



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERIA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**

**“PERDIDAS POR SISMO EN VIVIENDAS DE 2 Y 3 PISOS EN LA MZ. 20  
DE LA URB. NICOLAS GARATEA, NUEVO CHIMBOTE - 2015”**

**TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO CIVIL**

**AUTOR:**

**EDUARDO ANDRÉ PANTA CAMPOS**

**ASESOR:**

**Mgr. GONZALO HUGO DIAZ GARCIA**

**LINEA DE INVESTIGACION**

**DISEÑO SISMICO Y ESTRUCTURAL**

**CHIMBOTE – PERÚ**

**2018**

## ACTA DE APROBACION DE LA TESIS

 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	<b>ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS</b>	Código : F07-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	---------------------------------------	---

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por EDUARDO ANDRÉ PANTA CAMPOS cuyo título es: PERDIDAS POR SISMO EN VIVIENDAS DE 2 Y 3 PISOS EN LA MZ. 20 DE LA URB. NICOLAS GARATEA, NUEVO CHIMBOTE - 2015.

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el/los estudiante(s), otorgándole(s) el calificativo de: ...14...(número) CATORCE.....(letras).

Chimbote, 22 de diciembre del 2018



Mgtr. MOZO CASTAÑEDA ERIKA MAGALY

PRESIDENTE



Mgtr. DIAZ GARCÍA GONZALO HUGO

SECRETARIO



Mgtr. QUEVEDO HARO ELENA CHARO

VOCAL

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

## **Dedicatoria**

**A mis padres y a mi esposa, fuentes de inspiración y motivación, sin cuyo apoyo y amor incondicional difícilmente hubiese llegado a donde estoy hoy.**

## Agradecimiento

Quisiera dedicar estas primeras páginas a todas aquellas personas que de una u otra manera han hecho posible el presente proyecto de tesis, puesto que me han acompañado a lo largo de la misma, brindándome su completo apoyo, orientación y comprensión.

En primer lugar, quisiera agradecer al Ingeniero **RIGOBERTO CERNA CHAVEZ** quien estimuló y facilitó la elaboración de este proyecto. Su consejo y orientación fueron un apoyo fundamental y le estaré infinitamente agradecido.

Al Magister **GONZALO HUGO DIAZ GARCIA** asesor de tesis, quien con su experiencia y humildad colaboro a la realización de este proyecto de tesis, brindándome su respaldo incondicional para realizar una investigación de calidad.

A la universidad "**CESAR VALLEJO**" por darme las herramientas fundamentales para realizarme en la vida profesional.

## DECLARACION DE AUTENTICIDAD

Yo, Panta Campos Eduardo Andre Con DNI N° 72451710, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

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 de la Universidad César Vallejo.

Nuevo Chimbote, Diciembre del 2018



.....  
Eduardo André Panta Campos

## **Presentación**

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “PERDIDAS POR SISMO EN VIVIENDAS DE 2 Y 3 PISOS EN LA MZ. 20 DE LA URB. NICOLAS DE GARATEA, NUEVO CHIMBOTE – 2015” la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Civil.

Panta Campos Eduardo Andre

# INDICE

ACTA DE APROBACION DE LA TESIS.....	ii
Dedicatoria .....	iii
Agradecimiento .....	iv
Declaración de autenticidad.....	v
Presentación.....	vi
INDICE .....	vii
INDICE DE TABLAS .....	ix
RESUMEN .....	x
ABSTRACT.....	xi
I. INTRODUCCIÓN .....	12
1.1. Realidad Problemática.....	12
1.2. Trabajos Previos .....	14
1.3. Teorías Relacionadas al Tema.....	15
1.4. Formulación del Problema .....	34
1.5. Justificación del Estudio .....	34
1.6. Objetivos .....	35
1.6.1. Objetivo General .....	35
1.6.2. Objetivos Específicos .....	35
II. METODO.....	35
2.1. Diseño de Investigación .....	35
2.2. Variables, Operacionalización .....	35
2.2.1. Variable Independiente: Perdidas por Sismo.....	36
2.3. Población y Muestra .....	38
2.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos, Validez y Confiabilidad .....	38
2.4.1. Técnica de recolección de datos.....	38
2.4.2. Instrumento de Recolección de Datos .....	38
2.5. Métodos de análisis de datos .....	38
2.6. Aspectos Éticos.....	39
III. RESULTADOS .....	39

3.1.	CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA EN ESTUDIO .....	39
3.4.	PERDIDAS POR SISMO MEDIANTE CURVAS DE FRAGILIDAD Y MATRICES DE PROBABILIDAD DE DAÑO .....	46
3.4.3.	PERDIDAS POR SISMO Y DAÑO IRREPARABLE .....	49
V.	CONCLUSIONES .....	54
VI.	RECOMENDACIONES .....	55
VII.	PROPUESTA DE MITIGACIÓN DE VULNERABILIDAD.....	56
VIII.	REFERENCIAS.....	59
	ANEXOS .....	60

## INDICE DE TABLAS

TABLA 3.1.1: Número de pisos por vivienda.....	40
TABLA 3.3.1: Densidad de Muros Portantes en Viviendas de Dos Pisos.....	45
TABLA 3.3.2: Densidad de Muros Portantes en Viviendas de Tres Pisos.....	45
TABLA 3.4.3.1: Costo por M2 de Terreno en la Urb. Nicolas Garatea.....	51
TABLA 3.4.3.1: Perdidas en Nuevos Soles a Diferentes Intensidades Sísmicas.....	52
FIGURA 3.3.1: Vulnerabilidad en Viviendas de Dos y Tres Pisos .....	42
FIGURA 3.3.2: Nivel de Incidencia de la Vulnerabilidad.....	42
FIGURA 3.4.2.1: Curvas de Fragilidad y Matrices de Probabilidad de Daño en Viviendas de Dos Pisos.....	47
FIGURA 3.3.4: Curvas de Fragilidad y Matrices de Probabilidad de Daño en Viviendas de Tres Pisos.....	48
FIGURA 3.4.3.1: Relación IMM vs VMP de las Viviendas en Estudio.....	49
FIGURA 3.4.3.2: FDM de las Viviendas en Estudio.....	50
FIGURA 3.4.3.3: Perdidas en Nuevos Soles a Diferentes Intensidades Sísmicas...	52

## RESUMEN

La constante ocurrencia de sismos en nuestro territorio ha dejado enseñanzas que debemos estudiar y analizar para mitigar el riesgo sísmico. En esta tesis con método de análisis descriptivo, se propone estimar las pérdidas por sismo de las viviendas en estudio en base al peligro y a la vulnerabilidad sísmica, mediante curvas de fragilidad y matrices de probabilidad de daño basándose en la opinión de expertos; para lo cual se diseñó una encuesta para obtener el parámetro cuantificador de daño utilizando el método Delphi.

Con los parámetros obtenidos, se ajustó la función Normal de distribución de probabilidades, obteniéndose como resultado final, las curvas de fragilidad y matrices de probabilidad de daño a diferentes valores de intensidad sísmica.

Con estas curvas, se logró obtener los (PDi) para cada uno de los estados de daño establecidos para el proyecto, obteniéndose el (VPP) que está en función del (FDM) y el costo total de la estructura.

Los resultados indican que las viviendas en estudio, quedarían con daño irreparable (FDM>60%) ante un sismo de 7.9 y 6.5 grados en la escala de Mercalli, correspondiendo unas pérdidas de S/. 95'794.68 y de S/. 139'500.38 para las viviendas de dos y tres pisos respectivamente.

### **Palabras clave:**

(PDi) - Probabilidad de ocurrencia, (VPP) - Valor de pérdida probable, (FDM) - Factor de daño medio.

## **ABSTRACT**

The constant occurrence of earthquakes in our territory has left lessons that we must study and analyze to mitigate the seismic risk. In this thesis with method of descriptive analysis, it is proposed to determine the losses by earthquake of the houses under study based on the danger and seismic vulnerability, using fragility curves and probability of damage matrices based on expert opinion; for which a survey was designed to obtain the damage quantifier parameter using the Delphi method.

With the obtained parameters, the Normal function of probability distribution was adjusted, obtaining as a final result, the fragility curves and damage probability matrices at different values of seismic intensity.

With these curves, it was possible to obtain the (PDi) for each of the damage states established for the project, obtaining the (VPP) that is a function of the (FDM) and the total cost of the structure.

The results indicate that the homes under study would be left with irreparable damage (FDM > 60%) before an earthquake of 7.9 and 6.5 degrees on the Mercalli scale, corresponding losses of S /. 95'794.68 and S /. 139'500.38 for two- and three-story dwellings, respectively.

### **Keywords:**

**(PDI) - Probability of occurrence (VPP) - The value of probable loss (FDM) - average damage factor.**

## **I. INTRODUCCIÓN**

### **1.1. Realidad Problemática.**

De acuerdo al BID (Banco Interamericano de Desarrollo) (agosto 11, 2014), las debacles que ocurren en las comunidades urbanas de América Latina se deben a la coyuntura de dos factores que deciden el riesgo: la amenaza en común y la vulnerabilidad urbana. Cuando ocurre una calamidad, es fundamental que las áreas urbanas tengan la capacidad de recuperarse lo antes posible con el objetivo final de mantener una distancia estratégica de otros fiascos (flagelos, más desgracias monetarias). Para esto, es importante hacerlos flexibles en cuanto a la planificación y el funcionamiento.

Para Bedoya (2005, p.35) las naciones en desarrollo, tienen un alto déficit de alojamiento en la mayoría de sus dominios. Además, hay muy pocos estudios e investigaciones que busquen arreglos razonables, con materiales locales de mínimo esfuerzo, con avances factibles y un gran desempeño estructural. El interés por la facilidad de alojamiento y la escasez de oferta en el mercado inmobiliario promueve el desarrollo urbano informal con el consiguiente incremento en el riesgo sísmico debido a la debilidad de las precarias construcciones ejecutadas, en su mayor parte, con albañilería no reforzada, no confinada y de baja calidad. Los sismos en curso en la nación han sido responsables de exhibir el componente del problema.

Para Bonett (2003, p.07) los nuevos patrones en el diseño sísmico perciben la necesidad de evaluar la vulnerabilidad de las estructuras en las condiciones urbanas. De hecho, este es el lugar donde se concentran la mayoría de la población total, las estructuras y los servicios. El comportamiento de las estructuras ante eventos sísmicos excepcionales, se encarga de anticipar fiascos sísmicos genuinos, por ejemplo, los que hasta la fecha siguen dejando millones en desgracias monetarias y un número insatisfactorio de muertes.

Para Velásquez (2006, p.1) los criterios de diseño sismo resistente han evolucionado debido a las enseñanzas dejadas por los sismos ocurridos en el mundo. En el Perú, las pérdidas materiales y de vidas humanas han sido considerables. Los daños observados en los terremotos ocurridos durante los últimos 10 años en Nazca, Tacna y Moquegua han mostrado la elevada vulnerabilidad sísmica que presentan nuestros edificios.

El sistema de construcción más utilizado en las zonas urbanizadas de la ciudad de Nuevo Chimbote es la albañilería confinada. Desde el terremoto de 1970, nuestra ciudad ha carecido de movimientos telúricos; por lo que es imposible conocer el desempeño que tendrían nuestras construcciones en condiciones sísmicas medias y severas.

En muchas ciudades del país, una de ellas Chimbote; no existe una metodología definida de estimación de pérdidas por sismo (riesgo sísmico), mientras que, en otras ciudades del mundo, estudios de riesgo sísmico han permitido tomar medidas preventivas de reforzamiento en edificaciones consideradas como vulnerables.

## 1.2. Trabajos Previos

Bolaños y Monroy (2004) en su Tesis “ESPECTROS DEL PELIGRO SÍSMICO UNIFORME”, tuvo como objetivo la revisión de los procedimientos para estimar probabilísticamente ordenadas espectrales y obtener espectros de peligro uniforme en el territorio peruano; para ello empleo el método analítico, llegando a la conclusión que la actual norma de diseño sísmico (E-030-2003) presenta valores espectrales mayores a los obtenidos en este trabajo para las ciudades de Lima y Arequipa. Sin embargo, para estructuras con periodos de 1,3seg ubicadas en la ciudad de Iquitos los valores de la actual norma son inferiores en 22% en comparación con los valores obtenidos en este trabajo. Los valores espectrales en las demás ciudades se mantienen en sus mismos valores conocidos.

Bedoya (2005) en su tesis “ESTUDIO DE RESISTENCIA Y VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS DE BAJO COSTO ESTRUCTURADAS CON FERROCEMENTO”, tuvo como objetivo evaluar la resistencia y el comportamiento sísmico de las viviendas de bajo costo en ferrocemento y realizar un acercamiento a la valoración de la vulnerabilidad sísmica de las mismas; para ello empleo el método analítico, llegando a la conclusión concluye que el desempeño sísmico de las viviendas en su estudio es bueno; sin embargo, precisa que los resultados obtenidos se relacionan al modelo tal como ha sido determinado y diseñado. A pesar de la capacidad del ferrocemento, los defectos constructivos y el nulo mantenimiento observado en la ejecución de campo pueden producir una mayor vulnerabilidad de la estimada.

Bonett (2003); en su tesis “VULNERABILIDAD Y RIESGO SÍSMICO DE EDIFICIOS. APLICACIÓN A ENTORNOS URBANOS EN ZONAS DE AMENAZA ALTA Y MODERADA”, tuvo como objetivo desarrollar e implementar una metodología para la evaluación del desempeño, la vulnerabilidad y el riesgo sísmico de edificios aporticados de hormigón armado y de mampostería no reforzada; para ello empleo el método desarrollado a partir de consideraciones estocásticas, llegando a la

conclusión que las curvas de fragilidad constituyen una excelente representación de la relación entre severidad del sismo y el daño, obteniendo de forma natural las matrices de probabilidad de daño que, a su vez permiten estimar las pérdidas por sismo.

Velásquez (2006) en su tesis “ESTIMACION DE PERDIDAS POR SISMO EN EDIFICIOS PERUANOS MEDIANTE CURVAS DE FRAGILIDAD ANALITICAS”, tuvo como objetivo contribuir a la reducción del riesgo sísmico de las edificaciones peruanas; para ello empleo el método analítico, llegando a la conclusión que las curvas de fragilidad permiten estimar razonablemente bien las pérdidas por sismo, ya que toman en cuenta las incertidumbres tanto en la demanda sísmica como en la respuesta de la estructura. Debido a que se trata de una herramienta probabilística, su aplicación resulta más efectiva cuando se aplica masivamente a grupos de edificios de similares características estructurales.

### **1.3. Teorías Relacionadas al Tema**

#### **1.3.1. peligro sísmico**

Es la probabilidad de ocurrencia de un evento de desarrollo sísmico de fuerza específica en un territorio dado durante un tiempo de exposición. El peligro también puede incorporar diferentes impactos que el mismo sísmico produce, por ejemplo, avalanchas y licuefacción de suelos. El peligro sísmico se representa con parámetros simples como la intensidad, aceleración del suelo o espectro de respuesta. (Velásquez, 2006, p. 4)

Hay dos formas de tratar el riesgo sísmico: la metodología determinista y la metodología probabilística. La metodología determinista mide el riesgo considerando el temblor más dañino que puede ocurrir en el sitio, considerando la historia sísmica del vecindario. La metodología probabilística más bien evalúa el peligro considerando cada terremoto

concebible que pueda ocurrir en el sitio, relacionado con una estimación de probabilidad (Bolaños y Monroy, 2004, p. 24)

En el anexo N° 7 se muestran los parámetros del peligro sísmico propuestos por la Universidad Nacional de Ingeniería y Pontificia Universidad Católica del Perú en sus mapas de ISOSISTAS SISMO y ORDENADAS ESPECTRALES respectivamente.

#### **1.3.1.1. Los sismos**

Los temblores sísmicos son agravaciones repentinas en el interior de la tierra que ofrecen una fuente de vibraciones o desarrollos de la tierra. La causa de los terremotos en nuestro dominio se debe principalmente a la asociación de la placa Nazca (placa oceánica) con la placa sudamericana (placa continental). Antes de la costa de Perú, ocurre la maravilla de subducción en la cual la placa de Nazca se presenta bajo la placa sudamericana. En el momento en que hay un desarrollo relativo entre estas dos placas se crean ondas sísmicas, que proporcionan el movimiento del suelo (Velázquez, 2006, p. 5)

Los sismos son desarrollos causados por la presión y la liberación de energía acumulada dentro de la tierra. Esto puede dañar realmente nuestros hogares, en caso de que no haya tomado estimaciones preventivas relacionadas con un buen diseño, un apropiado proceso constructivo y una selección de los mejores materiales. Los temblores más dañinos comienzan cuando las placas tectónicas, que son enormes masas de roca, se deslizan una debajo de la otra, contactando y estrellándose en sus zonas de contacto (Aceros Arequipa, 2008, p. 4)

En Perú, los sismos ocurren cuando la placa de Nazca intenta ingresar bajo la placa sudamericana, generando un conflicto entre los dos. Este desarrollo provoca la liberación de energía en forma de ondas (Aceros Arequipa, 2008, p. 4)

### 1.3.1.1.1. Intensidad sísmica

La intensidad sísmica es la violencia con que se siente un terremoto en el territorio influenciado. La estimación de poder es subjetiva y se termina observando los impactos o daños creados por el temblor en las construcciones, los objetos, el territorio y el efecto que causa en los individuos. Para cuantificar la intensidad sísmica, se utiliza la escala de intensidad modificada de Mercalli, que es una escala fascinante de 12 grados. Además, existe la escala MSK, creada por los sismólogos europeos Medvedev, Sponhever y Karnik. Esta escala precisa mejor los impactos del sismo en las estructuras (Bolaños y Monroy, 2004, p. 19)

Dentro de las medidas para cuantificar los sismos tenemos la Intensidad, que se alude a los deterioros causados en las construcciones. Se calcula con la “Escala de Mercalli” y depende de la apreciación subjetiva de las personas (Aceros Arequipa, 2008, p. 5)

La escala de Mercalli tiene 12 grados, que se explican a continuación:

Escala Sísmica Modificada de Mercalli	
I. Imperceptible	Microsismo, detectado por instrumentos
II. Muy Leve	Sentido por algunas personas (generalmente en reposo)
III. Leve	Sentido por algunas personas dentro de edificios
IV. Moderado	Sentido por algunas personas fuera de edificios
V. Poco Fuerte	Sentido por casi todos
VI. Fuerte	Sentido por todos
VII. Muy Fuerte	Las construcciones sufren daño moderado
VIII. Destructivo	Daños considerables en estructuras
IX. Muy Destructivo	Daños graves y pánico general.
X. Desastroso	Destrucción en edificios bien construidos
XI. Muy Desastroso	Casi nada queda en pie
XII. Catastrófico	Destrucción total

Así mismo, los sismos se pueden asociar de la siguiente manera:

- **Sismos leves:** Sismos con intensidades iguales o menores al grado VI.
- **Sismos moderados:** Sismos con intensidades VII y VIII.
- **Sismos severos:** Sismos con intensidades de grado IX.
- **Sismos catastróficos:** Sismos con intensidades de grado X o más.

#### **1.3.1.1.2. Magnitud sísmica**

La magnitud es la estimación cuantitativa de la energía descargada en un terremoto. Para una evaluación objetiva de la magnitud del tamaño de los terremotos es importante utilizar instrumentos apropiados, por ejemplo, sismógrafos y acelerógrafos. Cualquiera que sea el área de estos instrumentos con respecto al lugar del temblor sísmico, la estimación del tamaño es equivalente. En cualquier caso, un temblor con una extensión solitaria puede tener numerosos poderes que disminuirán a medida que se alejen del epicentro sísmico. Hay algunas escalas para medir el tamaño de los temblores sísmicos. Entre las principales se encuentran la magnitud local, la magnitud superficial, la magnitud de las ondas del cuerpo y la magnitud momento (Bolaños y Monroy, 2004, p. 19)

Al igual de la intensidad tenemos la magnitud; pero con la diferencia de que medir la cuantía de energía expulsada a través de la extensión de las ondas sísmicas; emplea herramientas llamadas sismógrafos. Se estima con la “Escala de Richter”, que inicia en cero y no tiene termino superior (Aceros Arequipa, 2008, p. 6).

#### **1.3.2. Vulnerabilidad sísmica**

La vulnerabilidad sísmica de una estructura, conjunto de estructuras, o de una zona urbana completa, se caracteriza por su inclinación inherente a soportar el daño ante el evento de un fenómeno sísmica y está directamente relacionada con sus cualidades físicas y estructurales. La

idea de la vulnerabilidad sísmica es básica en instrucción de riesgo sísmico y para el alivio de catástrofes por movimientos telúricos (Bedoya, 2005, p. 205)

Debe considerarse que la vulnerabilidad sísmica de una estructura es una propiedad natural para sí misma y, igualmente, es independiente de la peligrosidad del lugar, ya que se ha visto en los temblores pasados que las estructuras de una clase auxiliar comparativa soportan daños distintivos, Teniendo en cuenta que se encuentran en la zona sísmica equivalente. Al final del día, una estructura puede estar indefensa, pero no en peligro en el caso de que no esté en un lugar con un peligro sísmico específico o un riesgo sísmico (Bonett, 2003, p. 9)

Cabe señalar que no existen procedimientos estándar para evaluar la vulnerabilidad de las estructuras. El resultado de las investigaciones de vulnerabilidad, es una lista de daños que describe la degradación que una estructura de una tipología auxiliar dada podría soportar, sujeta a la actividad de un temblor sísmico de atributos específicos (Bonett, 2003, p. 25)

#### **1.3.2.1. Estructura sismo resistente**

Es aquella que cumple con los requisitos y las exigencias mínimas del diseño estructural, calidad de materiales y técnica de construcción establecidas en la Norma Técnica E.070 de albañilería. Esta norma establece parámetros apoyados en la mecánica y la resistencia de materiales, la norma E.030 Diseño Sismorresistente y la E.060 Concreto Armado en lo que sea adaptable (sencico, 2006, p.11)

Una vivienda sismo resistente es aquella que puede resistir los efectos dañinos de los terremotos. Para eso debe cumplir tres condiciones:

- a) Buenos planos, es decir, un plano adecuado de estructuras, que indique las dimensiones que tendrán la cimentación, las columnas, los muros, las vigas y los techos; así como las especificaciones de los materiales con los que se harán. La estructura podrá resistir los sismos siempre y cuando se cumpla lo indicado en este plano.
- b) Buenos materiales, que consigan que la estructura de la vivienda no se deteriore a través del tiempo y que alcance la resistencia adecuada para soportar los sismos (Aceros Arequipa, 2008, p. 8).
- c) Buenos especialistas, es decir, capataces, operarios, peones, etc. que dominen las buenas prácticas constructivas, de tal forma que lograr plasmar lo señalado en los planos del proyecto.

