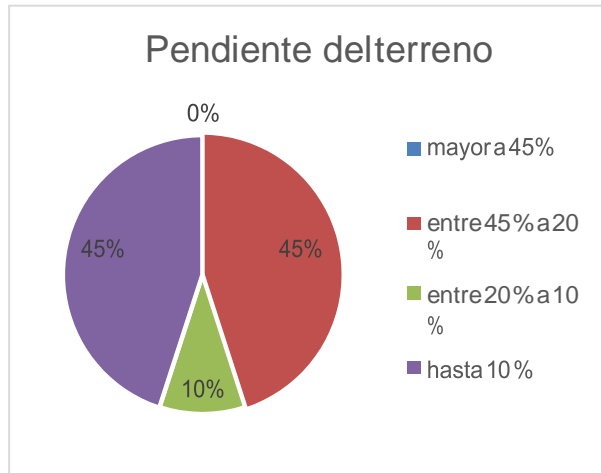
b) TOPOGRAFÍA DEL TERRENO DE LA VIVIENDA

Tabla N°17: Topografía del terreno de la vivienda

Pendiente del terreno	Manzanares
mayor a 45%	0
entre 45 % a 20 %	9
entre 20 % a 10 %	2
hasta 10 %	9

Fuente: Elaboración propia

Figura N°19: Pendiente del terreno de la vivienda



Fuente: Elaboración propia

En la figura N°19 se observa que el 10 % de viviendas encuestada tiene un pendiente del suelo entre 20% a 10 %, el 45 % tiene una pendiente hasta 10 %, el otro 45 % tiene una pendiente de entre 45% a 20 %

Figura N°20: Pendiente de 45 %



Fuente: Elaboración propia

En la figura N°20 se observa el tipo de pendiente que existe en el sector de manzanares que puede llegar hasta 45 %

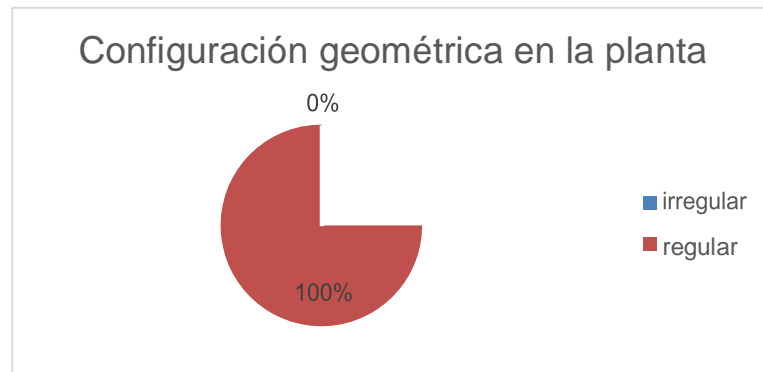
c) CONFIGURACIÓN GEOMÉTRICA EN LA PLANTA

Tabla N°18: Configuración geométrica en la planta

Configuración geométrica en la planta	Manzanares
irregular	0
regular	20

Fuente: Elaboración propia

Figura N°21: Configuración geométrica en la planta



Fuente: Elaboración propia

En la figura N°21 se observa el tipo de pendiente que el 100 % viviendas encuestada tiene una planta regular

Figura N°22: Planta de vivienda en el sector de manzanares



Fuente: Elaboración propia

En la figura N°22 se puede observar que las plantas son de tipo regular que varían entre 4-6 de ancho y puede llegar de 12 hasta 20 de largo

4.3.2.3.-MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN Y SU ANTIGÜEDAD

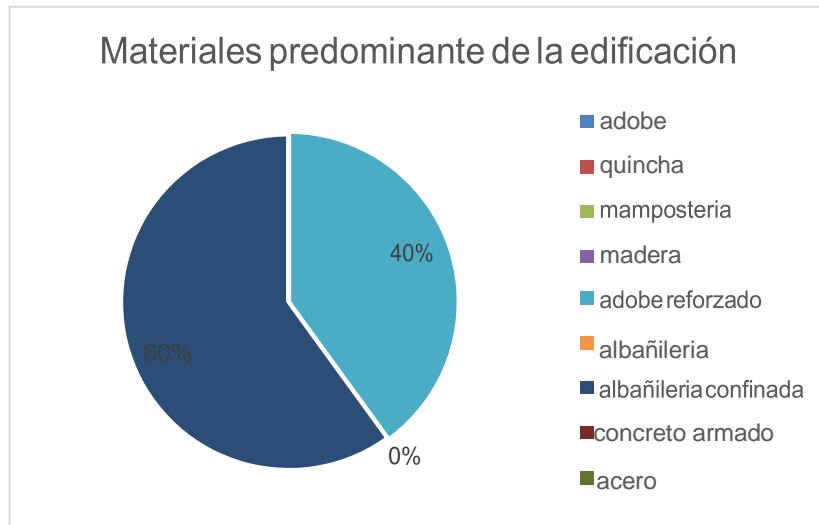
a) MATERIALES PREDOMINANTE DE LA EDIFICACIÓN

Tabla N°19: Materiales predominante de la edificación

Materiales predominante de la edificación	Manzanares
Adobe	0
Quincha	0
Mampostería	0
Madera	0
Adobe reforzado	8
Albañilería	0
Albañilería confinada	11
Concreto armado	0
Acero	0
Otros	0

Fuente: Elaboración propia

Figura N°23: Materiales predominante de la edificación



Fuente: Elaboración propia

En la figura N°23 se observa que el 42% viviendas encuestas son de materiales hecho a base de adobe reforzado y el 52% son viviendas de albañilería confinada

Figura N°24: Vivienda de adobe reforzado



Fuente: Elaboración propia

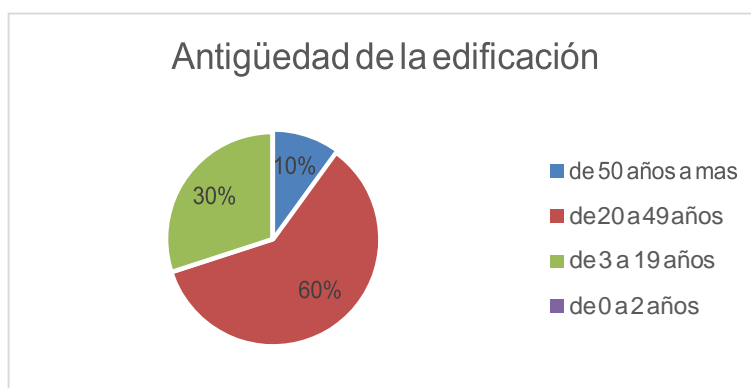
En la figura N°24 se observa una vivienda hecha de adobe reforzado el cual el paso de tiempo ha hecho que se debilite un poco la estructura debido a la humedad de la zona

Tabla N°20: Antigüedad de la edificación

Antigüedad de la edificación	Manzanares
de 50 años a mas	2
de 20 a 49 años	12
de 3 a 19 años	6
de 0 a 2 años	0

Fuente: Elaboración propia

Figura N°25: Antigüedad de la edificación



Fuente: Elaboración propia

En la figura N°25 se observa que el 30% viviendas encuestas son de tienen de 3 a 19 años de antigüedad , el 60 % tienen de 20 a 49 años de edad mientras que el 10 % tienen más de 50 años de antigüedad.

Figura N°26: Vivienda entre 20 a 49 años de antigüedad



Fuente: Elaboración propia

En la figura N°26 se observa un vivienda entre 20 a 49 años de edad que se encuentran sus materiales desgastados debido al paso de tiempo y a la alta humedad que existe dentro del centro poblado de Manzanares