#### **1.3.2.1.1. Buen diseño estructural**

Es aquel que contempla el análisis, cálculo y diseño correspondiente a la característica particular de la zona; debe contemplar como mínimo los requisitos que se contemplan en la Norma E.070, (Capeco, 2006, p. 6)

Los planos y especificaciones advertirán las dimensiones y posiciones de todos los componentes estructurales, del acero de soporte, de las instalaciones sanitarias y eléctricas en los muros; los cuidados a tener en cuenta en la alteración de las dimensiones producidas por deformaciones diferidas, contracciones, cambios de temperatura y asentamientos diferenciales; las particularidades de las unidades de albañilería, del mortero, del concreto, del acero de soporte y de todo otro material necesario; las cargas a la que esta sometida la edificación; las juntas de dilatación; y toda otra información para la ejecución y posterior utilización de la obra (Capeco, 2006, p. 6)

Los planos y detalles demostrarán las medidas y el área de todos los componentes básicos estructurales, del acero de refuerzo, las

instalaciones sanitarias y eléctricos en los muros; las precauciones a considerar en la variación de dimensiones producidas por distorsiones, compresiones, cambios de temperatura y asentamientos diferenciales concedidos; las cualidades de la unidad de mano de obra, el mortero, el concreto, el acero de refuerzo y todo otro material requerido; las cargas que caracterizan la utilización del edificio; Juntas de partición sísmica; y todos los demás datos para el desarrollo correcto y la utilización posterior de la obra (Capeco, 2006, p. 6)

#### **1.3.2.1.2. Calidad de materiales**

La evaluación y análisis del daño causado por los temblores sísmicos surge de la necesidad de medir y aclarar los impactos de estos fenómenos en los diversos tipos de estructuras existentes. En las décadas en curso, se ha comenzado a incorporar la no linealidad de los materiales en la investigación y en el plan sísmico, para lo cual, los datos punto por punto están disponibles en los fenómenos que ocurren cuando se superan los más versátiles alcances de los materiales de construcción, siendo concebible evaluar la conducta de los materiales utilizados hasta la falla del mismo y con la deformación de la estructura (Bonett, 2003, p. 19)

La calidad de los materiales es fundamental para el buen desempeño estructural de una vivienda frente a los efectos devastadores de un sismo, evitándose pérdidas materiales, lesiones de sus ocupantes y hasta el deceso de alguno de ellos (Aceros Arequipa, 2008, p. 4).

#### **1.3.2.1.3. Unidades de albañilería**

- a) Se califica ladrillo a la unidad cuyas dimensiones y peso admite manipularla con facilidad con una mano. Se califica bloque a esa unidad que, cuyas dimensiones y pesos, necesitan de las dos manos para manipularla.

- b) Estas unidades pueden ser resistentes, huecas, alveolares o tubulares y podrán ser elaboradas a forma artesanal o industrial.
  
- c) Existen dos clases de ladrillos y se clasifican en función a su ubicación y utilidad en la estructura, hablamos de los ladrillos para muros portantes (soportan la fuerza de los sismos); que se clasifican en 5 tipos de acuerdo a su resistencia a la compresión (tipo I – resistente 50 Kg/cm<sup>2</sup> hasta tipo V – resiste 180 Kg/cm<sup>2</sup>); y para los tabiques (dividen los ambientes de la edificación) que no cumple ninguna función estructural (Capeco, 2006, p. 47)

#### **1.3.2.1.3.1. Mortero**

Estará constituido mediante una combinación de elementos de aglomerantes y agregado fino, en el que se incluirá la medida más extrema de agua que proporciona una mezcla de cemento útil sin desagregado del agregado. Para la elaboración del mortero destinado a obras de albañilería, se tendrá en cuenta su clasificación en tipo P (utilizados en muros portantes – dosificación 1:3) y tipo NP (utilizado en muros no portantes – dosificación 1:5) estructural (Capeco, 2006, p. 15)

#### **1.3.2.1.3.2. Concreto**

El concreto de los componentes estructurales de confinamiento tendrá una resistencia a la compresión mayor o igual a 17,15MPa (175kg / cm<sup>2</sup>) y deberá cumplir con los requerimientos establecidos en la Norma Técnica de Edificación E.060 Concreto Armado (Capeco, 2006, p. 19)

#### **1.3.2.1.3.3. Acero de refuerzo**

El Acero de refuerzo deberá cumplir con lo requerido en las Norma Barras de Acero con Resaltes para Concreto Armado (NTP 341.031) (Capeco, 2006, p. 19)

#### 1.3.2.1.4. Técnica de construcción

La mano de obra utilizada en las edificaciones de albañilería será calificada, debiéndose supervisar el cumplimiento de las siguientes exigencias básicas:

- Los muros se construirán a plomo y alineados. Se deberá cuidar la integridad del muro recién asentado (Capeco, 2006, p. 20)
- En la albañilería con unidades asentadas con mortero, todas las juntas horizontales y verticales quedarán completamente zaceadas de mortero. El espesor de las juntas de mortero será como mínimo 10 mm y como máximo 15 mm. En las juntas que contengan refuerzo horizontal, el espesor mínimo de la junta será 6 mm más el diámetro de la barra (Capeco, 2006, p. 20)
- El tipo de aparejo que se utilizará será de sogá, cabeza o el amarre estadounidense, traslapándose los elementos entre hiladas consecutivas (Capeco, 2006, p. 21)
- La conexión columna-albañilería podrá ser dentada o a ras; en el caso de emplearse una conexión dentada, la longitud de la unidad saliente no excederá de 5 cm y deberá limpiarse de los desperdicios de mortero y partículas sueltas antes de vaciar el concreto de la columna de confinamiento. En el caso de emplearse una conexión a ras, deberá adicionarse “chicotes” o “mechas” de anclaje compuestos por varillas de 6 mm de diámetro, que penetren por lo menos 40 cm al interior de la albañilería y 12,5 cm al interior de la columna más un doblez vertical a 90° de 10 cm; la cuantía a utilizar será 0,001 (Capeco, 2006, p. 21)
- Los estribos a emplear en las columnas de confinamiento deberán ser cerrados a 135°, pudiéndose emplear estribos con  $\frac{3}{4}$  de vuelta adicional,

atando sus extremos con el refuerzo vertical, o también, zunchos que empiecen y terminen con gancho estándar a 180° doblado en el refuerzo vertical (Capeco, 2006, p. 22)

- Los traslapes del acero horizontal o vertical deberán tener una distancia igual a 45 veces del diámetro superior de todas las varillas de acero traslapadas. No se admitirá el traslape del acero vertical en el primer entrepiso, así como en las zonas confinadas ubicadas en los extremos de soleras y columnas (Capeco, 2006, p. 22)
- El concreto tendrá una resistencia a compresión ( $f'c$ ) superior o igual a 17,15MPa (175kg/cm<sup>2</sup>). El concreto deberá tener una fluidez adecuada, con un asentamiento de 12,7 cm (5 pulgadas) medida en el cono de Abrams. En las columnas de poca dimensión, empleadas como confinamiento de los muros en soga, el tamaño límite de la piedra chancada no superara de 1,27 cm (½ pulgada) (Capeco, 2006, p. 22).
- El concreto de las columnas de confinamiento se vaciará posteriormente a la construcción del muro de albañilería; este concreto empezará desde el borde superior del cimiento, no del sobrecimiento (Capeco, 2006, p. 22)
- Las juntas de dilatación entre elementos de concreto serán rugosas, humedecidas y libres de partículas sueltas. (Capeco, 2006, p. 23)
- El recubrimiento mínimo de la armadura (medido al estribo) será 2 cm cuando los muros son tarrajeados y 3 cm cuando son caravista (Capeco, 2006, p. 23)
- Los tubos para instalaciones secas: eléctricas, telefónicas, etc. sólo se alojarán en los muros cuando los tubos correspondientes tengan como diámetro límite 55 mm. Así mismo, la instalación de los tubos en los muros

se hará en orificios dejados en el proceso de ejecución de la albañilería, para que posteriormente se rellenen con concreto, o en los alvéolos de la unidad de albañilería. Por tal motivo, la ubicación de las instalaciones serán siempre verticales y nunca se deberá picar el muro para alojarlas. Los tubos para instalaciones sanitarias y los tubos con diámetros superiores a 55 mm, estarán ubicados fuera de los muros que soportan cargas o en falsas columnas y se ubicaran en ductos especiales, o en muros no portantes (Capeco, 2006, p. 07)

### **1.3.3. Las pérdidas por sismo (Riesgo sísmico)**

Es el nivel de pérdidas materiales soportadas por las estructuras en el marco de tiempo que permanecen expuestas a la actividad sísmica (Bonett, 2003, p. 09)

El riesgo sísmico consolida los resultados del peligro sísmico y la vulnerabilidad sísmica mostrada por las estructuras. Las curvas de fragilidad son un aparato básico para evaluar el riesgo sísmico (Velásquez, 2006, p. 04)

#### **1.3.3.1. Curvas de fragilidad**

Manifiestan la probabilidad de que una edificación supere una condición límite específica de daño como componente de un factor que representa a la energía sísmica. Estas curvas se pueden obtener mediante **observaciones de campo, los métodos experimentales, los métodos basados en opinión en expertos y los métodos analíticos** (Bonett, 2003, p. 100)

##### **1.3.3.1.1. Métodos basados en las observaciones de campo**

Son excepcionalmente útiles para ajustar los datos logrados con métodos analíticos y / o pruebas en laboratorio; sin embargo, solo deben utilizarse para evaluar, a nivel internacional, la conducta de las estructuras de una

clase similar y no se sugieren para la investigación de una estructura específica. Para aplicar esta estrategia, las estructuras actuales se clasifican por tipologías, para cada una de ellas, se definen varias clases por las cualidades geométricas principales y los aspectos identificados con la utilización y el significado de la estructura. Este tipo de técnicas requiere el apoyo de especialistas en planificación, investigación y patologías de estructuras para tener la capacidad de expandir los marcos de evaluación que permiten representar los daños observados (Bonett, 2003, p. 101)

#### **1.3.3.1.2. Métodos experimentales**

Se puede utilizar una estrategia similar de las percepciones de campo para obtener información obtenida de los ensayos en laboratorio o de las técnicas de exploración. Para esta situación, el rango de intensidades y el tipo de estructura pueden ser controlados por los requisitos previos recientemente resueltos. En cualquier caso, las pruebas pueden ser costosas y la cantidad de percepciones de daño se restringe a la cantidad de pruebas realizadas (Bonett, 2003, p. 102)

#### **1.3.3.1.3. Métodos a partir de la opinión de expertos**

La estimación del nivel de daño que un conjunto de estructuras puede experimentar de los efectos nocivos de una fuerza sísmica dada, también se decide a partir de la opinión de los especialistas en investigación, plan y patología estructural, a una serie de preguntas relacionadas con la conducta de estructura considerada. A partir de estos datos se puede determinar un cuantificador de daño, que está en función de la intensidad sísmica del movimiento telúrico. Cuando se determina este factor, para cada una de las estructuras en comparación con una clase similar, se ajusta una función de distribución de probabilidad (generalmente se utiliza la función normal y/o beta). De esta manera, se construyen los parámetros de daño discretos a tener en cuenta y, para cada uno de estos, se define un rango de variación del parámetro cuantificador del daño. Las

probabilidades para cada condición de daño pueden ser dictadas integrando la función de distribución elegida entre los extremos de los respectivos rangos. Las curvas de fragilidad se obtienen al trazar estas probabilidades para cada estimación de intensidad sísmica (Bonett, 2003, p. 104)

#### **1.3.3.1.4. Métodos analíticos**

Estas técnicas utilizan investigación numérica y pueden utilizarse para zonas donde no hay percepciones de daño debido a temblores sísmicos, o resultados de pruebas de laboratorio adecuados, también pueden ser útiles para el análisis de la vulnerabilidad de una estructura específica, por ejemplo, estructuras esenciales. Los resultados adquiridos con este tipo de estrategias son delicados con los modelos construidos para representar las estructuras y la actividad sísmica, por tanto, de emplearse técnicas que representen de la mejor forma tanto el desempeño sísmico de las estructuras como las principales características de los movimientos del terreno (Bonett, 2003, p. 105)

#### **1.3.3.2. Matrices de probabilidad de daño**

Las matrices de probabilidad de daño son otro enfoque para relacionar (discretamente) la fuerza sísmica con los estados de daño. Estas matrices expresan la posibilidad de obtener una dimensión específica de daño para una estructura sujeta a un temblor sísmico con un nivel de severidad determinado (Velásquez, 2006, p. 15)

Cuando se ha adquirido la función de distribución de daño para interpretar las curvas de fragilidad, se pueden encontrar las probabilidades relacionadas con cada uno de los estados de daño discreto. Los enfoques que aparecen en las curvas de fragilidad son las probabilidades de llegar o superar una condición de daño; Por lo tanto, para obtener las probabilidades de evento se utiliza la ecuación siguiente:

$$P(ED = ED_i / PIS_j) = P(ED \geq ED_i) - P(ED \geq ED_{i+1})$$

(Bedoya, 2005, p. 221)

#### **1.3.4. Representación de la relación Intensidad – Daño**

El daño que puede soportar una construcción ante la ocurrencia de eventos sísmicos, se refleja con probabilidades utilizando métodos llamados curvas de fragilidad o por medio de métodos llamados matrices de probabilidad de daño (Delgado y Peña, 2006, p. 81)

Cada curva refleja a un FD establecido y asocia la intensidad sísmica (eje horizontal) con la probabilidad de que una edificación supere el factor de daño establecido para la curva (eje vertical).

En lo habitual, para una intensidad específica, la diferencia de probabilidades de excedencia corresponde a la probabilidad de que el daño se manifieste dentro del rango de los extremos. Por esta razón las zonas limitadas por las curvas de fragilidad caracterizan a la probabilidad de ocurrencia en cada rango de daño (Delgado y Peña, 2006, p. 82)

Como la distribución del daño a las estructuras es de una clase variable, el indicador de las desgracias sísmicas del temblor se debe hacer en cuanto a las probabilidades. El daño en un conjunto de estructuras de un tipo similar expuesta a una fuerza similar no es consistente ni totalmente predecible. Por lo tanto, solo podemos precisar de un posible resultado de pérdida y, en su estimación, debe considerarse la idea arbitraria del problema (Delgado y Peña, 2006, p. 87)

La distribución de probabilidades puede manejarse de manera discreta fraccionando el factor de daño medio (FDM) en rangos que se representan con la sumatoria del producto entre el factor de daño central (FDC) y la probabilidad de ocurrencia del daño (PDi). Obteniéndose el valor de

perdida probable (VPP) como resultado del producto entre el factor de daño medio (FDM) y el costo de reparación total (Delgado y Peña, 2006, p. 89)

### **1.3.5. El Método Delphi**

Esta estrategia se crea para reunir datos en aquellos casos en los que no se puede acceder de manera precisa o refinada y cuando se trata de una parte de la experiencia de los especialistas. Planea lograr el mejor entendimiento posible entre una reunión de especialistas, cuyo sentimiento de grupo se considera superior a la evaluación individual de cada profesional. Para conocer la suposición de la reunión, la técnica utiliza una encuesta que se repite al menos varias veces hasta lograr un acuerdo. Hacia el inicio del procedimiento Delphi, se determina un grupo monitor que se encarga de enmarcar la junta de especialistas, de planificar y enviar las encuestas. Las respuestas apropiadas de las encuestas se desglosan y se envían a los especialistas en cada énfasis como crítica, en este sentido, los especialistas pueden contemplarlas. Los ciclos se hacen hasta el punto en que se llega a un nivel específico de atención; En muchas investigaciones esto ocurre después del segundo énfasis. Hacia el final del procedimiento, las respuestas apropiadas se muestran en forma estadística (Delgado y Peña, 2006, p. 93)

La estrategia de Delphi es un sistema excepcionalmente adaptable, ya que hace uso de los datos que se originan tanto de la experiencia como de la información de los miembros de una reunión, normalmente hecha de especialistas. A pesar del hecho de que existe un enfoque excepcional con este nombre, sus usos son extremadamente diversos (Reguant y Torrado, 2015, p. 89)

### 1.3.5.1. Características del método Delphi:

La mayoría de los creadores reconocen las cualidades principales que se atribuyen a la estrategia Delphi, tanto sus dos creadores y los autores más conspicuos en la actualidad están de acuerdo incluso en el orden de introducción de tales atributos. En este sentido a continuación, se hace referencia como caracterización:

- a) **Proceso iterativo:** Los participantes dan su opinión en varias ocasiones. Tienen la oportunidad de reflexionar sobre sus propias opiniones y sobre las emitidas por los otros expertos. Para las consultas se utiliza un cuestionario muy formal y estructurado.
  
- b) **Anonimato:** Una de las distinciones que existen con el resto de estrategias de consulta grupal es el anonimato de las respuestas, la verdad es que los especialistas pueden conocerse, pero no reconocen lo que dice cada uno de ellos. De esta marca proviene uno de sus puntos de interés más notables, ya que no hay resultados concebibles de inclinación obtenidos por el reconocimiento o la administración de algún individuo de la reunión. Las evaluaciones comunicadas dependen exclusivamente de los pensamientos contenidos en la pregunta.
  
- c) **Feedback controlado:** El científico o grupo de investigadores es el que desglosa las respuestas apropiadas que recibe y entrega la nueva consulta, con el objetivo de poner la acentuación que requieren los objetivos de su trabajo, asegurándose continuamente aparezcan representadas todas las opiniones de los expertos. Se descartan compromisos críticos, expresiones de asilo entre evaluaciones, posiciones disímiles y algunos otros datos de intriga. Las críticas de cada ronda pueden incorporar una selección de datos impresos de las reacciones.
  
- d) **Respuesta estadística del grupo:** La solicitud de evaluaciones generalmente se incorpora a la recopilación de especialistas, e incluso en

situaciones donde no se solicita en la primera ronda, los datos se manejan, incluidas las frecuencias y proporciones de inclinación focal y, además, estimaciones de dispersión de las reacciones individuales en las rondas consiguientes. Además, las críticas de cada ronda son como datos estadísticos (Reguant y Torrado, 2015, p. 91)

#### **1.3.5.2. Desarrollo del método Delphi:**

Dentro de la acumulación y unión de datos en el Método Delphi, se pueden reconocer seis fases: la creación del grupo monitor, la elección del panel de expertos, la elaboración del cuestionario, el envío de la información al panel de expertos, el estudio de los resultados del cuestionario y la publicación de los resultados obtenidos (Delgado y Peña, 2006, p. 98)

##### **1.3.5.2.1. Grupo monitor**

El grupo monitor es un pequeño grupo de individuos responsables de caracterizar el alcance del trabajo, preparar y analizar las encuestas, realizar los ciclos y dirigir el procedimiento.

##### **1.3.5.2.2. Formación del Panel de Expertos**

Un especialista es un individuo con un nivel alto de aprendizaje del tema, meritorio a su misma experiencia competente o su trabajo de exploración. La elección adecuada de la junta de especialistas y la adquisición de su promesa de interesarse es uno de los compromisos de más consideración. La población general seleccionada debe aprender sobre el tema que se examina y debe presentar una mayoría de aprendizaje para mantener una distancia estratégica de inclinaciones en los datos accesibles. Además, se debe garantizar una variedad en las perspectivas; posteriormente, se prescribe que cada

una de las organizaciones identificadas con el tema debe hablar en la junta de especialistas.

#### **1.3.5.2.3. Preparación del cuestionario**

La planificación de consultas y enfoques para elegir y hablar con los datos son variables decisivas, entre otras, ya que pueden influir en los efectos secundarios de la actividad. Las consultas de una práctica Delphi no son las consultas habituales de una visión general típica, aunque, al igual que ellas, deben ser minuciosamente organizadas y llevar a cabo con ciertas condiciones previas. La expansión y la introducción son además vitales. Dado que, como regla general, las consultas reflejan el modo de vida, el aprendizaje y las predisposiciones de los individuos que los definen, están sujetos a diversos entendimientos por parte de los especialistas. Una búsqueda excesivamente compacta conduce, haciendo imposible una exorbitante diversidad de entendimientos, y una exageradamente extensa, requiere la aclimatación de un número tan grande de componentes en el doble. De esta manera, es importante ubicar un aumento satisfactorio que genere una comprensión más amplia de las interpretaciones. El mejor acuerdo se alcanza en aquellas consultas de longitud media.

Del mismo modo, debe mantenerse el entusiasmo de los especialistas. Para obtener esto, las encuestas breves deben organizarse y mostrarse de una manera atractiva. Un enfoque para lograr esto es limitando la cantidad de hojas, con el objetivo de que el especialista no se debilite para ver una encuesta excesivamente complicada. Como un especialista no suele descartar todas las partes de un punto, las consultas que se hacen en una práctica de Delphi deben incorporar el nivel de seguridad de la reacción y el nivel de participación del encuestado. Para cada consulta, los especialistas deben ofrecer un incentivo de 0 a 10 tanto en su dimensión de comprensión como en su

dimensión de calidad inquebrantable de su reacción, donde cero significa una ausencia de conocimiento y 10 implica un extenso conocimiento o convicción Absoluta. Esta estima demuestra el nivel de seguridad que cada maestro tiene en su respuesta. Con las cualidades de la experiencia y la certeza, obtiene un peso para la reacción de cada miembro, de modo que una reacción con un conocimiento y una confiabilidad más destacados medirá a más de uno con poca experiencia y calidad inquebrantable.

#### **1.3.5.2.4. Envío de información al panel de expertos**

La mayor parte del tiempo se envía la encuesta con datos correlativos con el objetivo final para aclarar problemas e ideas. Los especialistas tienen un momento explícito para responder y remitir sus resultados, después el grupo monitor los sintetiza.

Posteriormente a la finalización de la investigación de las respuestas y al detalle del registro de entrada que contiene las reacciones del estudio anterior de manera mensurable, el grupo monitor envía los resultados nuevamente, incluido el informe de la crítica. El ciclo de revisiones continúa hasta el punto en que el grupo de control considera que se llegó a un acuerdo medible.

#### **1.3.5.2.5. Análisis de las respuestas**

La preparación de los resultados comienza con una sinopsis inequívoca y detallada de todos los datos, donde cada reacción es ponderada por la dimensión específica de la certeza de cada reacción y el nivel de participación del especialista. La investigación medible se centra en la estimación del medio (que es considerada por la mitad de los especialistas), el cuartil principal o el cuartil más reducido (lo que considera el 25% de los especialistas) y el tercer cuartil o mejor cuartil (lo que se piensa 75% de los especialistas).

Estos resultados deben mostrarse en tablas medibles, como frecuencias, medianas, histogramas de dispersión, etc. Con esta descripción de los resultados, continuamos reconociendo los enfoques en los que se ha llegado a un acuerdo e inconsistencias.

La mayor parte del tiempo se considera un acuerdo fáctico cuando una opción acumula en cualquier caso la mitad de los votos ponderados por la dimensión de certeza y el nivel de participación y cuando la posibilidad de cambio no supera el 25%. En cualquier caso, el significado de acuerdo puede diferir dependiendo de la utilización de Delphi y debe ser dictado por el grupo de monitor. Cuando se logre el acuerdo medible, se terminará el sistema Delphi.

#### **1.3.5.2.6. Publicación de los resultados**

En esta sección, se incorporan todos los resultados del estudio de las respuestas de los expertos y la crítica por parte los panelistas. Es necesario que el resultado presentado al final esté también representado en forma estadística.

### **1.4. Formulación del Problema**

¿Cuáles serán las pérdidas por sismo de las viviendas de 2 y 3 pisos de la Mz. 20 en la Urb. Nicolás Garatea?

### **1.5. Justificación del Estudio**

La justificación del estudio, radica en saber que la mayoría de las construcciones ubicadas en la Urb. Nicolás Garatea, no cuentan con los tres factores que influyen decisivamente para garantizar una buena estructura (buen diseño estructural, buenos materiales, buena técnica de construcción); es por ello el interés por cuantificar las pérdidas por sismo

(riesgo sísmico) y buscar que investigaciones futuras planteen medidas de reforzamiento, que serán de gran utilidad para diseñadores, expertos en seguridad y compañía de seguros, etc.

## **1.6. Objetivos**

### **1.6.1. Objetivo General**

- Estimar las pérdidas por sismo de las viviendas de 2 y 3 pisos en la Mz. 20 de la Urb. Nicolás Garatea.