4.3.2.-DE LA VARIABLE VULNERABILIDAD SISMICA

Tabla N°21: Nivel de vulnerabilidad

	materiales predominante de la edificación	la edificación contra la participación de un ingeniero en el diseño y/o construcción	antigüedad de la edificación	tipo de suelo	topografía del terreno de la vivienda	topografía del terreno colindante a la vivienda y/o área de influencia	configuración geométrica en la planta	Configuración geométrica en elevación	Juntas de dilatación sísmica son acorde a la estructura	Existe concentración de masas en niveles	en los principales elementos estructurales se observa	otros factores que inciden en la vulnerabilidad	total	nivel de vulnerabilidad
primera etapa	2	4	3	1	3	3	1	1	4	1	3	4	30	V.A
	2	1	2	1	1	1	1	1	4	1	3	4	22	V.M
	3	4	4	1	1	1	1	1	4	1	3	4	28	V.A
	2	4	3	1	1	1	1	1	4	1	3	4	26	V.A
segunda etapa	2	4	2	1	1	1	1	1	4	1	3	4	25	V.M
	2	4	3	1	3	3	1	1	4	1	3	4	30	V.A
	3	4	3	1	3	3	1	1	4	1	3	4	31	V.A
	2	4	4	1	2	2	1	1	4	1	3	4	29	V.A
	3	2	3	1	3	3	1	1	4	1	3	4	29	V.A
tercera etapa	2	4	3	1	3	3	1	1	4	1	3	4	30	V.A
	2	4	3	1	4	4	1	1	4	1	3	4	32	V.A
	2	4	3	1	4	4	1	1	4	1	3	4	32	V.A
	2	2	2	1	1	1	1	1	4	1	3	4	23	V.M
	3	4	3	1	4	4	1	1	4	1	3	4	33	V.A
cuarta etapa	3	4	3	1	4	4	1	1	4	1	3	4	33	V.A
	2	4	3	1	1	1	1	1	4	1	3	4	26	V.A
	3	4	3	1	1	1	1	1	4	1	3	4	27	V.A
	3	4	2	1	1	1	1	1	4	1	3	4	26	V.A
	3	4	2	1	2	2	1	1	4	4	3	4	31	V.A
cuarta etapa	2	4	2	1	1	1	1	1	4	1	3	4	25	V.M

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N°21 podemos observar que en la primera etapa de manzanares ,el 40 % de las viviendas encuestadas tienen una vulnerabilidad sísmica media , mientras el otro 60 % cuenta con una vulnerabilidad sísmica alta , en la segunda etapa se tiene que el 100% de las viviendas tienen una vulnerabilidad sísmica alta , en la tercera etapa podemos observar que el 20 % de las viviendas tienen una vulnerabilidad sísmica media y el otro 80% tiene una vulnerabilidad sísmica alta y finalmente en la cuarta etapa de manzanares presenta una vulnerabilidad sísmica media de 20% y el 80 % de las viviendas tiene una vulnerabilidad sísmica alta.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

b) ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACION

5.1.- CONCLUSIONES

- Se concluyó que la humedad es el mayor causante de daño en la estructura
- Las viviendas tienen una pendiente entre 20 % a 49%
- El material de construcción usado es de abobe reforzado con albañilería confinada
- El 80 % de las viviendas tienen una vulnerabilidad sísmica alta mientras que el 20 % de las viviendas tienen una vulnerabilidad sísmica media

5.1.- RECOMENDACIONES

De la siguiente investigación se da las siguientes recomendaciones

- Debido a que es una zona con alta humedad , debemos usar un cemento contra la humedad o un impermeabilizante el cual así evitar el daño causado por la humedad en la estructura

- Pedir a las autoridades que hagan un estudio general en el centro poblado de manzanares debido a las altas pendiente que presenta y reducirlo para evitar riesgo de colapso
- Concientizar a la población para que trabajen con materiales de calidad y un ingeniero civil que supervise la obra
- Hacer campañas a la población que están en una zona con alto riesgo sísmico para evitar futuras pérdidas de vida al momento de sismo si sigue apoyando la invasiones no llevara a nada bueno.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Sampieri, R. (2010). *Metodología de la Investigación* .5ta Edición. México: Editorial McGRAW-HILL

Caballero. A (2007) *“Determinación de la vulnerabilidad sísmica por medio del método del índice de vulnerabilidad en las estructuras ubicadas en el centro histórico de la ciudad de Sincelejo, utilizando la tecnología del sistema de información geográfica”* (Tesis Master), Universidad de Norte Sincelejo, Colombia

Acuña. D (2011) *“Propuesta metodológica para identificar y analizar condiciones de vulnerabilidad de las edificaciones en el centro histórico de la serena”* (Tesis Magister), Universidad de Chile , Chile

Díaz. A (2011) *“Transformación social del hábitat renovación urbana: el caso del plan parcial de san Lorenzo, en Medellín, Colombia”* (Tesis de título), Universidad Nacional de Colombia, Colombia

Rivas.R & Vasquez,R (2008) *“Estudio de vulnerabilidad sísmica estructural en un sector de la zona 7, de la ciudad de Guatemala”* (Tesis de título), Universidad de San Carlos de Guatemala Facultad de Ingeniería ,Guatemala

Alva. J (2016) “*Evaluación de la relación de los factores estructurales en la vulnerabilidad sísmica de viviendas en laderas de la urbanización Tahuantinsuyo del distrito de independencia, Lima*” (Tesis de título), Universidad Privada del Norte , Perú

Sarmiento. L(2002) “*Vulnerabilidad sísmica del distrito del Rímac en la ciudad de lima, Perú,(Investigación)*, Centro peruano japonés de investigaciones sísmicas y mitigación de desastres dpmd - cismid - fic –uni , Peru

Basurto. R (2007) “*Vulnerabilidad sísmica y mitigación de desastres en el distrito de San Luis*” (Tesis Titulo),Universidad Ricardo Palma , Perú

INDECI. (2006) “*Estudio: Mapa de Peligros de la Ciudad de Huacho – INDECI – PNUD PER/02/051 00014426*”

REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES (2016) “*Norma técnica E.030 diseño sismoresistente*”

INDECI (2006).”Manual básico para la estimación del riesgo, unidad de estudios y evaluación de riesgos (UEER).”

Mosquera, M & Tarque, R (2005).En su tesis “*Recomendaciones técnicas para mejorar la seguridad sísmica de viviendas de albañilería confinada de la costa peruana*” (Tesis para optar el grado académico de magister en ingeniería civil), Pontificia Universidad Católica del Perú

FUENTES ELECTRÓNICAS

Bembibre,C(2010).Definición de calidad de Vida. Recuperado de https://es.wikipedia.org/wiki/Calidad_de_vida

INEI (2012) .Distrito de cono Sur. Recuperado de <https://es.wikipedia.org/wiki/Huacho>

ANEXOS

ANEXO 1. MATRIZ DE CONSISTENCIA

VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS INFORMALES EN EL CENTRO POBLADO DE MANZANARES, DISTRITO DE HUACHO 2018

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicadores	Metodología	
<p><u>Problema general</u></p> <p>¿De qué manera las viviendas informales, se relacionan con la vulnerabilidad sísmica en el centro poblado de manzanares, distrito de Huacho, 2018</p> <p><u>Problemas secundarios</u></p> <p>¿De qué manera la estructura se relacionan con la vulnerabilidad sísmica en el centro poblado de manzanares, distrito de Huacho, 2018?</p> <p>¿De qué manera la ubicación de las construcciones se relacionan con la vulnerabilidad sísmica en el centro poblado de manzanares, distrito de Huacho, 2018?</p> <p>¿De qué manera los materiales de construcción su antigüedad se relaciona con la vulnerabilidad sísmica en el centro poblado de manzanares, distrito de Huacho, 2018?</p>	<p><u>Objetivo general</u></p> <p>Determinar la relación entre las viviendas informales y la vulnerabilidad sísmica en el centro poblado de manzanares, distrito de Huacho, 2018</p> <p><u>Objetivos específicos</u></p> <p>Determinar la relación que existe entre la estructura y la vulnerabilidad sísmica en el centro poblado de manzanares, distrito de Huacho, 2018</p> <p>Determinar la relación que existe entre la ubicación de las construcciones y la vulnerabilidad sísmica en el centro poblado de manzanares, distrito de Huacho, 2018</p> <p>Determinar la relación que existe entre los materiales de construcción y su antigüedad y la vulnerabilidad sísmica en el centro poblado de manzanares, distrito de Huacho, 2018</p>	<p><u>Hipótesis general</u></p> <p>Las viviendas Informales se relacionarían con la vulnerabilidad sísmica en el centro poblado de manzanares, distrito de Huacho, 2018</p> <p><u>Hipótesis secundarias</u></p> <p>La estructura tendría relación directa con la vulnerabilidad sísmica en el centro poblado de manzanares, distrito de Huacho, 2018</p> <p>La ubicación de las construcciones tendrían relación directa con la vulnerabilidad sísmica en el centro poblado de manzanares, distrito de Huacho, 2018</p> <p>Los materiales de construcción y su antigüedad tendrían relación directa con la vulnerabilidad sísmica en el centro poblado de manzanares, distrito de Huacho, 2018</p>	<p><u>Viviendas informales</u></p>	<p>Estructura</p>	<p>X_{1.1}. Vigas</p> <p>X_{1.2}. Cimientos</p> <p>X_{1.3}. columnas</p>	<p>Viviendas:</p> <p>487 viviendas</p> <p>Muestra:</p> <p>20 viviendas</p> <p>Nivel de investigación:</p> <p>Correlacional</p> <p>Tipo de Investigación:</p> <p>Descriptiva</p> <p>Método de investigación</p> <p>Deductivo</p> <p>Diseño:</p> <p>No experimental de tipo transversal</p>	
				<p>Ubicación de las construcciones</p>	<p>X_{2.1} : Clima</p> <p>X_{2.2} : Suelo</p> <p>X_{2.3} : Humedad</p>		
				<p>Materiales de construcción y su antigüedad</p>	<p>X_{3.1}. Adobe</p> <p>X_{3.2}. ladrillo</p> <p>X_{3.3}. concreto</p>		
				<p><u>Vulnerabilidad sísmica</u></p>	<p>Índice de vulnerabilidad sísmica</p>		<p>Y_{1.1}.Vulnerabilidad sísmica baja</p>
							<p>Y_{1.2}. Vulnerabilidad sísmica media</p>
							<p>Y_{1.3}. Vulnerabilidad sísmica</p>