### **1.6.2. Objetivos Específicos**

- Identificar el peligro sísmico de la zona en estudio.
- Determinar la vulnerabilidad sísmica de las viviendas de 2 y 3 en estudio.

## **II. METODO**

Para estimar las pérdidas por sismo de las viviendas en estudio, se **Aplicó** los conocimientos del **peligro sísmico** y los de la **vulnerabilidad sísmica** mediante curvas de fragilidad y matrices de probabilidad de daño basándose en la opinión de expertos. Como marco de trabajo para la recolección y análisis de la opinión de expertos se empleó el método Delphi.

### **2.1. Diseño de Investigación**

La investigación es no experimental, porque no manipulo deliberadamente las variables en estudio. Se basó principalmente en la observación de fenómenos tal y como se dieron en su ámbito natural, analizándolos transversalmente y no a través del tiempo.

### **2.2. Variables, Operacionalización**

Esta investigación cuenta con una variable independiente:

### **2.2.1. Variable Independiente: Perdidas por Sismo.**

**Definición conceptual:** Es el nivel de pérdidas materiales que sufren las estructuras en el marco de tiempo que permanecen expuestas al evento sísmica (Bonett, 2003, p. 09)

**Definición operacional:** Las pérdidas por sismo (riesgo sísmico) se representan mediante curvas de fragilidad y matrices de probabilidad de daño.

**Indicadores:** Peligro sísmico (*Intensidad de MERCALLI MODIFICADA (IMM)*), *Aceleración pico del suelo (APS)*) y Vulnerabilidad sísmica (*características de diseño, calidad de materiales, técnica de construcción*)

**Escala de medición:** *Intervalo.*

<b>CUADRO DE INDICADORES</b>				
<b>VARIABLES</b>	<b>DEFINICION CONCEPTUAL</b>	<b>DEFINICION OPERACIONAL</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>ESCALA DE MEDICION</b>
<b>INDEPENDIENTE:</b> Perdidas por sismo	Es el nivel de pérdidas materiales que sufren las estructuras en el marco de tiempo que permanecen expuestas al evento sísmica (Bonett, 2003, p. 09)	Las pérdidas por sismo (riesgo sísmico) se representan mediante curvas de fragilidad y matrices de probabilidad de daño.	<b>PELIGRO SISMICO</b>	Intervalo
			* Intensidad de Mercalli Modificada (IMM)  * Aceleración Pico del Suelo (APS)	
			<b>VULNERABILIDAD SISMICA</b>	Intervalo
			* Características de Diseño * Calidad de Materiales * Técnica de Construcción	

### 2.3. Población y Muestra

- **Población:** La población en estudio fueron las 18 viviendas de dos y tres pisos existentes en la Mz. 20 de la Urb. Nicolás Garatea.
- **Muestra:** La muestra de la investigación fueron las 16 viviendas de dos pisos y las 2 viviendas de tres pisos existentes en la Mz. 20 de la Urb. Nicolás Garatea.
- **Unidad de análisis:** Fueron las viviendas de 2 y 3 pisos existentes en la Mz. 20 de la Urb. Nicolás Garatea.

### 2.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos, Validez y Confiabilidad

#### 2.4.1. Técnica de recolección de datos

Según la técnica de la investigación, fue en base a la observación directa de las construcciones en estudio.

#### 2.4.2. Instrumento de Recolección de Datos

En atención a los instrumentos de recolección de datos, primero se utilizó una ficha de verificación para la determinación de la vulnerabilidad propuesta por la INDECI (Instituto Nacional de Defensa Civil) (Anexo N°3) y con los datos recolectados, se diseñó una encuesta para obtener la opinión de expertos en lo que se refiere al desempeño sísmico de las viviendas en estudio. (Anexo N°4).

### 2.5. Métodos de análisis de datos

En esta investigación se utilizó el método de análisis **descriptivo** para la determinación de la vulnerabilidad de las viviendas en estudio; luego se diseñó una encuesta para obtener el parámetro cuantificador de daño en base a la opinión de expertos utilizando el método Delphi.

Con los parámetros obtenidos, se ajustó la función Normal de distribución de probabilidades, obteniéndose como resultado final, las curvas de

fragilidad y matrices de probabilidad de daño a diferentes valores de intensidad sísmica.

Las pérdidas por sismo resultan del producto entre el factor de daño medio y el costo total de la estructura.

## **2.6. Aspectos Éticos**

- La veracidad de los resultados obtenidos está estrictamente vinculada con la buena fe de investigación, honestidad de conceptos y sinceridad de lucro.
- El respeto por la propiedad intelectual, ha hecho que esta investigación sea debidamente citada por todas las fuentes de donde fue sacada la información para el proyecto. Así como también se tomó en cuenta el respeto por las convicciones políticas, religiosas, morales, filosóficas, etc. guardando discretamente el secreto profesional.
- El respeto por el medio ambiente ha conllevado a una investigación sin contaminación de ninguna índole.
- La presente investigación cumple con la responsabilidad social de aportar resultados veraces y éticos, protegiendo la identidad de los individuos que participaron de una manera u otra en la investigación.

## **III. RESULTADOS**

### **3.1. CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA EN ESTUDIO**

#### **3.1.1. Generalidades:**

La Urbanización Nicolás Garatea, tiene un área efectiva de aproximadamente 923 874.98 m<sup>2</sup>, en donde un 70.19% le corresponde al área total de equipamiento urbano, mientras que un 29.81% es destinado para áreas de circulación. Cuenta con aproximadamente 3 443 familias que residen desde 1980 en adelante.

Las viviendas destinadas al estudio, están situadas en la Mz 20 de la urbanización Nicolás Garatea; y cuenta con 59 lotes de 108 m<sup>2</sup> (6 m x 18 m). El número de pisos se detallan la tabla 3.1.

**Tabla 3.1.1: Número de pisos por vivienda.**

N° de pisos	N° de Casas	total
1	41	59
2	16	
3	2	
4	0	

### **3.1.2. Ubicación y/o Linderos:**

Por el Norte: Con la habilitación urbana Bella mar.

Por el Sur: Con la avenida central.

Por el Este: Con terrenos Erizados.

Por el Oeste: Con la avenida universitaria.

### **3.1.3. Topografía:**

La Urbanización Nicolás Garatea se encuentra ubicada en un terreno relativamente plano, con presencia de pequeñas rocas en su fondo.

### **3.1.4. Características Urbanas:**

A nivel de infraestructura urbana, esta zona cuenta con veredas, sardineles, pistas, áreas de recreación pública, losas deportivas y con los servicios básicos como sistema de agua y desagüe y entre otros.

### 3.2. PELIGRO SISMICO DE LA ZONA EN ESTUDIO

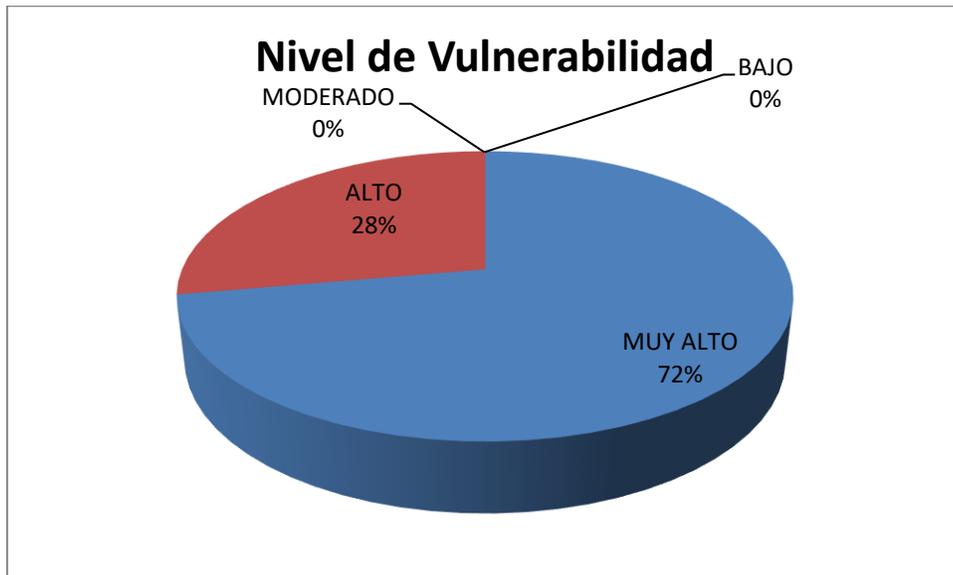
La amenaza sísmica que sufren las viviendas de dos y tres pisos en estudio, se identificó mediante parámetros simples como la intensidad, la aceleración pico suelo o el espectro de respuesta encontrados en el mapa de ISOSISTAS SISMO (Universidad Nacional de Ingeniería – 24 Mayo 1940) y el de ORDENADAS ESPECTRALES (Pontificia Universidad Católica del Perú – Ana Bolaños 2004), donde se muestra que para la zona del departamento de Ancash, se tiene una amenaza sísmica de entre VI – VIII grados en la Escala de Mercalli Modificada. (ANEXO N° 10)

### 3.3. VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LAS VIVIENDAS EN ESTUDIO

La vulnerabilidad sísmica de las viviendas en estudio, se desarrolló mediante una ficha de verificación de la determinación de la vulnerabilidad propuesta por la INDECI, la cual ha sido diseñada para determinar la vulnerabilidad de forma rápida y visual de las viviendas en estudio, basándose en el diseño de la edificación, la calidad de materiales y técnica de construcción establecidos en la norma Técnica E. 070 de albañilería.

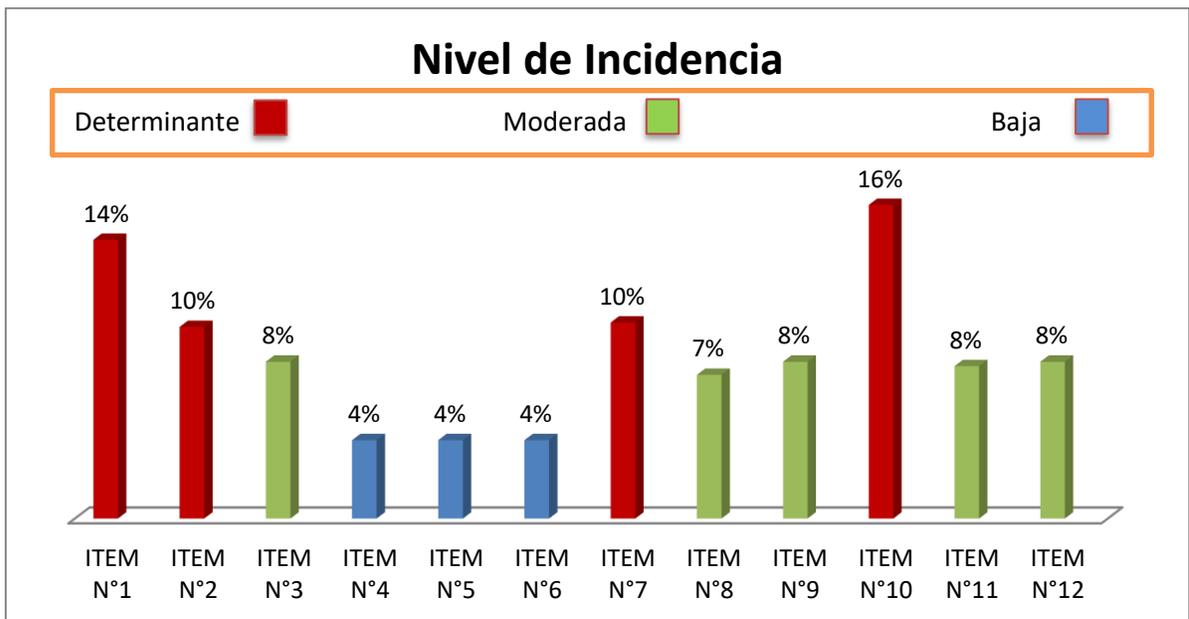
Para lo cual se destinaron 12 preguntas a diferentes niveles de valor que se comprenden en un intervalo del 1 al 4; la sumatoria estos valores nos resulta un nivel de vulnerabilidad sísmica comprendido entre **Bajo, Moderado, Alto y Muy alto**. La figura N° 3.2.1. Nos muestra los niveles de vulnerabilidad en porcentajes:

**Figura 3.3.1: Vulnerabilidad en viviendas de dos y tres pisos.**



La matriz de vulnerabilidad (Anexo 3), nos indica la incidencia de cada pregunta con respecto a la vulnerabilidad de las viviendas en estudio. La figura 3.2.2. Nos muestra los resultados obtenidos.

**Figura 3.3.2: Nivel de incidencia de la vulnerabilidad**



La incidencia más determinante en la vulnerabilidad de las viviendas en estudio (barras de color rojo) la definen cuatro preguntas:

ITEM N° 1: La edificación conto con la participación de un Ing. Civil en el diseño y/o construcción?
ITEM N° 2: Antigüedad de la edificación
ITEM N° 7: Juntas de dilatación sísmica son acorde a la estructura
ITEM N° 10: Continuidad de los muros portantes

- El 22% de las viviendas afirman que si contaron con la participación de un ingeniero y/o arquitecto solo en el diseño de sus viviendas; mientras que un 78% afirma que el diseño y construcción de sus viviendas fue a modo empírico.
- El 44% de las viviendas se encuentran en un rango de 20 a 49 años de antigüedad; mientras que un 56% se encuentra entre los 3 a 19 años de antigüedad.
- El 50% de las viviendas carecen de juntas de dilatación acorde a la estructura.
- El 100% de las viviendas tienen problemas en la continuidad de muros portantes; ya que el primer piso lo construyen con ladrillo artesanal solido de arcilla del tipo III, mientras que en los pisos superiores se consideran ladrillos pandereta para la construcción de muros portantes.

La incidencia moderada (barras de color verde) la definen cinco preguntas:

ITEM N° 3: Tipo de suelo
ITEM N° 8: Existe concentración de masas en nivel
ITEM N° 9: Características de los muros
ITEM N° 11: En los principales elementos estructurales se observa
ITEM N° 12: Otros factores que inciden en la vulnerabilidad

- El tipo de suelo que comparten todas las viviendas en estudio es del tipo granular fino y arcilloso.
- Solo el 28% de las viviendas tiene problemas de concentración de masas en los niveles superiores de la edificación; ya que, en el primer piso, la densidad de muros portantes es muy inferior a la de los pisos superiores.
- Todas las viviendas utilizan ladrillo artesanal solido de arcilla del tipo III para la construcción de sus muros portantes, mientras que para la tabiquería utilizan el ladrillo pandereta.
- Solo el 6% de las viviendas mantienen sus componentes estructurales (columnas, muros portantes, vigas y losas) en buen estado; mientras que el 94% se encuentran en un estado regular.
- Todas las viviendas cuentan con problemas de: muros portantes con ladrillos pandereta, columna corta, muros sin confinamiento, presencia de juntas y cangrejeras en un rango entre el 1% al 24% de toda la estructura.

La incidencia baja (barras de color azul) la definen tres preguntas:

ITEM N° 4: Topografía del terreno de la vivienda
ITEM N° 5: Configuración geométrica en planta
ITEM N° 6: Configuración geométrica en elevación

- Todas las viviendas se encuentran ubicadas en un terreno con pendiente plana o ligera.
- Todas las viviendas cuentan con una configuración geométrica regular, tanto en planta como en elevación.

Adicionalmente se tomó 3 viviendas representativas de dos pisos y 2 de tres pisos, para evaluar la densidad de muros portantes en la edificación. Los resultados se muestran en la tabla 3.2.1. y 3.2.2. respectivamente.

**Tabla 3.3.1: Densidad de muros portantes en viviendas de dos pisos.**

	VIVIENDAS DE DOS PISOS					
	VIVIENDA N°1		VIVIENDA N°2		VIVIENDA N°3	
	1° PISO	2° PISO	1° PISO	2° PISO	1° PISO	2° PISO
AREA TECHADA (m2)	66.23	66.23	69.17	69.17	78.45	78.45
AREA MINIMA DE MUROS PORTANTES (120 cm2/m2)	15,895.20	7,947.60	16,600.80	8,300.40	18,828.00	9,414.00
SUMATORIA DE MUROS PORTANTES (cm2) - DIREC. Y	19,565.00	20,449.00	15,405.00	12,194.00	14,040.00	14,339.00
SUMATORIA DE MUROS PORTANTES (cm2) - DIREC. X	44,044.00	50,102.00	60,180.00	66,280.00	53,580.00	54,730.00
<b>* LA DENSIDAD DE MUROS PORTANTES EN LAS CELDAS DE COLOR AMARILLO ESTA POR DEBAJO DEL AREA MINIMA REQUERIDA.</b>						

**Tabla 3.3.2: Densidad de muros portantes en viviendas de tres pisos.**

	VIVIENDAS DE TRES PISOS					
	VIVIENDA N°1			VIVIENDA N°2		
	1° PISO	2° PISO	3° PISO	1° PISO	2° PISO	3° PISO
AREA TECHADA (m2)	69.18	69.18	57.45	68.79	68.79	68.79
AREA MINIMA DE MUROS PORTANTES (120 cm2/m2)	23,497.20	15,195.60	6,894.00	24,764.40	16,509.60	8,254.80
SUMATORIA DE MUROS PORTANTES (cm2) - DIREC. Y	9,555.00	14,833.00	13,442.00	15,405.00	17,953.00	17,953.00
SUMATORIA DE MUROS PORTANTES (cm2) - DIREC. X	66,550.00	60,220.00	44,980.00	53,340.00	57,990.00	57,990.00
<b>* LA DENSIDAD DE MUROS PORTANTES EN LAS CELDAS DE COLOR AMARILLO ESTA POR DEBAJO DEL AREA MINIMA REQUERIDA.</b>						

De las 5 viviendas que se analizaron, solo uno cumple con la correcta distribución de sus muros portantes; esto se debe a la falta de un profesional en el diseño estructural de las viviendas en estudio.

### **3.4. PERDIDAS POR SISMO MEDIANTE CURVAS DE FRAGILIDAD Y MATRICES DE PROBABILIDAD DE DAÑO**

#### **3.4.1. GENERALIDADES**

Para valorar las pérdidas monetarias en consecuencia de los sismos en las viviendas de dos y tres pisos en estudio, fue necesario analizar el daño a diversos grados de intensidad sísmica. Por este motivo, el estudio se direcciono a medir la relación Intensidad – Daño.

Dada la propiedad impredecible del desempeño de las estructuras y del movimiento de la superficie, la relación Intensidad – Daño se significó en términos de probabilidades. Meritorio a la falta de información estadística relacionado al desempeño sísmico de las viviendas en estudio, el trabajo se orientó en desarrollar una encuesta para obtener el parámetro cuantificador de daño de las viviendas en estudio en base a la opinión de expertos utilizando el método Delphi.

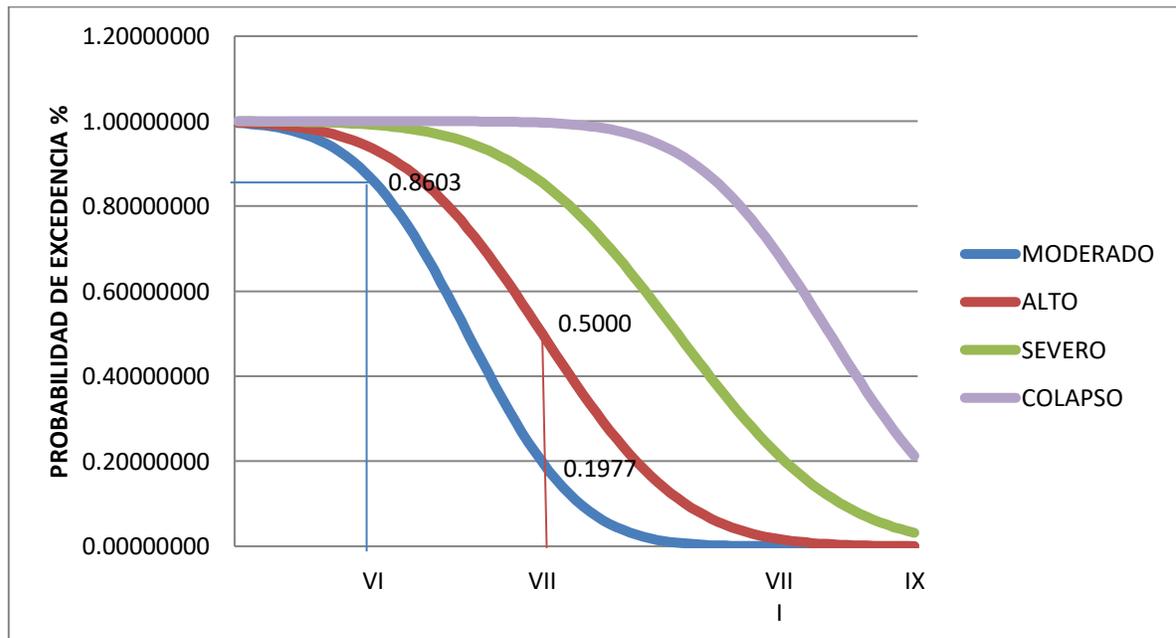
Con la opinión de expertos acerca del desempeño estimado de las viviendas en estudio frente a los efectos de la acción sísmica característico de la zona; se desarrolló un modelo numérico para la estimación del factor de daño medio (FDM).

Con los parámetros obtenidos, se ajustó la función Normal de distribución de probabilidades, obteniéndose las curvas de fragilidad y matrices de probabilidad de daño a diferentes valores de intensidad sísmica y con ello, se estimó las pérdidas por sismo como producto entre el factor de daño medio y el costo total de la estructura.

### 3.4.2. CURVAS DE FRAGILIDAD Y MATRICES DE PROBABILIDAD DE DAÑO

Luego de la recopilación y síntesis de la opinión de expertos, finalmente se generaron las curvas de fragilidad y matrices de probabilidad de daño a diferentes grados de severidad sísmica para las viviendas de 2 y 3 pisos en estudio. Las figuras 3.3.3 y 3.3.4 muestran los resultados obtenidos.