ANEXO 2.

**FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL
DE INGENIERIA CIVIL**

**CUESTIONARIO DE ENCUESTA PARA MEDIR LAS “VIVIENDAS
INFORMALES ”**

INSTRUCCIONES

En siguiente cuestionario se constituye de 9 preguntas sobre **VIVIENDAS INFORMALES** . La informacion obtenida solo sera empleada con finales arquitectonicos, a modo que su respuestas seran absolutamete propios.

Escala	ESTADO
1	Pésimo
2	Mal
3	Mediano
4	Bueno
5	Muy bueno

Ítems	ESTRUCTURA	1	2	3	4	5
1	Las vigas en el centro poblado de manzanares se construyeron debidamente usado buenos materiales en su construcción					
2	Las cimientos en el centro poblado de manzanares se construyeron debidamente usado buenos materiales en su construcción					

3	Las columnas en el centro poblado de manzanas se construyeron debidamente usando buenos materiales en su construcción					
Ítems	UBICACIÓN DE LAS CONSTRUCCIONES	1	2	3	4	5
4	Se realizó un correcto estudio de clima en el centro poblado de manzanas					
5	Se realizó un correcto estudio de suelo en el centro poblado de manzanas					
6	Se realizó un correcto estudio de humedad en el centro poblado de manzanas					
Ítems	MATERIALES DE CONSTRUCCION Y SU ANTIGUEDAD	1	2	3	4	5
7	El sistema constructivo con adobe es seguro					
8	El sistema constructivo con albañilería confinada es seguro					
9	El sistema constructivo con concreto armado es seguro					

ANEXO 3.

CUESTIONARIO DE DATOS PERSONALES DE USUARIOS

							Vivienda N°:	
UBICACIÓN GEOGRAFIACA								
Ubicación:					Provincia			
Departamento					Secto			
DIRECCION DE LA VIVIENDA								
Nombre de la vía								
.....								
APELLIDOS Y NOMBRES DEL RESPONSABLE DEL HOGAR O ENTREVISTADOR								
APELLIDOS					NOMBRES			
FORMA PARTE DE UN COMPLEJO 3.TOTAL DE OCUPANTES (Cantidad de personas								
MULTIFAMILIAR								
UNIFAMILIAR								
NO APLICA								
. CANTIDAD DE PISOS DE LA VIVIENDA								
N°								

ANEXO 4.

CUESTIONARIO DE ENCUESTA PARA MEDIR LAS “VULNERABILIDAD SISMICA INDECI”

1. MATERIAL PREDOMINANTE DE LA EDIFICACION																																			
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor																												
1 <input type="radio"/> Adobe	4	6 <input type="radio"/> Adobe reforzado	3	9 <input type="radio"/> Albañilería confinada	2	11 <input type="radio"/> Concreto armado	1																												
2 <input type="radio"/> Quincha		7 <input type="radio"/> Albañilería		10 <input type="radio"/> Otros:		12 <input type="radio"/> Acero																													
3 <input type="radio"/> Mampostería		8 <input type="radio"/> Otros:				13 <input type="radio"/> Otros																													
4 <input type="radio"/> Madera																																			
5 <input type="radio"/> Otros:																																			
2. LA EDIFICACION CONTÓ CON LA PARTICIPACION DE INGENIERO CIVIL EN EL DISEÑO Y/O CONSTRUCCION																																			
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor																												
1 <input type="radio"/> No	4	2 <input type="radio"/> Solo construcción	3	3 <input type="radio"/> Solo diseño	2	4 <input type="radio"/> SI, ambas	1																												
3. ANTIGUEDAD DE LA EDIFICACION																																			
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor																												
1 <input type="radio"/> De 50 años a más	4	2 <input type="radio"/> De 20 a 49 años	3	3 <input type="radio"/> De 3 a 19 años	2	4 <input type="radio"/> De 0 a 2 años	1																												
4. TIPO DE SUELO																																			
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor																												
1 <input type="radio"/> Rellenos	4	4 <input type="radio"/> Depósito de suelo compacto	3	6 <input type="radio"/> Granular fino y arcilloso	2	7 <input type="radio"/> Suelos rocosos	1																												
2 <input type="radio"/> Depósitos marinos		5 <input type="radio"/> Arena de gran espesor																																	
3 <input type="radio"/> Pantanosos, turba																																			
5. TOPOGRAFIA DEL TERRENO DE LA VIVIENDA																																			
Pendiente muy pronunciada	Valor	Pendiente pronunciada	Valor	Pendiente moderada	Valor	Pendiente plana o ligera	Valor																												
1 <input type="radio"/> Mayor a 45%	4	2 <input type="radio"/> Entre 45% a 20%	3	3 <input type="radio"/> Entre 20% a 10%	2	4 <input type="radio"/> Hasta 10%	1																												
6. TOPOGRAFIA DEL TERRENO COLINDANTE A LA VIVIENDA Y/O EN AREA DE INFLUENCIA																																			
Pendiente muy pronunciada	Valor	Pendiente pronunciada	Valor	Pendiente moderada	Valor	Pendiente plana o ligera	Valor																												
1 <input type="radio"/> Mayora 45%	4	2 <input type="radio"/> Entre 45% a 20%	3	3 <input type="radio"/> Entre 20% a 10%	2	4 <input type="radio"/> Hasta 10%	1																												
7. CONFIGURACION GEOMETRICA EN PLANTA				8. CONFIGURACION GEOMETRICA EN ELEVACION																															
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor																												
1 <input type="radio"/> Irregular	4	2 <input type="radio"/> Regular	1	1 <input type="radio"/> Irregular	4	2 <input type="radio"/> Regular	1																												
9. JUNTAS DE DILATACION SISMICA SON ACORDE A LA ESTRUCTURA				10. EXISTE CONCENTRACION DE MASAS EN NIVEL...																															
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor																												
1 <input checked="" type="radio"/> No/No existen	4	2 <input type="radio"/> Si/No regulere	1	1 <input type="radio"/> Superior	4	2 <input checked="" type="radio"/> Inferior/ No existe	1																												
11. EN LOS PRINCIPALES ELEMENTOS ESTRUCTURALES SE OBSERVA																																			