**Figura 3.4.2.1: Curvas de fragilidad y matrices de probabilidad de daño en viviendas de dos pisos.**

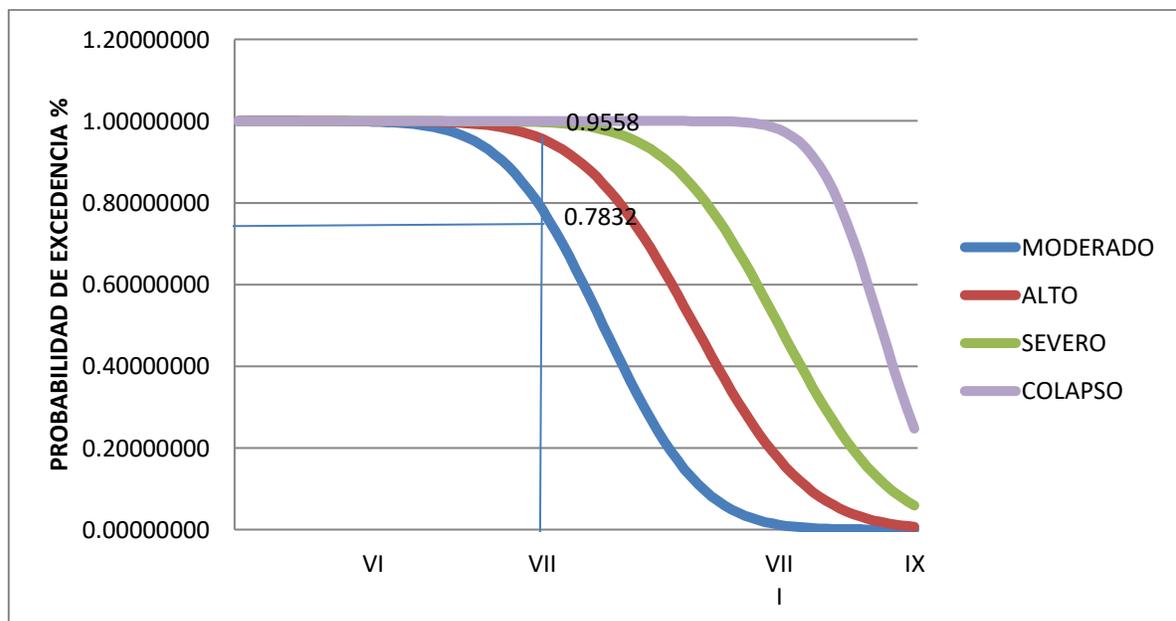


*La probabilidad de exceder un nivel de daño moderado ante una intensidad sísmica de VI grados, es del 86.03%.*

MATRICES DE PROBABILIDAD DE DAÑO EN VIVIENDAS DE 2 PISOS						
Rango de Factor de Daño	Estado de Daño	Factor de Daño Central	Probabilidad de Daño (P) en %			
			VI	VII	VIII	IX
0.00	Ninguno	0.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
0 - 0.010	Muy Leve	0.005	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
0.01 - 0.10	Leve	0.050	0.8603	0.1977	0.0002	0.0000
0.10 - 0.30	Moderado	0.200	0.0748	0.3023	0.0168	0.0004
0.30 - 0.60	Alto	0.450	0.0563	0.3553	0.1965	0.0314
0.60 - 0.99	Severo	0.800	0.0086	0.1414	0.4703	0.1808
1.00	Colapso	1.000	0.0000	0.0034	0.3162	0.7873
<b>Factor de Daño Medio (FDM)</b>			<b>0.0902</b>	<b>0.3467</b>	<b>0.7843</b>	<b>0.9462</b>
<b>Valor Medio Probable (VMP)</b>			<b>34.00</b>	<b>45.00</b>	<b>65.00</b>	<b>87.50</b>

La probabilidad de que ocurra un daño comprendido entre moderado y alto ante una intensidad sísmica de VII grados, es del 30.23%.

**Figura 3.4.2.2: Curvas de fragilidad y matrices de probabilidad de daño en viviendas de tres pisos.**



La probabilidad de exceder un nivel de daño moderado ante una intensidad sísmica de VII grados, es del 78.32%

MATRICES DE PROBABILIDAD DE DAÑO EN VIVIENDAS DE 3 PISOS						
Rango de Factor de Daño	Estado de Daño	Factor de Daño Central	Probabilidad de Daño (P) en %			
			VI	VII	VIII	IX
0.00	Ninguno	0.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
0 - 0.010	Muy Leve	0.005	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
0.01 - 0.10	Leve	0.050	0.9985	0.7832	0.0118	0.0000
0.10 - 0.30	Moderado	0.200	0.0014	0.1726	0.1600	0.0069
0.30 - 0.60	Alto	0.450	0.0002	0.0411	0.3281	0.0520
0.60 - 0.99	Severo	0.800	0.0000	0.0031	0.4798	0.1883
1.00	Colapso	1.000	0.0000	0.0000	0.0202	0.7527
<b>Factor de Daño Medio (FDM)</b>			<b>0.0503</b>	<b>0.0946</b>	<b>0.5843</b>	<b>0.9282</b>
<b>Valor Medio Probable (VMP)</b>			<b>54.00</b>	<b>67.50</b>	<b>80.00</b>	<b>95.00</b>

La probabilidad de que ocurra un daño comprendido entre moderado y alto ante una intensidad sísmica de VII grados, es del 17.26%.

### 3.4.3. PERDIDAS POR SISMO Y DAÑO IRREPARABLE

Usando las curvas de fragilidad y matrices de probabilidad de daño, es posible construir para cada tipo de vivienda una relación directa entre la intensidad y el valor medio probable (VMP) del daño. La figura 3.3.5 muestra esta relación para las viviendas de dos y tres pisos.

**Figura 3.4.3.1: relación IMM vs VMP de las viviendas en estudio**

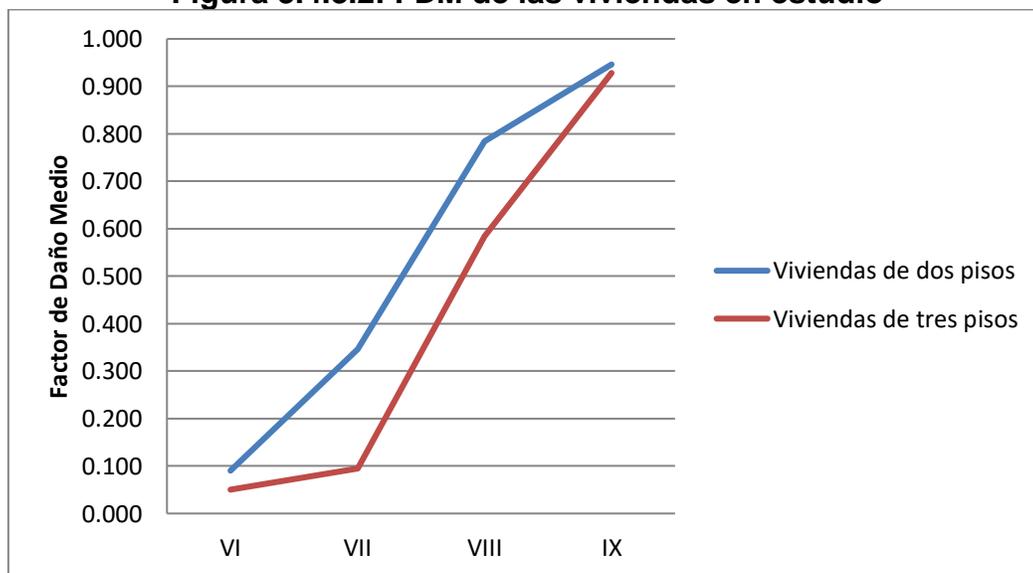


Casi nunca resulta técnica y económicamente aconsejable remendar una construcción deteriorado fuertemente por un evento sísmico. Usualmente se toma en cuenta que una construcción es irreparable cuando el deterioro excede el 60%. Empleando la relación intensidad – valor medio probable puede hallarse la intensidad a partir de la cual un tipo de estructura resultaría con deterioro irreparable.

Los resultados de este estudio indican que las viviendas de dos pisos tendrían un daño irreparable a partir de una intensidad de 7.9 grados en la escala de Mercalli; mientras que para las viviendas de tres pisos solo ante una intensidad de 6.5 grados (Figura 3.3.5), lo que corresponde aproximadamente a una aceleración pico suelo de entre 0.05g y 0.35g.

Empleando las curvas de fragilidad y las matrices de probabilidad de daño conseguidas en esta investigación, se generaron las relaciones Intensidad – Factor de Daño Medio (FDM) para las viviendas de dos y tres pisos, las cuales se evidencian en la figura 3.3.6.

**Figura 3.4.3.2: FDM de las viviendas en estudio**



A continuación, se proyectan las pérdidas en diferentes escenarios de sismicidad para un conjunto 18 viviendas en la Urb. Nicolás Garatea. Estas viviendas tienen un total 108m<sup>2</sup> de área edificada comprendiendo zonas sociables, con un costo de edificación que se muestra en la Tabla N° 3.3.4.

**Tabla 3.4.3.1: Costo por m<sup>2</sup> de terreno en la Urb. Nicolás Garatea.**

Viviendas de 108 m <sup>2</sup>	Viviendas de dos pisos		Viviendas de tres pisos	
Precio por m <sup>2</sup>	S/.	1,132.32	S/.	1,648.94
total	S/.	95,794.68	S/.	139,500.38

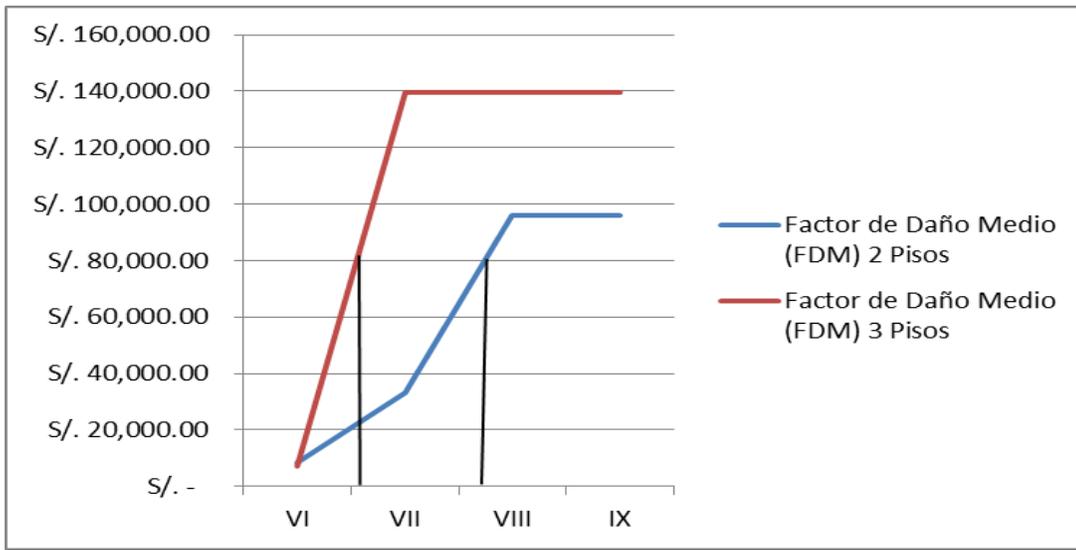
Para determinar el valor total de los predios, se utilizó el REGLAMENTO NACIONAL DE TASACIONES DEL PERÚ y el PLANO DE PREDIA DE VALORES ARANCELARIOS DE TERRENOS URBANOS – CHIMBOTE. En el Anexo N° 12 se muestra el cálculo del costo por m<sup>2</sup> de las viviendas en estudio.

Las pérdidas por sismo se valoraron con el producto entre el factor de daño medio (FDM) y el costo total de la edificación. Como los resultados muestran que para una intensidad 6.5 y 7.9 grados, las viviendas de tres y dos pisos respectivamente tendrían un daño irreparable (FDM > 60%), correspondiendo al costo total de las viviendas. La tabla 3.3.5 y figura 3.3.7 muestra los resultados finales obtenidos.

**Tabla 3.4.3.2: Perdidas en Nuevos Soles a diferentes intensidades sísmicas.**

Intensidades sísmica	VI	VII	VIII	IX
Factor de Daño Medio (FDM) 2 Pisos	0.0902	0.3467	0.7843	0.9462
Precio en S/.	S/. 8,638.48	S/. 33,208.90	S/. 95,794.68	S/. 95,794.68
Intensidades sísmica	VI	VII	VIII	IX
Factor de Daño Medio (FDM) 3 Pisos	0.0503	0.0946	0.5843	0.9282
Precio en S/.	S/. 7,013.07	S/. 139,500.38	S/. 139,500.38	S/. 139,500.38

**Figura 3.4.3.3: Perdidas en Nuevos Soles a diferentes intensidades sísmicas.**



#### **IV. DISCUSIÓN**

El peligro sísmico es la probabilidad de ocurrencia de un evento de desarrollo sísmico de fuerza específica en un territorio dado durante un tiempo de exposición y se representa con parámetros simples como la intensidad, la aceleración del terreno o el espectro de respuesta, por esta razón, el peligro sísmico de la zona en estudio es idéntico con el mapa de ISOSISTAS SISMO (Universidad Nacional de Ingeniería – 24 Mayo 1940) y el de ORDENADAS ESPECTRALES (Pontificia Universidad Católica del Perú – Ana Bolaños 2004).

El Ing. Daniel Bedoya, concluye que el desempeño sísmico de las viviendas en su estudio es bueno; sin embargo, es precisa que los resultados obtenidos se relacionan al modelo tal como ha sido determinado y diseñado. A pesar de la capacidad del ferrocemento, los defectos constructivos y el nulo mantenimiento observado en la ejecución de campo pueden producir una mayor vulnerabilidad de la estimada; siendo esto

concordante con los resultados obtenidos en esta presente investigación, puesto que 28% y 72% de las viviendas en estudio, tienen un nivel de vulnerabilidad alto y muy alto respectivamente, debido a que el 78% de las viviendas no cuentan con un diseño estructural analizado por un especialista, el 100% de las viviendas utiliza materiales de mala calidad y presentan deficiencias en los componentes de albañilería (columna, muro, losa) a diferencia de las viviendas analizadas por Bedoya, que cuentan con un modelo definido vivienda y construidas con un buen material como es el ferrocemento, dejando solo como constante de vulnerabilidad los defectos constructivos.

El Ing. Ricardo León Bonett Diaz, hace referencia que la vulnerabilidad sísmica puede representarse mediante curvas de fragilidad y matrices de probabilidad de daño. Pues gracias a su acertada interpretación se pudo obtener la probabilidad de ocurrencia de cada estado de daño a diferentes intensidades sísmicas, dando como resultado el factor de daño medio (FDM) y finalmente el valor de pérdida probable (VPP) de las viviendas en estudio.

Así mismo el Ing. José Martín Velásquez Vargas, sostiene que las curvas de fragilidad permiten estimar razonablemente las pérdidas por sismo, ya que toman en cuenta las incertidumbres tanto de la demanda sísmica como la respuesta de la estructura, por esta razón sólo se pudo hablar de un valor de pérdida probable de las viviendas en estudio ante la ocurrencia de movimientos sísmicos de la ciudad de Nuevo Chimbote.

## V. CONCLUSIONES

1. La amenaza sísmica que sufren las viviendas de dos y tres pisos en estudio, se determinó mediante parámetros simples como la intensidad, la aceleración pico suelo o el espectro de respuesta encontrados en el mapa de ISOSISTAS SISMO (Universidad Nacional de Ingeniería – 24 Mayo 1940) y el de ORDENADAS ESPECTRALES (Pontificia Universidad Católica del Perú – Ana Bolaños 2004), donde se muestra que para la zona del departamento de Ancash, se tiene una amenaza sísmica de entre VI – VIII grados en la Escala de Mercalli Modificada y una aceleración pico suelo de 0.40g.
2. El 28% y 72% de las viviendas en estudio, caracterizan una vulnerabilidad comprendida entre **alto** y **muy alto** respectivamente, en donde la incidencia más determinante fue que el 78% de las viviendas no cuentan con un diseño estructural analizado por un especialista, a esto se suma la antigüedad promedio de 18 a 27 años de las viviendas en estudio.  
El otro problema radica en la calidad de materiales, el 100% de las viviendas utiliza ladrillo pandereta como componente principal en los muros portantes de los pisos superiores, dejando serios problemas de continuidad y rigidez en la estructura.  
Con respecto a la técnica de construcción, en todas las viviendas se observa deficiencias en los componentes de albañilería (columna, muro, losa); dando como resultado problemas de columna corta, muros sin confinamiento, presencia de juntas frías y cangrejas en un rango entre el 1% al 24% de toda la estructura.
3. Con las curvas de fragilidad y matrices de probabilidad de daño obtenidas de la recolección y síntesis de la opinión de expertos, se pudo construir una relación directa entre la intensidad IMM y el valor medio probable (VMP) del

daño, considerando que una estructura es irreparable cuando el daño supera al 60%, se pudo determinar que las viviendas en estudio, quedarían con daño irreparable ( $FDM > 60\%$ ) ante un sismo de 7.9 y 6.5 grados en la escala de Mercalli, donde las pérdidas materiales ascenderían a S/. 95,794.68 y S/. 139,500.38 para las viviendas dos y tres pisos respectivamente.

## **VI. RECOMENDACIONES**

Debido a que existe una cantidad importante de viviendas autoconstruidas bajo los criterios empíricos de los maestros de obras de la zona, esta metodología para evaluar el riesgo sísmico (costos de reparación) puede aplicarse para los demás sectores excluidos en la investigación, con la finalidad de proponer algunos sistemas de refuerzo y/o reparación que serían de gran utilidad para diseñadores, expertos en seguridad y compañías de seguros.

Ante la problemática de las características que define a las viviendas en estudio con vulnerabilidad alta y muy alta, se considera analizar las estructuras en base programas de simulación sísmica, teniendo como variables a la calidad de materiales y a los ensayos de laboratorio, comparando los resultados obtenidos con la opinión de expertos.

Aunque los resultados muestran que el daño en estas viviendas es irreparable ante una intensidad de entre 6.5 y 7.9 grados, el costo de reconstrucción puede ser complicado de manejar para familias de pocos recursos económicos, quienes difícilmente podrían costear un sistema estructural de óptimas condiciones. Ante esta realidad, la inversión inicial que se tendría para diseñar y construir la estructura con especialistas en la materia, resulta más económico frente a esta problemática de vulnerabilidad sísmica.

Un buen plan de contingencia ante desastres sísmicos, donde se perciba los lugares seguros y de evacuación rápida, podría mitigar el riesgo de pérdidas humanas ante un desastre sísmico de magnitudes considerables.

## VII. PROPUESTA DE MITIGACIÓN DE VULNERABILIDAD

De los resultados obtenidos:

Los altos niveles de Vulnerabilidad, generan muchos gastos en planes de mitigación (preparación, prevención, recuperación) del riesgo sísmico. Desde este punto de vista, resulta más económico contratar los servicios de un Arquitecto y/o Ingeniero Civil para el diseño y construcción de las viviendas en estudio.

El siguiente cuadro, muestra el costo de inversión inicial en especialistas para el diseño y construcción de una vivienda sismo-resistente.

<b>Personal Técnico</b>	<b>Descripción</b>	<b>Costo - vivienda de dos pisos</b>	<b>Costo - vivienda de tres pisos</b>
Arquitecto	Plano de distribución, cortes y elevaciones	S/. 1,200.00	S/. 1,500.00
Ingeniero Civil	Diseño estructural, sanitario y eléctrico	S/. 2,000.00	S/. 3,000.00
Ingeniero Civil	Supervisión por obra terminada	S/. 5,000.00	S/. 7,000.00
Total		<b>S/. 8,200.00</b>	<b>S/. 11,500.00</b>

**Costos del Mercado al 2015 – Fuente: PROPIA (consultado por 10 especialistas)**

El siguiente cuadro, muestra el costo por partidas de inversión para plan de mitigación de Vulnerabilidad alta y muy alta.

ITEM	PARTIDAS	UND	PRECIO
1.0	<b>OBRAS PROVINCIONALES</b>		
1.1	<b>DEMOLICIONES</b>		
1.1.3	Demolición de Lad. KK - Cabeza manual	m2	S/. 16.47
1.1.4	Demolición de Lad. KK - Soga manual	m2	S/. 10.99
1.1.5	Corte de concreto con amoladora	ml	S/. 3.50
2.0	<b>ESTRUCTURAS</b>		
2.1	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>		
2.1.1	<b>Encofrado</b> y desencofrado en columnas	m2	S/. 67.29
2.1.2	<b>Concreto f'c: 175</b> Kg/cm2 en columnas	m3	S/. 426.23
2.1.3	Encofrado y desencofrado en vigas	m2	S/. 74.41
2.1.4	Concreto f'c: 175 Kg/cm2 en vigas	m3	S/. 394.42
3.0	<b>ARQUITECTURA</b>		
	Muro de ladrillo KK 18 huecos - cabeza	m2	S/. 98.23
	<b>Muro</b> de ladrillo KK 18 huecos - soga	m2	S/. 61.04
	Tarrajeo frotachado e=1.5 cm	m2	S/. 19.85
	Colocación de Tecnopor e=1" - juntas de dilatación	ml	S/. 12.00

**Costos del Mercado al 2015 – Fuente: CAPECO.**

El siguiente cuadro, muestra el presupuesto a todo costo por partidas de inversión para plan de mitigación de Vulnerabilidad alta y muy alta, en lo que corresponde a colocación de juntas de dilatación, refuerzo en muros portantes y en la configuración estructural de una vivienda representativa de 2 pisos.

ITEM	PARTIDAS	UND	PRECIO	METRADO	TOTAL
<b>1.0</b>	<b>OBRAS PROVINCIONALES</b>				
<b>1.1</b>	<b>DEMOLICIONES</b>				
1.1.3	Demolición de Lad. KK - Cabeza manual	m2	S/. 16.47	15.23	S/. 250.84
1.1.4	Demolición de Lad. KK - Soga manual	m2	S/. 10.99	28.56	S/. 313.87
1.1.5	Corte de concreto con amoladora	ml	S/. 3.50	26.36	S/. 92.26
<b>2.0</b>	<b>ESTRUCTURAS</b>				S/. -
<b>2.1</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				S/. -
2.1.1	Encofrado y desencofrado en columnas	m2	S/. 67.29	4.60	S/. 309.53
2.1.2	Concreto f'c: 175 Kg/cm2 en columnas	m3	S/. 426.23	0.29	S/. 121.48
2.1.3	Encofrado y desencofrado en vigas	m2	S/. 74.41	5.70	S/. 424.14
2.1.4	Concreto f'c: 175 Kg/cm2 en vigas	m3	S/. 394.42	0.36	S/. 141.99
<b>3.0</b>	<b>ARQUITECTURA</b>				S/. -
	Muro de ladrillo KK 18 huecos - cabeza	m2	S/. 98.23	15.23	S/. 1,496.04
	Muro de ladrillo KK 18 huecos - soga	m2	S/. 61.04	28.56	S/. 1,743.30
	Tarrajeo frotachado e=1.5 cm	m2	S/. 19.85	43.79	S/. 869.23
	Colocación de Tecnopor e=1" - juntas de dilatación	ml	S/. 12.00	26.36	S/. 316.32
<b>Costos del Mercado al 2015 – Fuente: PROPIA.</b>				<b>Total</b>	<b>S/. 6,079.01</b>

## VIII. REFERENCIAS

- **Aceros Arequipa 2005**. Manual del constructor. Lima, Perú.
- **Ana Bolaños y Omar Monroy (2004)**. Espectros de peligro sísmico uniforme.
- **Bonett, Ricardo (2003)**. Vulnerabilidad y Riesgo Sísmico de Edificios. Aplicación a entornos urbanos en zonas de amenaza alta y moderada. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Cataluña. Barcelona.
- **CALEN 2000** (Centro de Altos Estudios Nacionales del Ministerio de Defensa Nacional). “Informe Delphi”. Uruguay.
- **CAPECO 2006**. “Norma Técnica de Albañilería E-070 Diseño Sismorresistente”. Reglamento Nacional de Construcciones. Lima, Perú.
- **Daniel Alveiro Bedoya Ruiz (2005)**. Estudio de la resistencia y vulnerabilidad sísmicas de viviendas de bajo costo estructuradas con ferrocemento.
- **José Martín Velásquez Vargas (2006)**. Estimación de pérdidas por sismo en edificios peruanos mediante curvas de fragilidad analítica. Tesis de Magister PUCP - Lima, Perú.
- **Konow, I. y Pérez, G. 1990**. “Métodos y Técnicas de Investigación Prospectiva para la toma de Decisiones\_ Método Delphi”. Chile.
- **Mercedes Reguant y Mercedes Torrado** . Artículo “El Método Delphi”.
- **Raúl Delgado y Catalina Rodríguez**. Edificios peruanos con muros de concreto de ductilidad limitada. Tesis de Pregrado PUCP – Lima - Perú.
- **SENCICO 2006**. Norma Técnica de Edificación E-030. Diseño Sismorresistente. Reglamento Nacional de Construcciones. Lima, Perú.
- **Sunil S, Candia G. 1991**. “Análisis de peligro sísmico en el Perú”. Universidad de Idaho, USA.

# ANEXOS

**ANEXO N° 01:** MATRIZ DE CONSISTENCIA.

**ANEXO N° 02:** CUADRO DE ITEMS.

**ANEXO N° 03:** FICHA DE EVALUACION Y DETERMINACION DE VULNERABILIDAD.

**ANEXO N° 04:** ENCUESTA PARA EL PANEL DE EXPERTOS.

**ANEXO N° 05:** MATRIZ DE VULNERABILIDAD.

**ANEXO N° 06:** PANEL DE EXPERTOS.

**ANEXO N° 07:** DESARROLLO DEL MODELO PARA LA ESTIMACION DE PERDIDAS POR SISMO

**ANEXO N° 08:** ESTIMACIONES DE LA OPINION DE EXPERTOS.

**ANEXO N° 09:** HOJA DE CÁLCULO PARA GENERAR CURVAS DE FRAGILIDAD Y MATRICES DE PROBABILIDAD DE DAÑO.

**ANEXO N° 10:** PARAMETROS DEL PELIGRO SISMICO.

**ANEXO N° 11:** PLANO DE UBICACIÓN Y LOTIZACION.

**ANEXO N° 12:** PLANOS DE LAS VIVIENDAS REPRESENTATIVAS

**ANEXO N° 13:** CALCULO DE TASACION DE PREDIOS.

**ANEXO N° 14:** PANEL FOTOGRAFICO.

**ANEXO N° 15:** ACTA DE APROBACION DE ORIGINALIDAD DE TESIS

**ANEXO N° 16:** AUTORIZACION PARA PUBLICACION ELECTRONICA DE TESIS

**ANEXO N° 17:** AUTORIZACION DE LA VERSION FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACION

# MATRIZ DE CONSISTENCIA

ANEXO N° 1

**MATRIZ DE CONSISTENCIA**

TITULO	PROBLEMA	OBJETIVOS	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES				
				VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
PERDIDAS POR SISMO EN VIVIENDAS DE 2 Y 3 PISOS EN LA MZ. 20 DE LA URB. NICOLÁS GARATEA – NUEVO CHIMBOTE	¿Cuáles SERÁN LAS PERDIDAS POR SISMO DE LAS VIVIENDAS DE 2 Y 3 PISOS DE LA MZ. 20 EN LA URB. NICOLÁS GARATEA?	<b>OBJETIVO GENERAL:</b>  ESTIMAR LAS PERDIDAS POR SISMO DE LAS VIVIENDAS DE 2 Y 3 PISOS DE LA MZ. 20 EN LA URB. NICOLÁS GARATEA.  <b>OBJETIVOS ESPECIFICOS:</b> *IDENTIFICAR EL PELIGRO SISMO DE LA ZONA EN ESTUDIO  *DETERMINAR LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS EN ESTUDIO.	<b>Variable Independiente:</b>  *PERDIDAS POR SISMO  <b>NO EXPERIMENTAL:</b> - DESCRIPTIVA - TRANSVERSAL	PERDIDAS POR SISMO (RIESGO SÍSMICO)	ES EL GRADO DE PÉRDIDAS MATERIALES QUE SUFREN LAS ESTRUCTURAS DURANTE EL LAPSO DE TIEMPO QUE PERMANECEN EXPUESTAS A LA ACCIÓN SÍSMICA	LAS PÉRDIDAS POR SISMO (RIESGO SÍSMICO) SE REPRESENTAN MEDIANTE CURVAS DE FRAGILIDAD Y MATRICES DE PROBABILIDAD DE DAÑO.	<b>PELIGRO SISMICO</b>  - INTENSIDAD DE MERCALLI MODIFICADA (IMM)  - ACELERACIÓN PICO DEL SUELO (APS).	INTERVALO.
							<b>VULNERABILIDAD SISMICA</b>  - CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO  - CALIDAD DE MATERIALES  - TÉCNICA DE CONSTRUCCIÓN.	INTERVALO.

## MATRIZ DE CONSISTENCIA

### TÍTULO:

Perdidas por sismo en viviendas de 2 y 3 Pisos en la Mz. 20 de la urb.  
Nicolas de Garatea, Nuevo Chimbote - 2015"

Los criterios de diseño sismo resistente han evolucionado debido a las enseñanzas dejadas por los sismos ocurridos en el mundo. En el Perú, las pérdidas materiales y de vidas humanas han sido considerables. Los daños observados en los terremotos ocurridos durante los últimos 10 años en Nazca, Tacna y Moquegua han mostrado la elevada vulnerabilidad sísmica que presentan nuestros edificios.

El sistema de construcción más utilizado en las zonas urbanizadas de la ciudad de Nuevo Chimbote es la albañilería confinada. Desde el terremoto de 1970, nuestra ciudad ha carecido de movimientos telúricos; por lo que es imposible conocer el desempeño que tendrían nuestras construcciones en condiciones sísmicas medias y severas.

En muchas ciudades del país, una de ellas Chimbote; no existe una metodología definida de estimación de pérdidas por sismo (riesgo sísmico), mientras que, en otras ciudades del mundo, estudios de riesgo sísmico han permitido tomar medidas preventivas de reforzamiento en edificaciones consideradas como vulnerables.

### DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA:

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVO	JUSTIFICACIÓN
<p>¿CUÁLES SERÁN LAS PERDIDAS POR SISMO DE LAS VIVIENDAS DE 2 Y 3 PISOS DE LA MZ. 20 EN LA URB. NICOLÁS GARATEA?</p>	<p><b>General:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ESTIMAR LAS PERDIDAS POR SISMO DE LAS VIVIENDAS DE 2 Y 3 PISOS DE LA MZ. 20 EN LA URB. NICOLÁS GARATEA.</li> </ul>	<p>La preocupación del saber que la mayoría de las construcciones ubicadas en la zona de estudio, no cuentan con los tres factores que influyen decisivamente para garantizar una buena estructura (buen diseño estructural, buenos materiales, buena técnica de construcción), <b>justifica</b> el interés de evaluar sísmicamente a las viviendas de dos y tres en estudio, buscando cuantificar las pérdidas por sismo (riesgo sísmico) y expresarlos en términos monetarios, con el fin de tomar medidas preventivas de reforzamiento que serán de gran utilidad para diseñadores, investigadores, expertos en seguridad y compañía de seguros, etc.</p>
	<p><b>Específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- IDENTIFICAR EL PELIGRO SISMICO DE LA ZONA EN ESTUDIO.</li> <li>- DETERMINAR LA VULNERABILIDAD SISMICA DE LAS VIVIENDAS DE DOS Y TRES PISOS EN ESTUDIO</li> </ul>	

## MATRIZ DE CONSISTENCIA-OPERACIONAL

### TÍTULO:

Perdidas por sismo en viviendas de 2 y 3 Pisos en la Mz. 20 de la urb. Nicolas de Garatea, Nuevo Chimbote - 2015”

### LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural.

### DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA:

Los criterios de diseño sismo resistente han evolucionado debido a las enseñanzas dejadas por los sismos ocurridos en el mundo. En el Perú, las pérdidas materiales y de vidas humanas han sido considerables. Los daños observados en los terremotos ocurridos durante los últimos 10 años en Nazca, Tacna y Moquegua han mostrado la elevada vulnerabilidad sísmica que presentan nuestros edificios.

El sistema de construcción más utilizado en las zonas urbanizadas de la ciudad de Nuevo Chimbote es la albañilería confinada. Desde el terremoto de 1970, nuestra ciudad ha carecido de movimientos telúricos; por lo que es imposible conocer el desempeño que tendrían nuestras construcciones en condiciones sísmicas medias y severas.

En muchas ciudades del país, una de ellas Chimbote; no existe una metodología definida de estimación de pérdidas por sismo (riesgo sísmico), mientras que en otras ciudades del mundo, estudios de riesgo sísmico han permitido tomar medidas preventivas de reforzamiento en edificaciones consideradas como vulnerables.

VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
<p><b>PERDIDAS POR SISMO (RIESGO SÍSMICO)</b></p>	<p>ES EL GRADO DE PÉRDIDAS MATERIALES QUE SUFREN LAS ESTRUCTURAS DURANTE EL LAPSO DE TIEMPO QUE PERMANECEN EXPUESTAS A LA ACCIÓN SÍSMICA</p>	<p>LAS PÉRDIDAS POR SISMO (RIESGO SÍSMICO) SE REPRESENTAN MEDIANTE CURVAS DE FRAGILIDAD Y MATRICES DE PROBABILIDAD DE DAÑO.</p>	<p><b>PELIGRO SISMICO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- INTENSIDAD DE MERCALLI MODIFICADA (IMM)</li> <li>- ACELERACIÓN PICO DEL SUELO (APS).</li> </ul>	<p>INTERVALO.</p>
			<p><b>VULNERABILIDAD SISMICA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO</li> <li>- CALIDAD DE MATERIALES</li> <li>- TÉCNICA DE CONSTRUCCIÓN.</li> </ul>	<p>INTERVALO.</p>

# CUADRO DE ITEMS

ANEXO N° 2

**CUADRO DE ITEMS**

CONSTRUCTO/ ASPECTOS	DIMENSIONES/ VALORES	INDICADORES	EJEMPLO DE ITEMS
Perdidas por sismo		<p align="center"><b>Peligro sísmico</b></p> <p align="center">Intensidad de Mercalli Modificada (IMM), Aceleración Pico Suelo (APS)</p>	<p align="center">¿A qué intensidad sísmica se encuentran expuestas las viviendas de 3 pisos en estudio?</p>
		<p align="center"><b>Vulnerabilidad Sísmica</b></p> <p align="center">Características de Diseño</p> <p align="center">Calidad de materiales</p> <p align="center">Técnica de construcción</p>	<p align="center">¿Recibió asesoría técnica durante su construcción?</p> <p align="center">¿Los componentes de albañilería cumplen con las características mínimas de resistencia?</p> <p align="center">¿Se respetó las exigencias técnicas básicas en la construcción de los muros, columnas, vigas, losas?</p>

# FICHA DE DETERMINACION DE LA VULNERABILIDAD

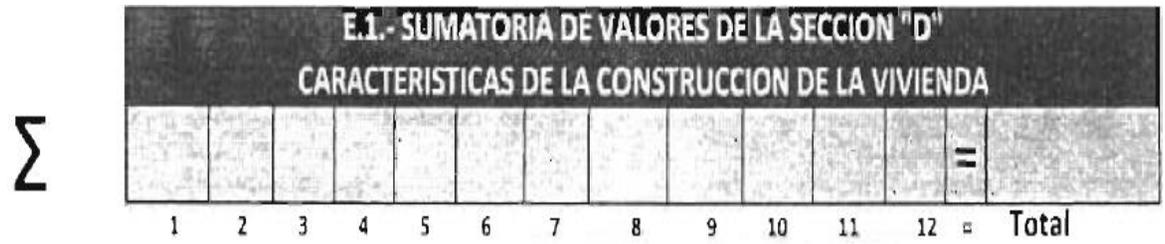
ANEXO N° 3



4.- TOPOGRAFIA DEL TERRENO DE LA VIVIENDA															
Pendiente Muy Pronunciada		Valor	Pendiente Pronunciada		Valor	Pendiente Moderada		Valor	Pendiente Plana o Ligera		Valor				
Mayor a 45%		( )	<b>4</b>	Entre 45% a 20%		( )	<b>3</b>	Entre 20% a 10%		( )	<b>2</b>	Hasta 10%		( )	<b>1</b>
5.- CONFIGURACION GEOMETRICA EN PLANTA					6.- CONFIGURACION GEOMETRICA EN ELEVACION										
Características		Valor	Características		Valor	Características		Valor	Características		Valor				
Irregular		( )	<b>4</b>	Regular		( )	<b>1</b>	Irregular		( )	<b>4</b>	Regular		( )	<b>1</b>
7.- JUNTAS DE DILATACION SISMICA SON ACORDES A LA ESTRUCTURA					8.- EXISTE CONCENTRACION DE MASAS EN NIVEL.										
Características		Valor	Características		Valor	Características		Valor	Características		Valor				
No		( )	<b>4</b>	Si		( )	<b>1</b>	Superior		( )	<b>4</b>	Inferior		( )	<b>1</b>
9.- CARACTERISTICAS DE LOS MUROS					10.- CONTINUIDAD DE LOS MUROS PORTANTES										
Características		Valor	Características		Valor	Características		Valor	Características		Valor				
Adobe		( )	<b>4</b>	Ladrillo Artesanal solido de cemento del tipo I.		( )	<b>3</b>	NO		( )	<b>4</b>	SI, Parcialmente		( )	<b>3</b>
Quincha		( )		Ladrillo Artesanal solido de arcilla del tipo II, III.		( )	<b>2</b>					SI, totalmente		( )	<b>1</b>
Mamposteria		( )		Ladrillo Industrial hueco de arcilla del tipo IV.		( )	<b>1</b>								
Madera		( )													
11.- EN LOS PRINCIPALES ELEMENTOS ESTRUCTURALES SE OBSERVA															
11.1 No existen/son Precarios		Valor	11.2 Deterioro y/o humedad		Valor	11.3 Regular estado		Valor	11.4 Buen estado		Valor				
Cimiento		( )	<b>4</b>	Cimiento		( )	<b>3</b>	Cimiento		( )	<b>2</b>	Cimiento		( )	<b>1</b>
Columnas		( )		Columnas		( )		Columnas		( )		Columnas		( )	
Muros portantes		( )		Muros portantes		( )		Muros portantes		( )		Muros portantes		( )	
Vigas		( )		Vigas		( )		Vigas		( )		Vigas		( )	
Techos		( )		Techos		( )		Techos		( )		Techos		( )	

12.- OTROS FACTORES QUE INCIDEN EN LA VULNERABILIDAD POR ..							
Mayor a 50%	Valor	Entre 25 a 49%	Valor	Entre 1 a 24%	Valor	Características	Valor
Muro portante con ladrillo pandereta	<b>4</b>	Muro portante con ladrillo pandereta	<b>3</b>	Muro portante con ladrillo pandereta	<b>2</b>	No aplica ( )	<b>1</b>
Columna corta		Columna corta		Columna corta			
Muros sin confinamiento		Muros sin confinamiento		Muros sin confinamiento			
Presencia de Juntas frias		Presencia de Juntas frias		Presencia de Juntas frias			
Presencia de cangregera		Presencia de cangregera		Presencia de cangregera			

**C.- DETERMINACION DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA**



**E.- Calificación 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 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación	
ALTO	ENTRE 18 A 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación, requier cambios drásticos en al estructura	
MODERADO	ENTRE 15 A 17	Requiere reforzamiento en potencial Zona de Seguridad Interna	
BAJO	HASTA 14	En las condiciones actuales es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación	

**DETERMINACION DE LA EVALUACION DE VULNERABILIDAD**

FICHA DE VERIFICACION

A.- GENERALIDADES							
1.- UBICACION GEOGRAFICA		2.- UBICACION CENSAL (Fuente INEI)			3.- FECHA Y HORA		
Departamento	ANCASH	Zona:	URB. NICOLAS GARAYTA		dd	mm	aa
Distrito	NOVO CHIMBOTE	Manzana	N°	20			
Provincia	SANTA	Lote	N°	05	Hora:		horas
5.- APELLIDOS Y NOMBRES DEL JEFE (A) DE HOGAR O ENTREVISTADO (A)					6. CANTIDAD DE PISOS DE LA VIVIENDA		
Apellidos	OLIVEROS IZQUIERDO				N° Niveles superiores	03	
Nombres	MARCELO				N° Niveles inferiores	-	
B. CARACTERISTICAS DE LA CONSTRUCCION DE LA VIVIENDA							
1.- LA EDIFICACION CONTÓ CON LA PARTICIPACION DE INGENIERO CIVIL EN EL DISEÑO Y/O CONSTRUCCION							
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
No	( ) 4	Solo construccion	( ) 3	Solo diseño	( X ) 2	Si, totalmente	( ) 1
2.- ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACION							
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
De 50 años a más	( ) 4	De 20 a 49 años	( X ) 3	De 3 a 19 años	( ) 2	De 0 a 2 años	( ) 1
3.- TIPO DE SUELO							
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
Rellenos	( ) 4	Deposito de suelo fino	( ) 3	Granular fino y arcilloso	( X ) 2	Suelos rocosos	( ) 1
Depósitos marinos	( )	Arena de gran espesor	( )				
Pantanosos, turba	( )						
4.- TOPOGRAFIA DEL TERRENO DE LA VIVIENDA							
Pendiente Muy Pronunciada	Valor	Pendiente Pronunciada	Valor	Pendiente Moderada	Valor	Pendiente Plana o Ligera	Valor
Mayor a 45%	( ) 4	Entre 45% a 20%	( ) 3	Entre 20% a 10%	( ) 2	Hasta 10%	( X ) 1
5.- CONFIGURACION GEOMETRICA EN PLANTA				6.- CONFIGURACION GEOMETRICA EN ELEVACION			
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
Irregular	( ) 4	Regular	( X ) 1	Irregular	( ) 4	Regular	( X ) 1
7.- JUNTAS DE DILATACION SISMICA SON ACORDES A LA ESTRUCTURA				8.- EXISTE CONCENTRACION DE MASAS EN NIVEL			
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
No	( ) 4	Si	( X ) 1	Superior	( ) 4	Inferior	( X ) 1
9.- CARACTERISTICAS DE LOS MUROS				10.- CONTINUIDAD DE LOS MUROS PORTANTES			
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
Adobe	( )	Ladrillo Artesanal solido de cemento del tipo I.	( ) 3	NO	( X )	Si, Parcialmente	( ) 3
Quincha	( )	Ladrillo Artesanal solido de arcilla del tipo II, III.	( X ) 2			Si, totalmente	( ) 1
Mamposteria	( )	Ladrillo Industrial hueco de arcilla del tipo IV.	( ) 1				
Madera	( )						
11.- EN LOS PRINCIPALES ELEMENTOS ESTRUCTURALES SE OBSERVA							
11.1 No existen/son Precarios	Valor	11.2 Deterioro y/o humedad	Valor	11.3 Regular estado	Valor	11.4 Buen estado	Valor
Cimiento	( )	Cimiento	( )	Cimiento	( X )	Cimiento	( )
Columnas	( )	Columnas	( )	Columnas	( X )	Columnas	( )
Muros portantes	( ) 4	Muros portantes	( ) 3	Muros portantes	( X ) 2	Muros portantes	( ) 1
Vigas	( )	Vigas	( )	Vigas	( X )	Vigas	( )
Techos	( )	Techos	( )	Techos	( X )	Techos	( )
12.- OTROS FACTORES QUE INCIDEN EN LA VULNERABILIDAD POR ...							
Mayor a 50%	Valor	Entre 25 a 49%	Valor	Entre 1 a 24%	Valor	Características	Valor
Muro portante con ladrillo pandereta		Muro portante con ladrillo pandereta		Muro portante con ladrillo pandereta		No aplica	( )
Columna corta	4	Columna corta	3	Columna corta	X		
Muros sin confinamiento		Muros sin confinamiento		Muros sin confinamiento	X		
Presencia de Juntas frías		Presencia de Juntas frías		Presencia de Juntas frías	X		
Presencia de cangrejera		Presencia de cangrejera		Presencia de cangrejera	X		

C.- DETERMINACION DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA

E.1.- SUMATORIA DE VALORES DE LA SECCION "D" CARACTERISTICAS DE LA CONSTRUCCION DE LA VIVIENDA												
$\Sigma$												
2	3	2	1	1	1	1	1	2	4	2	2	= 22
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
E.- Calificación 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 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación										
ALTO	ENTRE 18 A 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación, requirir cambios drásticos en la estructura										
MODERADO	ENTRE 15 A 17	Requiere reforzamiento en potencial Zona de Seguridad Interna										
BAJO	HASTA 14	En las condiciones actuales es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación										

**DETERMINACION DE LA EVALUACION DE VULNERABILIDAD**

FICHA DE VERIFICACION

A.- GENERALIDADES

1.- UBICACIÓN GEOGRAFICA		2.- UBICACIÓN CENSAL (Fuente INEI)		3.- FECHA Y HORA		
Departamento	Rocash	Zona:	urb. Nicolas Garate	dd	mm	aa
Distrito	Mueño Chimbote	Manzana	N° 20			
Provincia	Santa	Lote	N° 28	Hora:		horas
5.- APELLIDOS Y NOMBRES DEL JEFE (A) DE HOGAR O ENTREVISTADO (A)				6. CANTIDAD DE PISOS DE LA VIVIENDA		
Apellidos	tantalpan Zeña		N° Niveles superiores	02		
Nombres	Walter		N° Niveles inferiores	-		

B. CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCION DE LA VIVIENDA

1.- LA EDIFICACION CONTÓ CON LA PARTICIPACION DE INGENIERO CIVIL EN EL DISEÑO Y/O CONSTRUCCION							
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
No	( X ) 4	Solo construccion	( ) 3	Solo diseño	( ) 2	Si, totalmente	( ) 1
2.- ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACION							
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
De 50 años a más	( ) 4	De 20 a 49 años	( ) 3	De 3 a 19 años	( X ) 2	De 0 a 2 años	( ) 1
3.- TIPO DE SUELO							
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
Rellenos	( )	Deposito de suelo	( )	Granular fino y arcilloso	( X ) 2	Suelos rocosos	( )
Depósitos marinos	( )	Arena de gran espesor	( ) 3				1
Pantanosos, turba	( )						
4.- TOPOGRAFIA DEL TERRENO DE LA VIVIENDA							
Pendiente Muy Pronunciada	Valor	Pendiente Pronunciada	Valor	Pendiente Moderada	Valor	Pendiente Plana o Ligera	Valor
Mayor a 45%	( ) 4	Entre 45% a 20%	( ) 3	Entre 20% a 10%	( ) 2	Hasta 10%	( X ) 1
5.- CONFIGURACION GEOMETRICA EN PLANTA				6.- CONFIGURACION GEOMETRICA EN ELEVACION			
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
Irregular	( ) 4	Regular	( X ) 1	Irregular	( ) 4	Regular	( X ) 1
7.- JUNTAS DE DILATACION SISMICA SON ACORDES A LA ESTRUCTURA				8.- EXISTE CONCENTRACION DE MASAS EN NIVEL			
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
No	( ) 4	Si	( X ) 1	Superior	( X ) 4	Inferior	( ) 1
9.- CARACTERÍSTICAS DE LOS MUROS				10.- CONTINUIDAD DE LOS MUROS PORTANTES			
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
Adobe	( )	Ladrillo Artesanal solido de cemento del tipo I.	( ) 3	NO	( X ) 4	Si, Parcialmente	( ) 3
Quincha	( )	Ladrillo Artesanal solido de arcilla del tipo II, III.	( X ) 2			Si, totalmente	( ) 1
Mampostería	( )	Ladrillo Industrial hueco de arcilla del tipo IV.	( ) 1				
Madera	( )						
11.- EN LOS PRINCIPALES ELEMENTOS ESTRUCTURALES SE OBSERVA							
11.1 No existen/son Precarios	Valor	11.2 Deterioro y/o humedad	Valor	11.3 Regular estado	Valor	11.4 Buen estado	Valor
Cimiento	( )	Cimiento	( )	Cimiento	( X )	Cimiento	( )
Columnas	( )	Columnas	( )	Columnas	( X )	Columnas	( )
Muros portantes	( ) 4	Muros portantes	( ) 3	Muros portantes	( X ) 2	Muros portantes	( ) 1
Vigas	( )	Vigas	( )	Vigas	( X )	Vigas	( )
Techos	( )	Techos	( )	Techos	( X )	Techos	( )
12.- OTROS FACTORES QUE INCIDEN EN LA VULNERABILIDAD POR ..							
Mayor a 50%	Valor	Entre 25 a 49%	Valor	Entre 1 a 24%	Valor	Características	Valor
Muro portante con ladrillo pandereta	( )	Muro portante con ladrillo pandereta	( )	Muro portante con ladrillo pandereta	( )	No aplica	( )
Columna corta	( )	Columna corta	( ) 3	Columna corta	( X ) 2		
Muros sin confinamiento	( )	Muros sin confinamiento	( )	Muros sin confinamiento	( X )		
Presencia de Juntas frías	( )	Presencia de Juntas frías	( )	Presencia de Juntas frías	( X )		
Presencia de cangregera	( )	Presencia de cangregera	( )	Presencia de cangregera	( X )		