11.1 No existen/precarios	Valor	11.2 Deterioro y/o humedad	Valor	11.3 Regular estado	Valor	11.4 Buen estado	Valor																												
1 <input type="radio"/> Cimiento	4	1 <input type="radio"/> Cimiento	3	1 <input type="radio"/> Cimiento	2	1 <input type="radio"/> Cimiento	1																												
2 <input type="radio"/> Columnas		2 <input type="radio"/> Columnas		2 <input type="radio"/> Columnas		2 <input type="radio"/> Columnas																													
3 <input type="radio"/> Muros portantes		3 <input type="radio"/> Muros portantes		3 <input type="radio"/> Muros portantes		3 <input type="radio"/> Muros portantes																													
4 <input type="radio"/> Vigas		4 <input type="radio"/> Vigas		4 <input type="radio"/> Vigas		4 <input type="radio"/> Vigas																													
5 <input type="radio"/> Techos		5 <input type="radio"/> Techos		5 <input type="radio"/> Techos		5 <input type="radio"/> Techos																													
12. OTROS FACTORES QUE INCIDEN EN LA VULNERABILIDAD POR...																																			
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor																												
1 <input type="radio"/> Humedad	4	4 <input type="radio"/> Debilitamiento por modificaciones	4	6 <input type="radio"/> Densidad de muros inadecuada	4	8 <input type="radio"/> No aplica	0																												
2 <input type="radio"/> Cargas laterales		5 <input type="radio"/> Debilitamiento por sobrecarga		7 <input type="radio"/> Otros:																															
3 <input type="radio"/> Colapso elementos del entorno																																			
E. DETERMINACION DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA.																																			
E.1. SUMATORIA DE LOS VALORES DE LA SECCION "D" CARACTERISTICAS DE LA CONSTRUCCION DE LA VIVIENDA																																			
\sum <table style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">4</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">4</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">4</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">=</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">27</td> </tr> <tr> <td style="text-align:center;">1</td> <td style="text-align:center;">2</td> <td style="text-align:center;">3</td> <td style="text-align:center;">4</td> <td style="text-align:center;">5</td> <td style="text-align:center;">6</td> <td style="text-align:center;">7</td> <td style="text-align:center;">8</td> <td style="text-align:center;">9</td> <td style="text-align:center;">10</td> <td style="text-align:center;">11</td> <td style="text-align:center;">12</td> <td style="text-align:center;">TOTAL</td> <td></td> </tr> </table>						3	4	2	3	1	1	1	1	4	1	2	4	=	27	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL		El nivel de vulnerabilidad más alto de cada uno de los valores de la Sección "D".	
3	4	2	3	1	1	1	1	4	1	2	4	=	27																						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL																							
E.2. CALIFICACION DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA																																			
Nivel de Vulnerabilidad	Rango del Valor	Características del Nivel de Vulnerabilidad					Calificación Según E.1.																												
MUY ALTO	Mayor a 38	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una zona de seguridad dentro de la edificación.					<input type="radio"/>																												
ALTO	Entre 26 a 38	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad Dentro de la edificación, requiere cambio drástico en la estructura.					<input type="radio"/>																												
MODERADO	Entre 16 a 38	Regular reforzamiento en potencial Zona de Seguridad interna.					<input type="radio"/>																												
BAJO	Hasta 16	En las condiciones actuales SI es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación.					<input type="radio"/>																												