C.- DETERMINACION DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA

E.1.- SUMATORIA DE VALORES DE LA SECCION "D"											
CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCION DE LA VIVIENDA											
$\Sigma$											
4	2	2	1	1	1	1	4	2	4	2	2 = 26
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12 = Total
E.- Calificación 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 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación									
ALTO	ENTRE 18 A 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación, requir cambios drásticos en al estructura									
MODERADO	ENTRE 15 A 17	Requiere reforzamiento en potencial Zona de Seguridad Interna									
BAJO	HASTA 14	En las condiciones actuales es posible accedera una Zona de Seguridad dentro de la edificación									

**DETERMINACION DE LA EVALUACION DE VULNERABILIDAD**

FICHA DE VERIFICACION

A.- GENERALIDADES							
1.- UBICACION GEOGRAFICA		2.- UBICACION CENSAL (Fuente INEI)			3.- FECHA Y HORA		
Departamento	Ancash	Zona:	urb. nicolas Garate		dd	mm	aa
Distrito	Nuevo chimbote	Manzana	N° 20				
Provincia	Santa	Lote	N° 26		Hora:		horas
5.- APELLIDOS Y NOMBRES DEL JEFE (A) DE HOGAR O ENTREVISTADO (A)					6. CANTIDAD DE PISOS DE LA VIVIENDA		
Apellidos	Perez Chiroque				N° Niveles superiores	02	
Nombres	David				N° Niveles inferiores	-	
B. CARACTERISTICAS DE LA CONSTRUCCION DE LA VIVIENDA							
1.- LA EDIFICACION CONTÓ CON LA PARTICIPACION DE INGENIERO CIVIL EN EL DISEÑO Y/O CONSTRUCCION							
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
No	(X) 4	Solo construccion ( )	3	Solo diseño ( )	2	Si, totalmente ( )	1
2.- ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACION							
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
De 50 años a más ( )	4	De 20 a 49 años (X)	3	De 3 a 19 años ( )	2	De 0 a 2 años ( )	1
3.- TIPO DE SUELO							
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
Rellenos ( )		Deposito de suelo ( )		Granular fino y arcilloso (X)		Suelos rocosos ( )	
Depósitos marinos ( )	4	fino ( )	3		2		1
Pantanosos, turba ( )		Arena de gran espesor ( )					
4.- TOPOGRAFIA DEL TERRENO DE LA VIVIENDA							
Pendiente Muy Pronunciada	Valor	Pendiente Pronunciada	Valor	Pendiente Moderada	Valor	Pendiente Plana o Ligera	Valor
Mayor a 45% ( )	4	Entre 45% a 20% ( )	3	Entre 20% a 10% ( )	2	Hasta 10% (X)	1
5.- CONFIGURACION GEOMETRICA EN PLANTA				6.- CONFIGURACION GEOMETRICA EN ELEVACION			
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
Irregular ( )	4	Regular (X)	1	Irregular ( )	4	Regular (X)	1
7.- JUNTAS DE DILATACION SISMICA SON ACORDES A LA ESTRUCTURA				8.- EXISTE CONCENTRACION DE MASAS EN NIVEL			
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
No (X)	4	Si ( )	1	Superior ( )	4	Inferior (X)	1
9.- CARACTERISTICAS DE LOS MUROS				10.- CONTINUIDAD DE LOS MUROS PORTANTES			
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
Adobe ( )		Ladrillo Artesanal solido de cemento del tipo I. ( )	3	NO (X)		Si, Parcialmente ( )	3
Quincha ( )							
Mamposteria ( )	4	Ladrillo Artesanal solido de arcilla del tipo II, III. (X)	2		4		
Madera ( )		Ladrillo Industrial hueco de arcilla del tipo IV. ( )	1			Si, totalmente ( )	1
11.- EN LOS PRINCIPALES ELEMENTOS ESTRUCTURALES SE OBSERVA							
11.1 No existen/son Precarios	Valor	11.2 Deterioro y/o humedad	Valor	11.3 Regular estado	Valor	11.4 Buen estado	Valor
Cimiento ( )		Cimiento ( )		Cimiento (X)		Cimiento ( )	
Columnas ( )		Columnas ( )		Columnas (X)		Columnas ( )	
Muros portantes ( )	4	Muros portantes ( )	3	Muros portantes (X)	2	Muros portantes ( )	1
Vigas ( )		Vigas ( )		Vigas (X)		Vigas ( )	
Techos ( )		Techos ( )		Techos (X)		Techos ( )	
12.- OTROS FACTORES QUE INCIDEN EN LA VULNERABILIDAD POR ..							
Mayor a 50%	Valor	Entre 25 a 49%	Valor	Entre 1 a 24%	Valor	Características	Valor
Muro portante con ladrillo pandereta		Muro portante con ladrillo pandereta		Muro portante con ladrillo pandereta		No aplica ( )	
Columna corta	4	Columna corta	3	Columna corta (X)	2		1
Muros sin confinamiento		Muros sin confinamiento		Muros sin confinamiento (X)			
Presencia de Juntas frías		Presencia de Juntas frías		Presencia de Juntas frías (X)			
Presencia de cangregera		Presencia de cangregera		Presencia de cangregera (X)			

C.- DETERMINACION DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA

E.1.- SUMATORIA DE VALORES DE LA SECCION "D" CARACTERISTICAS DE LA CONSTRUCCION DE LA VIVIENDA														
Σ	4	3	2	1	1	1	4	1	2	4	2	2	=	27
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	α	Total
E.- Calificación 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 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación												
ALTO	ENTRE 18 A 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación, requir cambios drásticos en al estructura												
MODERADO	ENTRE 15 A 17	Requiere reforzamiento en potencial Zona de Seguridad Interna												
BAJO	HASTA 14	En las condiciones actuales es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación												

**DETERMINACION DE LA EVALUACION DE VULNERABILIDAD**

FICHA DE VERIFICACION

A.- GENERALIDADES

1.- UBICACION GEOGRAFICA		2.- UBICACION CENSAL (Fuente INEI)		3.- FECHA Y HORA		
Departamento	Ancash	Zona:	urb. nicolas Garate	dd	mm	aa
Distrito	Nuevo chimbote	Manzana	N° 20			
Provincia	Santa	Lote	N° 33	Hora:		horas
5.- APELLIDOS Y NOMBRES DEL JEFE (A) DE HOGAR O ENTREVISTADO (A)				6. CANTIDAD DE PISOS DE LA VIVIENDA		
Apellidos	Espinoza Alva			N° Niveles superiores	02	
Nombres	Florencio Nivel			N° Niveles inferiores	-	

B. CARACTERISTICAS DE LA CONSTRUCCION DE LA VIVIENDA

1.- LA EDIFICACION CONTÓ CON LA PARTICIPACION DE INGENIERO CIVIL EN EL DISEÑO Y/O CONSTRUCCION							
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
No	(X) 4	Solo construccion	( ) 3	Solo diseño	( ) 2	Si, totalmente	( ) 1
2.- ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACION							
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
De 50 años a más	( ) 4	De 20 a 49 años	( ) 3	De 3 a 19 años	(X) 2	De 0 a 2 años	( ) 1
3.- TIPO DE SUELO							
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
Rellenos	( )	Deposito de suelo	( )	Granular fino y arcilloso	(X) 2	Suelos rocosos	( ) 1
Depósitos marinos	( )	fino	3				
Pantanosos, turba	( )	Arena de gran espesor	( )				
4.- TOPOGRAFIA DEL TERRENO DE LA VIVIENDA							
Pendiente Muy Pronunciada	Valor	Pendiente Pronunciada	Valor	Pendiente Moderada	Valor	Pendiente Plana o Ligera	Valor
Mayor a 45%	( ) 4	Entre 45% a 20%	( ) 3	Entre 20% a 10%	( ) 2	Hasta 10%	(X) 1
5.- CONFIGURACION GEOMETRICA EN PLANTA				6.- CONFIGURACION GEOMETRICA EN ELEVACION			
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
Irregular	( ) 4	Regular	(X) 1	Irregular	( ) 4	Regular	(X) 1
7.- JUNTAS DE DILATACION SISMICA SON ACORDES A LA ESTRUCTURA				8.- EXISTE CONCENTRACION DE MASAS EN NIVEL			
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
No	(X) 4	Si	( ) 1	Superior	( ) 4	Inferior	(X) 1
9.- CARACTERISTICAS DE LOS MUROS				10.- CONTINUIDAD DE LOS MUROS PORTANTES			
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
Adobe	( )	Ladrillo Artesanal solido de cemento del tipo I.	( ) 3	NO	(X) 4	Si, Parcialmente	( ) 3
Quincha	( )	Ladrillo Artesanal solido de arcilla del tipo II, III.	(X) 2			Si, totalmente	( ) 1
Mamposteria	( )	Ladrillo Industrial hueco de arcilla del tipo IV.	( ) 1				
Madera	( )						
11.- EN LOS PRINCIPALES ELEMENTOS ESTRUCTURALES SE OBSERVA							
11.1 No existen/son Precarios	Valor	11.2 Deterioro y/o humedad	Valor	11.3 Regular estado	Valor	11.4 Buen estado	Valor
Cimiento	( )	Cimiento	( )	Cimiento	(X) 2	Cimiento	( )
Columnas	( )	Columnas	( )	Columnas	(X) 2	Columnas	( )
Muros portantes	( ) 4	Muros portantes	( ) 3	Muros portantes	(X) 2	Muros portantes	( ) 1
Vigas	( )	Vigas	( )	Vigas	(X) 2	Vigas	( )
Techos	( )	Techos	( )	Techos	(X) 2	Techos	( )
12.- OTROS FACTORES QUE INCIDEN EN LA VULNERABILIDAD POR ..							
Mayor a 50%	Valor	Entre 25 a 49%	Valor	Entre 1 a 24%	Valor	Características	Valor
Muro portante con ladrillo pandereta	( )	Muro portante con ladrillo pandereta	( )	Muro portante con ladrillo pandereta	( )	No aplica	( )
Columna corta	( )	Columna corta	( )	Columna corta	(X) 2		
Muros sin confinamiento	( )	Muros sin confinamiento	( )	Muros sin confinamiento	(X) 2		
Presencia de Juntas frias	( )	Presencia de Juntas frias	( )	Presencia de Juntas frias	(X) 2		
Presencia de cangrera	( )	Presencia de cangrera	( )	Presencia de cangrera	(X) 2		

C.- DETERMINACION DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA

E.1.- SUMATORIA DE VALORES DE LA SECCION "D"												
CARACTERISTICAS DE LA CONSTRUCCION DE LA VIVIENDA												
Σ	4	2	2	1	1	2	4	1	2	4	2	2 = 26
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12 = Total
E.- Calificación 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 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación										
ALTO	ENTRE 18 A 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación, requier cambios drásticos en al estructura										
MODERADO	ENTRE 15 A 17	Requiere reforzamiento en potencial Zona de Seguridad interna										
BAJO	HASTA 14	En las condiciones actuales es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación										

**DETERMINACION DE LA EVALUACION DE VULNERABILIDAD**

FICHA DE VERIFICACION

**A.- GENERALIDADES**

1.- UBICACION GEOGRAFICA		2.- UBICACION CENSAL (Fuente INEI)		3.- FECHA Y HORA		
Departamento	Ancash	Zona:	urb. nicolas Garate	dd	mm	aa
Distrito	Nuevo chimbote	Manzana	N° 20			
Provincia	Santa	Lote	N° 49	Hora:		horas
5.- APELLIDOS Y NOMBRES DEL JEFE (A) DE HOGAR O ENTREVISTADO (A)				6. CANTIDAD DE PISOS DE LA VIVIENDA		
Apellidos	Flores Gomez		N° Niveles superiores	02		
Nombres	Freddy h.		N° Niveles inferiores	-		

**B. CARACTERISTICAS DE LA CONSTRUCCION DE LA VIVIENDA**

1.- LA EDIFICACION CONTÓ CON LA PARTICIPACION DE INGENIERO CIVIL EN EL DISEÑO Y/O CONSTRUCCION							
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
No	( X ) 4	Solo construccion	( ) 3	Solo diseño	( ) 2	Si, totalmente	( ) 1
2.- ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACION							
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
De 50 años a más	( ) 4	De 20 a 49 años	( X ) 3	De 3 a 19 años	( ) 2	De 0 a 2 años	( ) 1
3.- TIPO DE SUELO							
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
Rellenos	( ) 4	Deposito de suelo fino	( ) 3	Granular fino y arcilloso	( X ) 2	Suelos rocosos	( ) 1
Depósitos marinos	( )	Arena de gran espesor	( )				
Pantanosos, turba	( )						
4.- TOPOGRAFIA DEL TERRENO DE LA VIVIENDA							
Pendiente Muy Pronunciada	Valor	Pendiente Pronunciada	Valor	Pendiente Moderada	Valor	Pendiente Plana o Ligera	Valor
Mayor a 45%	( ) 4	Entre 45% a 20%	( ) 3	Entre 20% a 10%	( ) 2	Hasta 10%	( X ) 1
5.- CONFIGURACION GEOMETRICA EN PLANTA				6.- CONFIGURACION GEOMETRICA EN ELEVACION			
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
Irregular	( ) 4	Regular	( X ) 1	Irregular	( ) 4	Regular	( X ) 1
7.- JUNTAS DE DILATACION SISMICA SON ACORDES A LA ESTRUCTURA				8.- EXISTE CONCENTRACION DE MASAS EN NIVEL			
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
No	( ) 4	Si	( X ) 1	Superior	( X ) 4	Inferior	( ) 1
9.- CARACTERISTICAS DE LOS MUROS				10.- CONTINUIDAD DE LOS MUROS PORTANTES			
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
Adobe	( )	Ladrillo Artesanal solido de cemento del tipo I.	( ) 3	NO	( X ) 4	Si, Parcialmente	( ) 3
Quincha	( )	Ladrillo Artesanal solido de arcilla del tipo II, III.	( X ) 2			Si, totalmente	( ) 1
Mamposteria	( )	Ladrillo Industrial hueco de arcilla del tipo IV.	( ) 1				
Madera	( )						
11.- EN LOS PRINCIPALES ELEMENTOS ESTRUCTURALES SE OBSERVA							
11.1 No existen/son Precarios	Valor	11.2 Deterioro y/o humedad	Valor	11.3 Regular estado	Valor	11.4 Buen estado	Valor
Cimiento	( )	Cimiento	( )	Cimiento	( X )	Cimiento	( )
Columnas	( )	Columnas	( )	Columnas	( X )	Columnas	( )
Muros portantes	( ) 4	Muros portantes	( ) 3	Muros portantes	( X ) 2	Muros portantes	( ) 1
Vigas	( )	Vigas	( )	Vigas	( X )	Vigas	( )
Techos	( )	Techos	( )	Techos	( X )	Techos	( )
12.- OTROS FACTORES QUE INCIDEN EN LA VULNERABILIDAD POR ...							
Mayor a 50%	Valor	Entre 25 a 49%	Valor	Entre 1 a 24%	Valor	Características	Valor
Muro portante con ladrillo pandereta		Muro portante con ladrillo pandereta		Muro portante con ladrillo pandereta		No aplica	( )
Columna corta	4	Columna corta	3	Columna corta	X		
Muros sin confinamiento		Muros sin confinamiento		Muros sin confinamiento	X		
Presencia de juntas frías		Presencia de juntas frías		Presencia de juntas frías	X		
Presencia de cangregera		Presencia de cangregera		Presencia de cangregera	X		

**C.- DETERMINACION DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA**

E.1.- SUMATORIA DE VALORES DE LA SECCION "D"													
CARACTERISTICAS DE LA CONSTRUCCION DE LA VIVIENDA													
Σ	4	3	2	1	1	1	1	4	2	4	2	2	= 27
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	α Total
E.- Calificación 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 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación											
ALTO	ENTRE 18 A 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación, requir cambios drásticos en al estructura											
MODERADO	ENTRE 15 A 17	Requiere reforzamiento en potencial Zona de Seguridad Interna											
BAJO	HASTA 14	En las condiciones actuales es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación											

**DETERMINACION DE LA EVALUACION DE VULNERABILIDAD**

FICHA DE VERIFICACION

A.- GENERALIDADES

1.- UBICACION GEOGRAFICA		2.- UBICACION CENSAL (Fuente INEI)		3.- FECHA Y HORA		
Departamento	Ancash	Zona:	urb. nicolas barata	dd	mm	aa
Distrito	Nuevo Chimbote	Manzana	N° 20			
Provincia	Santa	Lote	N° 39	Hora:		horas
5.- APELLIDOS Y NOMBRES DEL JEFE (A) DE HOGAR O ENTREVISTADO (A)				6. CANTIDAD DE PISOS DE LA VIVIENDA		
Apellidos	Gutierrez Perez			N° Niveles superiores	02	
Nombres	Maria del Pilar			N° Niveles inferiores	-	

B. CARACTERISTICAS DE LA CONSTRUCCION DE LA VIVIENDA

1.- LA EDIFICACION CONTÓ CON LA PARTICIPACION DE INGENIERO CIVIL EN EL DISEÑO Y/O CONSTRUCCION							
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
No	( X ) 4	Solo construccion ( )	3	Solo diseño ( )	2	Si, totalmente ( )	1
2.- ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACION							
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
De 50 años a más ( )	4	De 20 a 49 años ( X )	3	De 3 a 19 años ( )	2	De 0 a 2 años ( )	1
3.- TIPO DE SUELO							
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
Rellenos ( )		Deposito de suelo ( )		Granular fino y arcilloso ( X )	2	Suelos rocosos ( )	1
Depósitos marinos ( )	4	fino ( )	3				
Pantanosos, turba ( )		Arena de gran espesor ( )					
4.- TOPOGRAFIA DEL TERRENO DE LA VIVIENDA							
Pendiente Muy Pronunciada	Valor	Pendiente Pronunciada	Valor	Pendiente Moderada	Valor	Pendiente Plana o Ligera	Valor
Mayor a 45% ( )	4	Entre 45% a 20% ( )	3	Entre 20% a 10% ( )	2	Hasta 10% ( X )	1
5.- CONFIGURACION GEOMETRICA EN PLANITA				6.- CONFIGURACION GEOMETRICA EN ELEVACION			
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
Irregular ( )	4	Regular ( X )	1	Irregular ( )	4	Regular ( X )	1
7.- JUNTAS DE DILATACION SISMICA SON ACORDES A LA ESTRUCTURA				8.- EXISTE CONCENTRACION DE MASAS EN NIVEL			
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
No ( )	4	Si ( X )	1	Superior ( X )	4	Inferior ( )	1
9.- CARACTERISTICAS DE LOS MUROS				10.- CONTINUIDAD DE LOS MUROS PORTANTES			
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
Adobe ( )		Ladrillo Artesanal solido de cemento del tipo I. ( )	3	NO ( X )	4	Si, Parcialmente ( )	3
Quincha ( )		Ladrillo Artesanal solido de arcilla del tipo II, III. ( X )	2			Si, totalmente ( )	1
Mamposteria ( )	4	Ladrillo Industrial hueco de arcilla del tipo IV. ( )	1				
Madera ( )							
11.- EN LOS PRINCIPALES ELEMENTOS ESTRUCTURALES SE OBSERVA							
11.1 No existen/son Precarios	Valor	11.2 Deterioro y/o humedad	Valor	11.3 Regular estado	Valor	11.4 Buen estado	Valor
Cimiento ( )		Cimiento ( )		Cimiento ( X )	2	Cimiento ( )	
Columnas ( )		Columnas ( )		Columnas ( X )	2	Columnas ( )	
Muros portantes ( )	4	Muros portantes ( )	3	Muros portantes ( X )	2	Muros portantes ( )	1
Vigas ( )		Vigas ( )		Vigas ( X )	2	Vigas ( )	
Techos ( )		Techos ( )		Techos ( X )	2	Techos ( )	
12.- OTROS FACTORES QUE INCIDEN EN LA VULNERABILIDAD POR ...							
Mayor a 50%	Valor	Entre 25 a 49%	Valor	Entre 1 a 24%	Valor	Características	Valor
Muro portante con ladrillo pandereta		Muro portante con ladrillo pandereta		Muro portante con ladrillo pandereta		No aplica ( )	
Columna corta	4	Columna corta	3	Columna corta ( X )	2		1
Muros sin confinamiento		Muros sin confinamiento		Muros sin confinamiento ( X )			
Presencia de Juntas frías		Presencia de Juntas frías		Presencia de Juntas frías ( X )			
Presencia de cangregera		Presencia de cangregera		Presencia de cangregera ( X )			

C.- DETERMINACION DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA

**E.1.- SUMATORIA DE VALORES DE LA SECCION "D"**  
CARACTERISTICAS DE LA CONSTRUCCION DE LA VIVIENDA

Σ	4	3	2	1	1	1	1	4	2	4	2	2	=	27
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	=	Total

**E.- Calificación 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 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación	
ALTO	ENTRE 18 A 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación, requir cambios drásticos en al estructura	
MODERADO	ENTRE 15 A 17	Requiere reforzamiento en potencial Zona de Seguridad interna	
BAJO	HASTA 14	En las condiciones actuales es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación	

**DETERMINACION DE LA EVALUACION DE VULNERABILIDAD**

FICHA DE VERIFICACION

A.- GENERALIDADES

1.- UBICACION GEOGRAFICA		2.- UBICACION CENSAL (Fuente INEI)			3.- FECHA Y HORA		
Departamento	Ancash	Zona:	urb. agricolas	Barateia	dd	mm	aa
Distrito	Nuevo Chimbote	Manzana	N°	20			
Provincia	Santa	Lote	N°	37	Hora:		horas
5.- APELLIDOS Y NOMBRES DEL JEFE (A) DE HOGAR O ENTREVISTADO (A)					6. CANTIDAD DE PISOS DE LA VIVIENDA		
Apellidos	Honores Sanchez			N° Niveles superiores	02		
Nombres	Dair Moises			N° Niveles inferiores	-		

B. CARACTERISTICAS DE LA CONSTRUCCION DE LA VIVIENDA

1.- LA EDIFICACION CONTÓ CON LA PARTICIPACION DE INGENIERO CIVIL EN EL DISEÑO Y/O CONSTRUCCION							
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
No	(X) 4	Solo construccion ( )	3	Solo diseño ( )	2	Si, totalmente ( )	1
2.- ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACION							
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
De 50 años a más ( )	4	De 20 a 49 años ( )	3	De 3 a 19 años (X)	2	De 0 a 2 años ( )	1
3.- TIPO DE SUELO							
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
Rellenos ( )		Deposito de suelo ( )		Granular fino y arcilloso (X)	2	Suelos rocosos ( )	
Depósitos marinos ( )	4	Arena de gran espesor ( )	3				1
4.- TOPOGRAFIA DEL TERRENO DE LA VIVIENDA							
Pendiente Muy Pronunciada	Valor	Pendiente Pronunciada	Valor	Pendiente Moderada	Valor	Pendiente Plana o Ligera	Valor
Mayor a 45% ( )	4	Entre 45% a 20% ( )	3	Entre 20% a 10% ( )	2	Hasta 10% (X)	1
5.- CONFIGURACION GEOMETRICA EN PLANTA				6.- CONFIGURACION GEOMETRICA EN ELEVACION			
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
Irregular ( )	4	Regular (X)	1	Irregular ( )	4	Regular (X)	1
7.- JUNTAS DE DILATACION SISMICA SON ACORDES A LA ESTRUCTURA				8.- EXISTE CONCENTRACION DE MASAS EN NIVEL			
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
No (X)	4	Si ( )	1	Superior ( )	4	Inferior (X)	1
9.- CARACTERISTICAS DE LOS MUROS				10.- CONTINUIDAD DE LOS MUROS PORTANTES			
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
Adobe ( )		Ladrillo Artesanal solido de cemento del tipo I. ( )	3	NO (X)		Si, Parcialmente ( )	3
Quincha ( )		Ladrillo Artesanal solido de arcilla del tipo II, III. (X)	2			Si, totalmente ( )	1
Mamposteria ( )	4	Ladrillo Industrial hueco de arcilla del tipo IV. ( )	1				
Madera ( )							
11.- EN LOS PRINCIPALES ELEMENTOS ESTRUCTURALES SE OBSERVA							
11.1 No existen/son Precarios	Valor	11.2 Deterioro y/o humedad	Valor	11.3 Regular estado	Valor	11.4 Buen estado	Valor
Cimiento ( )		Cimiento ( )		Cimiento (X)		Cimiento ( )	
Columnas ( )		Columnas ( )		Columnas (X)		Columnas ( )	
Muros portantes ( )	4	Muros portantes ( )	3	Muros portantes (X)	2	Muros portantes ( )	1
Vigas ( )		Vigas ( )		Vigas (X)		Vigas ( )	
Techos ( )		Techos ( )		Techos (X)		Techos ( )	
12.- OTROS FACTORES QUE INCIDEN EN LA VULNERABILIDAD POR ..							
Mayor a 50%	Valor	Entre 25 a 49%	Valor	Entre 1 a 24%	Valor	Características	Valor
Muro portante con ladrillo pandereta		Muro portante con ladrillo pandereta		Muro portante con ladrillo pandereta		No aplica ( )	
Columna corta	4	Columna corta	3	Columna corta (X)	2		1
Muros sin confinamiento		Muros sin confinamiento		Muros sin confinamiento (X)			
Presencia de Juntas frías		Presencia de Juntas frías		Presencia de Juntas frías (X)			
Presencia de cangregera		Presencia de cangregera		Presencia de cangregera (X)			

C.- DETERMINACION DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA

E.1.- SUMATORIA DE VALORES DE LA SECCION "D"														
CARACTERISTICAS DE LA CONSTRUCCION DE LA VIVIENDA														
Σ	4	2	2	1	1	1	4	1	2	4	2	2	=	26
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	=	Total
E.- Calificación 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 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación												
ALTO	ENTRE 18 A 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación, requir cambios drásticos en la estructura												
MODERADO	ENTRE 15 A 17	Requiere reforzamiento en potencial Zona de Seguridad Interna												
BAJO	HASTA 14	En las condiciones actuales es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación												

**DETERMINACION DE LA EVALUACION DE VULNERABILIDAD**

FICHA DE VERIFICACION

A.- GENERALIDADES

1.- UBICACIÓN GEOGRAFICA		2.- UBICACIÓN CENSAL (Fuente INEI)		3.- FECHA Y HORA		
Departamento	Ancash	Zona:	urb. nicolas Garatea	dd	mm	aa
Distrito	Nuevo Chimbote	Manzana	N° 20			
Provincia	Santa	Lote	N° 36	Hora:		horas
5.- APELLIDOS Y NOMBRES DEL JEFE (A) DE HOGAR O ENTREVISTADO (A)				6. CANTIDAD DE PISOS DE LA VIVIENDA		
Apellidos	Giles Ouma		N° Niveles superiores	02		
Nombres	Oscar Jesus		N° Niveles inferiores	-		

B. CARACTERISTICAS DE LA CONSTRUCCION DE LA VIVIENDA

1.- LA EDIFICACION CONTÓ CON LA PARTICIPACION DE INGENIERO CIVIL EN EL DISEÑO Y/O CONSTRUCCION							
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
No	( ) 4	Solo construccion	( ) 3	Solo diseño	( X ) 2	Si, totalmente	( ) 1
2.- ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACION							
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
De 50 años a más	( ) 4	De 20 a 49 años	( ) 3	De 3 a 19 años	( X ) 2	De 0 a 2 años	( ) 1
3.- TIPO DE SUELO							
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
Rellenos	( ) 4	Deposito de suelo fino	( ) 3	Granular fino y arcilloso	( X ) 2	Suelos rocosos	( ) 1
Depósitos marinos	( )	Arena de gran espesor	( )				
Pantanosos, turba	( )						
4.- TOPOGRAFIA DEL TERRENO DE LA VIVIENDA							
Pendiente Muy Pronunciada	Valor	Pendiente Pronunciada	Valor	Pendiente Moderada	Valor	Pendiente Plana o Ligera	Valor
Mayor a 45%	( ) 4	Entre 45% a 20%	( ) 3	Entre 20% a 10%	( ) 2	Hasta 10%	( X ) 1
5.- CONFIGURACION GEOMETRICA EN PLANTA				6.- CONFIGURACION GEOMETRICA EN ELEVACION			
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
Irregular	( ) 4	Regular	( X ) 1	Irregular	( ) 4	Regular	( X ) 1
7.- JUNTAS DE DILATACION SISMICA SON ACORDES A LA ESTRUCTURA				8.- EXISTE CONCENTRACION DE MASAS EN NIVEL			
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
No	( ) 4	Si	( X ) 1	Superior	( ) 4	Inferior	( X ) 1
9.- CARACTERISTICAS DE LOS MUROS				10.- CONTINUIDAD DE LOS MUROS PORTANTES			
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
Adobe	( ) 4	Ladrillo Artesanal solido de cemento del tipo I.	( ) 3	NO	( X ) 4	Si, Parcialmente	( ) 3
Quincha	( )	Ladrillo Artesanal solido de arcilla del tipo II, III.	( X ) 2			Si, totalmente	( ) 1
Mamposteria	( )	Ladrillo Industrial hueco de arcilla del tipo IV.	( ) 1				
Madera	( )						
11.- EN LOS PRINCIPALES ELEMENTOS ESTRUCTURALES SE OBSERVA							
11.1 No existen/son Precarios	Valor	11.2 Deterioro y/o humedad	Valor	11.3 Regular estado	Valor	11.4 Buen estado	Valor
Cimiento	( ) 4	Cimiento	( ) 3	Cimiento	( X ) 2	Cimiento	( ) 1
Columnas	( )	Columnas	( )	Columnas	( X )	Columnas	( )
Muros portantes	( )	Muros portantes	( )	Muros portantes	( X )	Muros portantes	( )
Vigas	( )	Vigas	( )	Vigas	( X )	Vigas	( )
Techos	( )	Techos	( )	Techos	( X )	Techos	( )
12.- OTROS FACTORES QUE INCIDEN EN LA VULNERABILIDAD POR ...							
Mayor a 50%	Valor	Entre 25 a 49%	Valor	Entre 1 a 24%	Valor	Características	Valor
Muro portante con ladrillo pandereta	( ) 4	Muro portante con ladrillo pandereta	( ) 3	Muro portante con ladrillo pandereta	( X ) 2	No aplica	( ) 1
Columna corta	( )	Columna corta	( )	Columna corta	( X )		
Muros sin confinamiento	( )	Muros sin confinamiento	( )	Muros sin confinamiento	( X )		
Presencia de Juntas frías	( )	Presencia de Juntas frías	( )	Presencia de Juntas frías	( X )		
Presencia de cangregera	( )	Presencia de cangregera	( )	Presencia de cangregera	( X )		

C.- DETERMINACION DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA

<p><b>E.1.- SUMATORIA DE VALORES DE LA SECCION "D"</b>  <b>CARACTERISTICAS DE LA CONSTRUCCION DE LA VIVIENDA</b></p> <p>∑</p> <table border="1"> <tr> <td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>4</td><td>2</td><td>2</td><td>=</td><td>21</td> </tr> <tr> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>=</td><td>Total</td> </tr> </table>												2	2	2	1	1	1	1	1	2	4	2	2	=	21	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	=	Total
2	2	2	1	1	1	1	1	2	4	2	2	=	21																										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	=	Total																										
<p><b>E.- Calificación del Nivel de Vulnerabilidad de la Vivienda</b></p> <table border="1"> <tr> <th>Nivel de Vulnerabilidad</th> <th>Rango del Valor</th> <th>Características del Nivel de Vulnerabilidad</th> <th>Calificación según E-1</th> </tr> <tr> <td>MUY ALTO</td> <td>MAYOR A 24</td> <td>En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ALTO</td> <td>ENTRE 20 A 24</td> <td>En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación, requir cambios drásticos en al estructura</td> <td></td> </tr> <tr> <td>MODERADO</td> <td>ENTRE 15 A 17</td> <td>Requiere reforzamiento en potencial Zona de Seguridad Interna</td> <td></td> </tr> <tr> <td>BAJO</td> <td>HASTA 14</td> <td>En las condiciones actuales es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación</td> <td></td> </tr> </table>												Nivel de Vulnerabilidad	Rango del Valor	Características del Nivel de Vulnerabilidad	Calificación según E-1	MUY ALTO	MAYOR A 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación		ALTO	ENTRE 20 A 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación, requir cambios drásticos en al estructura		MODERADO	ENTRE 15 A 17	Requiere reforzamiento en potencial Zona de Seguridad Interna		BAJO	HASTA 14	En las condiciones actuales es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación									
Nivel de Vulnerabilidad	Rango del Valor	Características del Nivel de Vulnerabilidad	Calificación según E-1																																				
MUY ALTO	MAYOR A 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación																																					
ALTO	ENTRE 20 A 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación, requir cambios drásticos en al estructura																																					
MODERADO	ENTRE 15 A 17	Requiere reforzamiento en potencial Zona de Seguridad Interna																																					
BAJO	HASTA 14	En las condiciones actuales es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación																																					

**DETERMINACION DE LA EVALUACION DE VULNERABILIDAD**

FICHA DE VERIFICACION

A.- GENERALIDADES

1.- UBICACION GEOGRAFICA			2.- UBICACION CENSAL (Fuente INEI)			3.- FECHA Y HORA		
Departamento	Ancash		Zona:	Urbaniz. Nicolas Garateca		dd	mm	aa
Distrito	Nuevo Chimbote		Manzana	N°	20			
Provincia	Santa		Lote	N°	54	Hora:		horas
5.- APELLIDOS Y NOMBRES DEL JEFE (A) DE HOGAR O ENTREVISTADO (A)						6.- CANTIDAD DE PISOS DE LA VIVIENDA		
Apellidos	Vargas Jiraza					N° Niveles superiores	02	
Nombres	Luis					N° Niveles inferiores	—	

B. CARACTERISTICAS DE LA CONSTRUCCION DE LA VIVIENDA

1.- LA EDIFICACION CONTÓ CON LA PARTICIPACION DE INGENIERO CIVIL EN EL DISEÑO Y/O CONSTRUCCION							
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
No	(X) 4	Solo construccion	( ) 3	Solo diseño	( ) 2	SI, totalmente	( ) 1
2.- ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACION							
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
De 50 años a más	( ) 4	De 20 a 49 años	( ) 3	De 3 a 19 años	(X) 2	De 0 a 2 años	( ) 1
3.- TIPO DE SUELO							
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
Rellenos	( )	Deposito de suelo fino	( ) 3	Granular fino y arcilloso	(X) 2	Suelos rocosos	( ) 1
Depósitos marinos	( )	Arena de gran espesor	( )				
Pantanosos, turba	( )						
4.- TOPOGRAFIA DEL TERRENO DE LA VIVIENDA							
Pendiente Muy Pronunciada	Valor	Pendiente Pronunciada	Valor	Pendiente Moderada	Valor	Pendiente Plana o Ligera	Valor
Mayor a 45%	( ) 4	Entre 45% a 20%	( ) 3	Entre 20% a 10%	( ) 2	Hasta 10%	(X) 1
5.- CONFIGURACION GEOMETRICA EN PLANTA				6.- CONFIGURACION GEOMETRICA EN ELEVACION			
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
Irregular	( ) 4	Regular	(X) 1	Irregular	( ) 4	Regular	(X) 1
7.- JUNTAS DE DILATACION SISMICA SON ACORDES A LA ESTRUCTURA				8.- EXISTE CONCENTRACION DE MASAS EN NIVEL			
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
No	( ) 4	Si	(X) 1	Superior	( ) 4	Inferior	(X) 1
9.- CARACTERISTICAS DE LOS MUROS				10.- CONTINUIDAD DE LOS MUROS PORTANTES			
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
Adobe	( )	Ladrillo Artesanal solido de cemento del tipo I.	( ) 3	NO	(X) 4	SI, Parcialmente	( ) 3
Quincha	( )	Ladrillo Artesanal solido de arcilla del tipo II, III.	(X) 2			SI, totalmente	( ) 1
Mampostería	( )	Ladrillo Industrial hueco de arcilla del tipo IV.	( ) 1				
Madera	( )						
11.- EN LOS PRINCIPALES ELEMENTOS ESTRUCTURALES SE OBSERVA							
11.1 No existen/son Precarios	Valor	11.2 Deterioro y/o humedad	Valor	11.3 Regular estado	Valor	11.4 Buen estado	Valor
Cimiento	( )	Cimiento	( )	Cimiento	(X) 2	Cimiento	( )
Columnas	( )	Columnas	( )	Columnas	(X) 2	Columnas	( )
Muros portantes	( ) 4	Muros portantes	( ) 3	Muros portantes	(X) 2	Muros portantes	( ) 1
Vigas	( )	Vigas	( )	Vigas	(X) 2	Vigas	( )
Techos	( )	Techos	( )	Techos	(X) 2	Techos	( )
12.- OTROS FACTORES QUE INCIDEN EN LA VULNERABILIDAD POR ...							
Mayor a 50%	Valor	Entre 25 a 49%	Valor	Entre 1 a 24%	Valor	Características	Valor
Muro portante con ladrillo pandereta	( )	Muro portante con ladrillo pandereta	( )	Muro portante con ladrillo pandereta	( )	No aplica	( )
Columna corta	( )	Columna corta	( )	Columna corta	(X) 2		
Muros sin confinamiento	( )	Muros sin confinamiento	( )	Muros sin confinamiento	(X) 2		
Presencia de Juntas frías	( )	Presencia de Juntas frías	( )	Presencia de Juntas frías	(X) 2		
Presencia de cangrejera	( )	Presencia de cangrejera	( )	Presencia de cangrejera	(X) 2		

C.- DETERMINACION DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA

E.1.- SUMATORIA DE VALORES DE LA SECCION "D"												
CARACTERISTICAS DE LA CONSTRUCCION DE LA VIVIENDA												
Σ	4	2	2	1	1	1	1	1	2	4	1	2 = 22
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12 = Total
E.- Calificación 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 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación										
ALTO	ENTRE 18 A 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación, requirir cambios drásticos en al estructura										
MODERADO	ENTRE 15 A 17	Requiere reforzamiento en potencial Zona de Seguridad Interna										
BAJO	HASTA 14	En las condiciones actuales es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación										

**DETERMINACION DE LA EVALUACION DE VULNERABILIDAD**

FICHA DE VERIFICACION

A.- GENERALIDADES

1.- UBICACION GEOGRAFICA		2.- UBICACION CENSAL (Fuente INEI)		3.- FECHA Y HORA		
Departamento	<u>Ancash</u>	Zona:	<u>Urb. Nicolas Garate</u>	dd	mm	aa
Distrito	<u>Nuevo Chimbote</u>	Manzana	N° <u>20</u>			
Provincia	<u>Santa</u>	Lote	N° <u>33</u>	Hora:		horas
5.- APELLIDOS Y NOMBRES DEL JEFE (A) DE HOGAR O ENTREVISTADO (A)				6. CANTIDAD DE PISOS DE LA VIVIENDA		
Apellidos	<u>Vargas Cabana</u>		N° Niveles superiores	<u>02</u>		
Nombres	<u>christian</u>		N° Niveles inferiores	<u>1</u>		

B.- CARACTERISTICAS DE LA CONSTRUCCION DE LA VIVIENDA

1.- LA EDIFICACION CONTÓ CON LA PARTICIPACION DE INGENIERO CIVIL EN EL DISEÑO Y/O CONSTRUCCION							
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
No ( <input checked="" type="checkbox"/> )	<b>4</b>	Solo construccion ( )	<b>3</b>	Solo diseño ( )	<b>2</b>	Si, totalmente ( )	<b>1</b>
2.- ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACION							
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
De 50 años a más ( )	<b>4</b>	De 20 a 49 años ( <input checked="" type="checkbox"/> )	<b>3</b>	De 3 a 19 años ( )	<b>2</b>	De 0 a 2 años ( )	<b>1</b>
3.- TIPO DE SUELO							
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
Rellenos ( )	<b>4</b>	Deposito de suelo fino ( )	<b>3</b>	Granular fino y arcilloso ( <input checked="" type="checkbox"/> )	<b>2</b>	Suelos rocosos ( )	<b>1</b>
Depósitos marinos ( )		Arena de gran espesor ( )					
Pantanosos, turba ( )							
4.- TOPOGRAFIA DEL TERRENO DE LA VIVIENDA							
Pendiente Muy Pronunciada	Valor	Pendiente Pronunciada	Valor	Pendiente Moderada	Valor	Pendiente Plana o Ligera	Valor
Mayor a 45% ( )	<b>4</b>	Entre 45% a 20% ( )	<b>3</b>	Entre 20% a 10% ( )	<b>2</b>	Hasta 10% ( <input checked="" type="checkbox"/> )	<b>1</b>
5.- CONFIGURACION GEOMETRICA EN PLANTA				6.- CONFIGURACION GEOMETRICA EN ELEVACION			
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
Irregular ( )	<b>4</b>	Regular ( <input checked="" type="checkbox"/> )	<b>1</b>	Irregular ( )	<b>4</b>	Regular ( <input checked="" type="checkbox"/> )	<b>1</b>
7.- JUNTAS DE DILATACION SISMICA SON ACORDES A LA ESTRUCTURA				8.- EXISTE CONCENTRACION DE MASAS EN NIVEL			
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
No ( <input checked="" type="checkbox"/> )	<b>4</b>	Si ( )	<b>1</b>	Superior ( )	<b>4</b>	Inferior ( <input checked="" type="checkbox"/> )	<b>1</b>
9.- CARACTERISTICAS DE LOS MUROS				10.- CONTINUIDAD DE LOS MUROS PORTANTES			
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
Adobe ( )	<b>4</b>	Ladrillo Artesanal solidificado de cemento del tipo I. ( )	<b>3</b>	NO ( <input checked="" type="checkbox"/> )	<b>4</b>	Si, Parcialmente ( )	<b>3</b>
Quincha ( )		Ladrillo Artesanal solidificado de arcilla del tipo II, III. ( <input checked="" type="checkbox"/> )		<b>2</b>		Si, totalmente ( )	
Mamposteria ( )		Ladrillo Industrial hueco de arcilla del tipo IV. ( )	<b>1</b>				
Madera ( )							
11.- EN LOS PRINCIPALES ELEMENTOS ESTRUCTURALES SE OBSERVA							
11.1 No existen/son Precarios	Valor	11.2 Deterioro y/o humedad	Valor	11.3 Regular estado	Valor	11.4 Buen estado	Valor
Cimiento ( )	<b>4</b>	Cimiento ( )	<b>3</b>	Cimiento ( <input checked="" type="checkbox"/> )	<b>2</b>	Cimiento ( )	<b>1</b>
Columnas ( )		Columnas ( )		Columnas ( <input checked="" type="checkbox"/> )		Columnas ( )	
Muros portantes ( )		Muros portantes ( )		Muros portantes ( <input checked="" type="checkbox"/> )		Muros portantes ( )	
Vigas ( )		Vigas ( )		Vigas ( <input checked="" type="checkbox"/> )		Vigas ( )	
Techos ( )		Techos ( )		Techos ( <input checked="" type="checkbox"/> )		Techos ( )	
12.- OTROS FACTORES QUE INCIDEN EN LA VULNERABILIDAD POR ...							
Mayor a 50%	Valor	Entre 25 a 49%	Valor	Entre 1 a 24%	Valor	Características	Valor
Muro portante con ladrillo pandereta	<b>4</b>	Muro portante con ladrillo pandereta	<b>3</b>	Muro portante con ladrillo pandereta	<b>2</b>	No aplica ( )	<b>1</b>
Columna corta		Columna corta		Columna corta ( <input checked="" type="checkbox"/> )			
Muros sin confinamiento		Muros sin confinamiento		Muros sin confinamiento ( <input checked="" type="checkbox"/> )			
Presencia de Juntas frias		Presencia de Juntas frias		Presencia de Juntas frias ( <input checked="" type="checkbox"/> )			
Presencia de cangregera	Presencia de cangregera	Presencia de cangregera ( <input checked="" type="checkbox"/> )					

C.- DETERMINACION DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA

<p><b>E.1.- SUMATORIA DE VALORES DE LA SECCION "D"</b>  <b>CARACTERISTICAS DE LA CONSTRUCCION DE LA VIVIENDA</b></p>													
$\Sigma$	4	3	2	1	1	1	4	1	2	4	2	2	= 27
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	= Total
<p><b>E.- Calificación del Nivel de Vulnerabilidad de la Vivienda</b></p>													
Nivel de Vulnerabilidad	Rango del Valor	Características del Nivel de Vulnerabilidad										Calificación según E-1	
MUY ALTO	MAYOR A 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación											
ALTO	ENTRE 18 A 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación, requir cambios drásticos en al estructura											
MODERADO	ENTRE 15 A 17	Requiere reforzamiento en potencial Zona de Seguridad Interna											
BAJO	HASTA 14	En las condiciones actuales es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación											