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI 2006).

ANEXO 5. BASE DE DATOS

N	Apellidos y Nombre	Etapas	Dirección	tipo de vivienda	numero de pisos	materiales predominantes de la edificación	la edificación contro la participación de un ingcivil en el diseño y/o	antigüedad de la edificación	tipo de suelo	topografía del terreno de la vivienda	topografía del terreno colindante a la vivienda y/o para de influenc	configuración geométrica en la planta	Configuración geométrica en elevación	Juntas de dilatación acorde a la estructura	Existe concentración de masas en niveles	en los principales elementos estructurales se observa	otros factores que incide en la vulnerabilidad
6	Perry Grado maritza	1° etapa	calle 2 mayo 401	unifamiliar	2 pisos	albañilería con no		de 20 a 49 años	suelos roco entre 45% a 2	entre 45% a 2	regular	regular	no/ho existen	inferior/no existe deterioro y/o h	humedad		
12	prado velazquez nicol	1° etapa	calle sucre Mz B Lt 2	unifamiliar	1 piso	albañilería consi ambas		de 3 a 19 años	suelos roco hasta 10%	hasta 10 %	regular	regular	no/ho existen	inferior/no existe deterioro y/o h	humedad		
13	Olaya valverde delfi	1° etapa	Jose Olaya 246	unifamiliar	1 piso	adobe reforzadno		de 50 años a mas	suelos roco hasta 10%	hasta 10 %	regular	regular	no/ho existen	inferior/no existe deterioro y/o h	humedad		
17	quintero bernal mari	1° etapa	calle 2 mayo 463	multifamiliar	1 piso	albañilería con no		de 20 a 49 años	suelos roco hasta 10%	hasta 10 %	regular	regular	no/ho existen	inferior/no existe deterioro y/o h	humedad		
18	jose luis palomino con	1° etapa	calle 28 de julio 210	unifamiliar	1 piso	albañilería con no		de 3 a 19 años	suelos roco hasta 10%	hasta 10 %	regular	regular	no/ho existen	inferior/no existe deterioro y/o h	humedad		
debililitamiento por																	
1	coca bazalar maria e	2° etapa	Av. Buenos aires	unifamiliar	1 piso	adobe reforzadno		de 20 a 49 años	suelos roco entre 45% a 2	entre 45% a 2	regular	regular	no/ho existen	inferior/no existe deterioro y/o h	humedad	modificaciones	
3	Quiri Pozo Paola	2° etapa	Irene salvado Mz E Lote 12	unifamiliar	1 piso	albañilería con no		de 20 a 49 años	suelos roco entre 45% a 2	entre 20% a 1	regular	regular	no/ho existen	inferior/no existe deterioro y/o h	humedad		
11	palacios cespes beat	2° etapa	Calle irene salvador	unifamiliar	1 piso	adobe reforzadno		de 50 años a mas	suelos roco entre 20% a 1	entre 20% a 1	regular	regular	no/ho existen	inferior/no existe deterioro y/o h	humedad		
14	galmenario perry gre	2° etapa	Mz C Lt 23	unifamiliar	1 piso	albañilería con solo diseño		de 20 a 49 años	suelos roco entre 45% a 2	entre 45% a 2	regular	regular	no/ho existen	inferior/no existe deterioro y/o h	humedad		
16	chang simich betty m	2° etapa	Av buens aires mz e lote 10	unifamiliar	1 piso	adobe reforzadno		de 20 a 49 años	suelos roco entre 45% a 2	entre 45% a 2	regular	regular	no/ho existen	inferior/no existe deterioro y/o h	humedad		
2	Sifuentes Poma Silvia	3° etapa	Mz A. LT 17	unifamiliar	1 piso	albañilería con no		de 20 a 49 años	suelos roco entre 45% a 2	entre 45% a 2	regular	regular	no/ho existen	inferior/no existe deterioro y/o h	humedad		
5	Pozo emma Magdale	3° etapa	Mz A. LT 20	unifamiliar	1 piso	albañilería con no		de 20 a 49 años	suelos roco entre 45% a 2	entre 45% a 2	regular	regular	no/ho existen	inferior/no existe deterioro y/o h	humedad		
9	barreto solorzano ar	3° etapa	Av. Andres avelino caseres Mz A. LT 4	unifamiliar	1 piso	albañilería con solo diseño		de 3 a 19 años	suelos roco hasta 10%	hasta 10 %	regular	regular	no/ho existen	inferior/no existe deterioro y/o h	humedad		
19	cerna alva emily crist	3° etapa	mz a lt 10	unifamiliar	1 piso	adobe reforzadno		de 20 a 49 años	suelos roco entre 45% a 2	entre 45% a 2	regular	regular	no/ho existen	inferior/no existe deterioro y/o h	humedad		
20	tenazolorzano feliz	3° etapa	mz alt 6	unifamiliar	1 piso	adobe reforzadno		de 20 a 49 años	suelos roco entre 45% a 2	entre 45% a 2	regular	regular	no/ho existen	inferior/no existe deterioro y/o h	humedad		
4	Bautista Osoño Llane	4° etapa	Av. flores 119	multifamiliar	1 piso	adobe reforzadno		de 20 a 49 años	suelos roco hasta 10%	hasta 10 %	regular	regular	no/ho existen	inferior/no existe deterioro y/o h	humedad		
7	ramirez escobar alda	4° etapa	Av. Las flores Mz L LOTE 11	unifamiliar	1 piso	albañilería con no		de 20 a 49 años	suelos roco hasta 10%	hasta 10 %	regular	regular	no/ho existen	inferior/no existe deterioro y/o h	humedad		
8	Carmen rosa sanchez	4° etapa	Av. Las flores mz k lote 11	unifamiliar	1 piso	albañilería con no		de 3 a 19 años	suelos roco hasta 10%	hasta 10 %	regular	regular	no/ho existen	inferior/no existe deterioro y/o h	humedad		
10	Torres mejia alicia	4° etapa	av. Las flores Mz M Lt 3	unifamiliar	2 pisos	albañilería con no		de 3 a 19 años	suelos roco entre 20% a 1	entre 20% a 1	regular	regular	no/ho existen	superior deterioro y/o h	humedad		
15	chavez carion hidde	4° etapa	Av. Las flores Mz k lote 5	multifamiliar	1 piso	adobe reforzadno		de 3 a 19 años	suelos roco hasta 10%	hasta 10 %	regular	regular	no/ho existen	inferior/no existe deterioro y/o h	humedad		