**DETERMINACION DE LA EVALUACION DE VULNERABILIDAD**

FICHA DE VERIFICACION

A.- GENERALIDADES											
1.- UBICACION GEOGRAFICA				2.- UBICACION CENSAL (Fuente INEI)				3.- FECHA Y HORA			
Departamento		Ancash		Zona:		urb. nicolas garate		dd	mm	aa	
Distrito		Nuevo chimbote		Manzana		N° 80					
Provincia		Santa		Lote		N° 57		Hora: _____ horas			
5.- APELLIDOS Y NOMBRES DEL JEFE (A) DE HOGAR O ENTREVISTADO (A)								6. CANTIDAD DE PISOS DE LA VIVIENDA			
Apellidos		Nagalapu Reyes						N° Niveles superiores		02	
Nombres		cesar						N° Niveles inferiores		-	
B. CARACTERISTICAS DE LA CONSTRUCCION DE LA VIVIENDA											
1.- LA EDIFICACION CONTÓ CON LA PARTICIPACION DE INGENIERO CIVIL EN EL DISEÑO Y/O CONSTRUCCION											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
No	( X ) 4	Solo construccion	( ) 3	Solo diseño	( ) 2	Si, totalmente	( ) 1				
2.- ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACION											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
De 50 años a más	( ) 4	De 20 a 49 años	( ) 3	De 3 a 19 años	( X ) 2	De 0 a 2 años	( ) 1				
3.- TIPO DE SUELO											
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
Rellenos	( ) 4	Deposito de suelo fino	( ) 3	Granular fino y arcilloso	( X ) 2	Suelos rocosos	( ) 1				
Depósitos marinos	( )	Arena de gran espesor	( )								
Pantanosos, turba	( )										
4.- TOPOGRAFIA DEL TERRENO DE LA VIVIENDA											
Pendiente Muy Pronunciada	Valor	Pendiente Pronunciada	Valor	Pendiente Moderada	Valor	Pendiente Plana o Ligera	Valor				
Mayor a 45%	( ) 4	Entre 45% a 20%	( ) 3	Entre 20% a 10%	( ) 2	Hasta 10%	( X ) 1				
5.- CONFIGURACION GEOMETRICA EN PLANTA						6.- CONFIGURACION GEOMETRICA EN ELEVACION					
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
Irregular	( ) 4	Regular	( X ) 1	Irregular	( ) 4	Regular	( X ) 1				
7.- JUNTAS DE DILATACION SISMICA SON ACORDES A LA ESTRUCTURA						8.- EXISTE CONCENTRACION DE MASAS EN NIVEL					
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
No	( X ) 4	Si	( ) 1	Superior	( ) 4	Inferior	( X ) 1				
9.- CARACTERISTICAS DE LOS MUROS						10.- CONTINUIDAD DE LOS MUROS PORTANTES					
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
Adobe	( )	Ladrillo Artesanal solidido de cemento del tipo I.	( ) 3	NO	( X ) 4	Si, Parcialmente	( ) 3				
Quincha	( )	Ladrillo Artesanal solidido de arcilla del tipo II, III.	( X ) 2			Si, totalmente	( ) 1				
Mamposteria	( )	Ladrillo Industrial hueco de arcilla del tipo IV.	( ) 1								
Madera	( )										
11.- EN LOS PRINCIPALES ELEMENTOS ESTRUCTURALES SE OBSERVA											
11.1 No existen/son Precarios	Valor	11.2 Deterioro y/o humedad	Valor	11.3 Regular estado	Valor	11.4 Buen estado	Valor				
Cimiento	( )	Cimiento	( )	Cimiento	( X )	Cimiento	( )				
Columnas	( )	Columnas	( )	Columnas	( X )	Columnas	( )				
Muros portantes	( ) 4	Muros portantes	( ) 3	Muros portantes	( X ) 2	Muros portantes	( ) 1				
Vigas	( )	Vigas	( )	Vigas	( X )	Vigas	( )				
Techos	( )	Techos	( )	Techos	( X )	Techos	( )				
12.- OTROS FACTORES QUE INCIDEN EN LA VULNERABILIDAD POR ...											
Mayor a 50%	Valor	Entre 25 a 49%	Valor	Entre 1 a 24%	Valor	Características	Valor				
Muro portante con ladrillo pandereta		Muro portante con ladrillo pandereta		Muro portante con ladrillo pandereta		No aplica	( )				
Columna corta	4	Columna corta	3	Columna corta	X						
Muros sin confinamiento		Muros sin confinamiento		Muros sin confinamiento	X						
Presencia de Juntas frías		Presencia de Juntas frías		Presencia de Juntas frías	X						
Presencia de cangregera		Presencia de cangregera		Presencia de cangregera	X						

C.- DETERMINACION DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA

E.1.- SUMATORIA DE VALORES DE LA SECCION "D" CARACTERISTICAS DE LA CONSTRUCCION DE LA VIVIENDA												
$\Sigma$												
4	2	2	1	1	1	4	1	2	4	2	2	= 26
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	= Total
E.- Calificación del Nivel de Vulnerabilidad de la Vivienda												
Nivel de Vulnerabilidad	Rango del Valor	Características del Nivel de Vulnerabilidad								Calificación según F-1		
MUY ALTO	MAYOR A 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación										
ALTO	ENTRE 18 A 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación, requir cambios drásticos en la estructura										
MODERADO	ENTRE 15 A 17	Requiere reforzamiento en potencial Zona de Seguridad Interna										
BAJO	HASTA 14	En las condiciones actuales es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación										

## DETERMINACION DE LA EVALUACION DE VULNERABILIDAD

FICHA DE VERIFICACION

### A.- GENERALIDADES

1.- UBICACION GEOGRAFICA		2.- UBICACION CENSAL (Fuente INEI)		3.- FECHA Y HORA		
Departamento	Ancash	Zona:	urb. vicatos GORITA	dd	mm	aa
Distrito	Nuevo Chimbote	Manzana	N° 20			
Provincia	SANTA	Lote	N° 06	Hora:		horas
5.- APELLIDOS Y NOMBRES DEL JEFE (A) DE HOGAR O ENTREVISTADO (A)				6. CANTIDAD DE PISOS DE LA VIVIENDA		
Apellidos	Palacios Flores			N° Niveles superiores	02	
Nombres	Alexis			N° Niveles inferiores	-	

### B. CARACTERISTICAS DE LA CONSTRUCCION DE LA VIVIENDA

1.- LA EDIFICACION CONTÓ CON LA PARTICIPACION DE INGENIERO CIVIL EN EL DISEÑO Y/O CONSTRUCCION							
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
No	( X ) 4	Solo construccion	( ) 3	Solo diseño	( ) 2	Si, totalmente	( ) 1
2.- ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACION							
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
De 50 años a más	( ) 4	De 20 a 49 años	( ) 3	De 3 a 19 años	( X ) 2	De 0 a 2 años	( ) 1
3.- TIPO DE SUELO							
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
Rellenos	( ) 4	Deposito de suelo fino	( ) 3	Granular fino y arcilloso	( X ) 2	Suelos rocosos	( ) 1
Depósitos marinos	( )	Arena de gran espesor	( )				
Pantanosos, turba	( )						
4.- TOPOGRAFIA DEL TERRENO DE LA VIVIENDA							
Pendiente Muy Pronunciada	Valor	Pendiente Pronunciada	Valor	Pendiente Moderada	Valor	Pendiente Plana o Ligera	Valor
Mayor a 45%	( ) 4	Entre 45% a 20%	( ) 3	Entre 20% a 10%	( ) 2	Hasta 10%	( X ) 1
5.- CONFIGURACION GEOMETRICA EN PLANTA				6.- CONFIGURACION GEOMETRICA EN ELEVACION			
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
Irregular	( ) 4	Regular	( X ) 1	Irregular	( ) 4	Regular	( X ) 1
7.- JUNTAS DE DILATACION SISMICA SON ACORDES A LA ESTRUCTURA				8.- EXISTE CONCENTRACION DE MASAS EN NIVEL			
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
No	( X ) 4	Si	( ) 1	Superior	( ) 4	Inferior	( X ) 1
9.- CARACTERISTICAS DE LOS MUROS				10.- CONTINUIDAD DE LOS MUROS PORTANTES			
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
Adobe	( )	Ladrillo Artesanal solidificado de cemento del tipo I	( ) 3	NO	( X ) 4	Si, Parcialmente	( ) 3
Quincha	( )	Ladrillo Artesanal solidificado de arcilla del tipo II, III	( X ) 2			Si, totalmente	( ) 1
Mamposteria	( )	Ladrillo Industrial hueco de arcilla del tipo IV	( ) 1				
Madera	( )						
11.- EN LOS PRINCIPALES ELEMENTOS ESTRUCTURALES SE OBSERVA							
11.1 No existen/son Precarios	Valor	11.2 Deterioro y/o humedad	Valor	11.3 Regular estado	Valor	11.4 Buen estado	Valor
Cimiento	( )	Cimiento	( )	Cimiento	( X )	Cimiento	( )
Columnas	( )	Columnas	( )	Columnas	( X )	Columnas	( )
Muros portantes	( )	Muros portantes	( )	Muros portantes	( X )	Muros portantes	( )
Vigas	( )	Vigas	( )	Vigas	( X )	Vigas	( )
Techos	( )	Techos	( )	Techos	( X )	Techos	( )
12.- OTROS FACTORES QUE INCIDEN EN LA VULNERABILIDAD POR ..							
Mayor a 50%	Valor	Entre 25 a 49%	Valor	Entre 1 a 24%	Valor	Características	Valor
Muro portante con ladrillo pandereta	4	Muro portante con ladrillo pandereta	3	Muro portante con ladrillo pandereta	2	No aplica	( )
Columna corta	4	Columna corta	3	Columna corta	X		
Muros sin confinamiento	4	Muros sin confinamiento	3	Muros sin confinamiento	X		
Presencia de Juntas frías	4	Presencia de Juntas frías	3	Presencia de Juntas frías	X		
Presencia de cangregera	4	Presencia de cangregera	3	Presencia de cangregera	X		

### C.- DETERMINACION DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA

E.1.- SUMATORIA DE VALORES DE LA SECCION "D"													
CARACTERISTICAS DE LA CONSTRUCCION DE LA VIVIENDA													
$\Sigma$	4	2	2	1	1	1	4	1	2	4	2	2	= 26
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
E.- Calificación 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 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación											
ALTO	ENTRE 18 A 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación, requirer cambios drásticos en la estructura											
MODERADO	ENTRE 15 A 17	Requiere reforzamiento en potencial Zona de Seguridad Interna											
BAJO	HASTA 14	En las condiciones actuales es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación											

### DETERMINACION DE LA EVALUACION DE VULNERABILIDAD

FICHA DE VERIFICACION

#### A.- GENERALIDADES

1.- UBICACION GEOGRAFICA		2.- UBICACION CENSAL (Fuente INEI)		3.- FECHA Y HORA		
Departamento	Areques	Zona:	Urb. NICOLAS GARCERAN	dd	mm	aa
Distrito	Nuevo Chimbote	Manzana	N° 20			
Provincia	SANTA	Lote	N° 58	Hora:		horas
5.- APELLIDOS Y NOMBRES DEL JEFE (A) DE HOGAR O ENTREVISTADO (A)				6. CANTIDAD DE PISOS DE LA VIVIENDA		
Apellidos	Castro Uillalba			N° Niveles superiores	02	
Nombres	Americo			N° Niveles inferiores	-	

#### B. CARACTERISTICAS DE LA CONSTRUCCION DE LA VIVIENDA

1.- LA EDIFICACION CONTÓ CON LA PARTICIPACION DE INGENIERO CIVIL EN EL DISEÑO Y/O CONSTRUCCION							
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
No	( X ) 4	Solo construcion	( ) 3	Solo diseño	( ) 2	Si, totalmente	( ) 1
2.- ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACION							
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
De 50 años a más	( ) 4	De 20 a 49 años	( X ) 3	De 3 a 19 años	( ) 2	De 0 a 2 años	( ) 1
3.- TIPO DE SUELO							
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
Rellenos	( ) 4	Deposito de suelo fino	( ) 3	Granular fino y arcilloso	( X ) 2	Suelos rocosos	( ) 1
Depositos marinos	( )	Arena de gran espesor	( )				
Pantanosos, turba	( )						
4.- TOPOGRAFIA DEL TERRENO DE LA VIVIENDA							
Pendiente Muy Pronunciada	Valor	Pendiente Pronunciada	Valor	Pendiente Moderada	Valor	Pendiente Plana o Ligera	Valor
Mayor a 45%	( ) 4	Entre 45% a 20%	( ) 3	Entre 20% a 10%	( ) 2	Hasta 10%	( X ) 1
5.- CONFIGURACION GEOMETRICA EN PLANTA				6.- CONFIGURACION GEOMETRICA EN ELEVACION			
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
Irregular	( ) 4	Regular	( X ) 1	Irregular	( ) 4	Regular	( X ) 1
7.- JUNTAS DE DILATACION SISMICA SON ACORDES A LA ESTRUCTURA				8.- EXISTE CONCENTRACION DE MASAS EN NIVEL			
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
No	( X ) 4	Si	( ) 1	Superior	( X ) 4	Inferior	( ) 1
9.- CARACTERISTICAS DE LOS MUROS				10.- CONTINUIDAD DE LOS MUROS PORTANTES			
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
Adobe	( )	Ladrillo Artesanal solido de cemento del tipo I.	( ) 3	NO	( X ) 4	Si, Parcialmente	( ) 3
Quincha	( )	Ladrillo Artesanal solido de arcilla del tipo II, III.	( X ) 2			Si, totalmente	( ) 1
Mamposteria	( )	Ladrillo Industrial hueco de arcilla del tipo IV.	( ) 1				
Madera	( )						
11.- EN LOS PRINCIPALES ELEMENTOS ESTRUCTURALES SE OBSERVA							
11.1 No existen/son Precarios	Valor	11.2 Deterioro y/o humedad	Valor	11.3 Regular estado	Valor	11.4 Buen estado	Valor
Cimiento	( )	Cimiento	( )	Cimiento	( X )	Cimiento	( )
Columnas	( )	Columnas	( )	Columnas	( X )	Columnas	( )
Muros portantes	( ) 4	Muros portantes	( ) 3	Muros portantes	( X ) 2	Muros portantes	( ) 1
Vigas	( )	Vigas	( )	Vigas	( X )	Vigas	( )
Techos	( )	Techos	( )	Techos	( X )	Techos	( )
12.- OTROS FACTORES QUE INCIDEN EN LA VULNERABILIDAD POR ...							
Mayor a 50%	Valor	Entre 25 a 49%	Valor	Entre 1 a 24%	Valor	Características	Valor
Muro portante con ladrillo pandereta	( )	Muro portante con ladrillo pandereta	( )	Muro portante con ladrillo pandereta	( )	No aplica	( )
Columna corta	( ) 4	Columna corta	( ) 3	Columna corta	( X ) 2		( ) 1
Muros sin confinamiento	( )	Muros sin confinamiento	( )	Muros sin confinamiento	( X )		
Presencia de Juntas frias	( )	Presencia de Juntas frias	( )	Presencia de Juntas frias	( X )		
Presencia de cangregera	( )	Presencia de cangregera	( )	Presencia de cangregera	( X )		

#### C.- DETERMINACION DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA

E.1.- SUMATORIA DE VALORES DE LA SECCION "D"													
CARACTERISTICAS DE LA CONSTRUCCION DE LA VIVIENDA													
Σ	4	3	2	1	1	1	4	4	2	4	2	2	= 30
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	= Total

#### E.- Calificación 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 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación	
ALTO	ENTRE 18 A 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación, requirer cambios drásticos en la estructura	
MODERADO	ENTRE 15 A 17	Requiere reforzamiento en potencial Zona de Seguridad Interna	
BAJO	HASTA 14	En las condiciones actuales es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación	

## DETERMINACION DE LA EVALUACION DE VULNERABILIDAD

FICHA DE VERIFICACION

### A.- GENERALIDADES

1.- UBICACION GEOGRAFICA		2.- UBICACION CENSAL (Fuente INEI)			3.- FECHA Y HORA		
Departamento	Ancash	Zona:	URB. NICOLAS GARCERAN		dd	mm	aa
Distrito	Nuevo Chimbote	Manzana	N°	20			
Provincia	Santa	Lote	N°	59	Hora:		horas
5.- APELLIDOS Y NOMBRES DEL JEFE (A) DE HOGAR O ENTREVISTADO (A)					6. CANTIDAD DE PISOS DE LA VIVIENDA		
Apellidos	Lopez Becus		N° Niveles superiores	02			
Nombres	Rolando		N° Niveles inferiores	-			

### B. CARACTERISTICAS DE LA CONSTRUCCION DE LA VIVIENDA

1.- LA EDIFICACION CONTÓ CON LA PARTICIPACION DE INGENIERO CIVIL EN EL DISEÑO Y/O CONSTRUCCION							
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
No	(X) 4	Solo construccion	( ) 3	Solo diseño	( ) 2	Si, totalmente	( ) 1
2.- ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACION							
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
De 50 años a más	( ) 4	De 20 a 49 años	( ) 3	De 3 a 19 años	(X) 2	De 0 a 2 años	( ) 1
3.- TIPO DE SUELO							
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
Rellenos	( )	Deposito de suelo	( )	Granular fino y arcilloso	(X) 2	Suelos rocosos	( )
Depósitos marinos	( )	fino	( ) 3				1
Pantanosos, turba	( )	Arena de gran espesor	( )				
4.- TOPOGRAFIA DEL TERRENO DE LA VIVIENDA							
Pendiente Muy Pronunciada	Valor	Pendiente Pronunciada	Valor	Pendiente Moderada	Valor	Pendiente Plana o Ligera	Valor
Mayor a 45%	( ) 4	Entre 45% a 20%	( ) 3	Entre 20% a 10%	( ) 2	Hasta 10%	(X) 1
5.- CONFIGURACION GEOMETRICA EN PLANTA				6.- CONFIGURACION GEOMETRICA EN ELEVACION			
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
Irregular	( ) 4	Regular	(X) 1	Irregular	( ) 4	Regular	(X) 1
7.- JUNTAS DE DILATACION SISMICA SON ACORDES A LA ESTRUCTURA				8.- EXISTE CONCENTRACION DE MASAS EN NIVEL			
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
No	( ) 4	Si	(X) 1	Superior	(X) 4	Inferior	( ) 1
9.- CARACTERISTICAS DE LOS MUROS				10.- CONTINUIDAD DE LOS MUROS PORTANTES			
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
Adobe	( )	Ladrillo Artesanal solido de cemento del tipo I.	( ) 3	NO	(X) 4	Si, Parcialmente	( ) 3
Quincha	( )	Ladrillo Artesanal solido de arcilla del tipo II, III.	(X) 2			Si, totalmente	( ) 1
Mampostería	( )	Ladrillo Industrial hueco de arcilla del tipo IV.	( ) 1				
Madera	( )						
11.- EN LOS PRINCIPALES ELEMENTOS ESTRUCTURALES SE OBSERVA							
11.1 No existen/son Precarios	Valor	11.2 Deterioro y/o humedad	Valor	11.3 Regular estado	Valor	11.4 Buen estado	Valor
Cimiento	( )	Cimiento	( )	Cimiento	(X) 2	Cimiento	( )
Columnas	( )	Columnas	( )	Columnas	(X) 2	Columnas	( )
Muros portantes	( )	Muros portantes	( ) 3	Muros portantes	(X) 2	Muros portantes	( ) 1
Vigas	( )	Vigas	( )	Vigas	(X) 2	Vigas	( )
Techos	( )	Techos	( )	Techos	(X) 2	Techos	( )
12.- OTROS FACTORES QUE INCIDEN EN LA VULNERABILIDAD POR ...							
Mayor a 50%	Valor	Entre 25 a 49%	Valor	Entre 1 a 24%	Valor	Características	Valor
Muro portante con ladrillo pandereta	( )	Muro portante con ladrillo pandereta	( )	Muro portante con ladrillo pandereta	( )	No aplica	( )
Columna corta	( )	Columna corta	( ) 3	Columna corta	(X) 2		1
Muros sin confinamiento	( )	Muros sin confinamiento	( )	Muros sin confinamiento	(X) 2		
Presencia de Juntas frías	( )	Presencia de juntas frías	( )	Presencia de Juntas frías	(X) 2		
Presencia de cangregera	( )	Presencia de cangregera	( )	Presencia de cangregera	(X) 2		

### C.- DETERMINACION DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA

E.1.- SUMATORIA DE VALORES DE LA SECCION "D" CARACTERISTICAS DE LA CONSTRUCCION DE LA VIVIENDA													
Σ	4	2	2	1	1	1	1	4	2	4	2	2	= 26
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	= Total
E.- Calificación 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 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación											
ALTO	ENTRE 18 A 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación, requier cambios drásticos en al estructura											
MODERADO	ENTRE 15 A 17	Requiere reforzamiento en potencial Zona de Seguridad Interna											
BAJO	HASTA 14	En las condiciones actuales es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación											

**DETERMINACION DE LA EVALUACION DE VULNERABILIDAD**

FICHA DE VERIFICACION

A.- GENERALIDADES									
1.- UBICACIÓN GEOGRAFICA			2.- UBICACIÓN CENSAL (Fuente INET)				3.- FECHA Y HORA		
Departamento	Ancash		Zona:	Urb. Nicolás Garzón		dd	mm	aa	
Distrito	Nuevo Chimbote		Manzana	N°	30				
Provincia	SANTA		Lote	N°	01	Hora:	horas		
5.- APELLIDOS Y NOMBRES DEL JEFE (A) DE HOGAR O ENTREVISTADO (A)						6. CANTIDAD DE PISOS DE LA VIVIENDA			
Apellidos	Giles RÍO					N° Niveles superiores	02		
Nombres	OSCAR ANTONIO					N° Niveles inferiores	—		
B. CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCION DE LA VIVIENDA									
1.- LA EDIFICACION CONTÓ CON LA PARTICIPACION DE INGENIERO CIVIL EN EL DISEÑO Y/O CONSTRUCCION									
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor		
No	(X) 4	Solo construccion ( )	3	Solo diseño ( )	2	Si, totalmente ( )	1		
2.- ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACION									
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor		
De 50 años a más ( )	4	De 20 a 49 años ( )	3	De 3 a 19 años (X)	2	De 0 a 2 años ( )	1		
3.- TIPO DE SUELO									
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor		
Rellenos ( )	4	Deposito de suelo fino ( )	3	Granular fino y arcilloso (X)	2	Suelos rocosos ( )	1		
Depósitos marinos ( )		Arena de gran espesor ( )							
Pantanosos, turba ( )									
4.- TOPOGRAFIA DEL TERRENO DE LA VIVIENDA									
Pendiente Muy Pronunciada	Valor	Pendiente Pronunciada	Valor	Pendiente Moderada	Valor	Pendiente Plana o Ligera	Valor		
Mayor a 45% ( )	4	Entre 45% a 20% ( )	3	Entre 20% a 10% ( )	2	Hasta 10% (X)	1		
5.- CONFIGURACION GEOMETRICA EN PLANTA					6.- CONFIGURACION GEOMETRICA EN ELEVACION				
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor		
Irregular ( )	4	Regular (X)	1	Irregular ( )	4	Regular (X)	1		
7.- JUNTAS DE DILATACION SISMICA SON ACORDES A LA ESTRUCTURA					8.- EXISTE CONCENTRACION DE MASAS EN NIVEL				
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor		
No (X)	4	Si ( )	1	Superior ( )	4	Inferior (X)	1		
9.- CARACTERÍSTICAS DE LOS MUROS					10.- CONTINUIDAD DE LOS MUROS PORTANTES				
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor		
Adobe ( )	4	Ladrillo Artesanal solido de cemento del tipo I. ( )	3	NO (X)	4	Si, Parcialmente ( )	3		
Quincha ( )		Ladrillo Artesanal solido de arcilla del tipo II, III. (X)	2						
Mampostería ( )		Ladrillo Industrial hueco de arcilla del tipo IV. ( )	1	Si, totalmente ( )		1			
Madera ( )									
11.- EN LOS PRINCIPALES ELEMENTOS ESTRUCTURALES SE OBSERVA									
11.1 No existen/son Precarios	Valor	11.2 Deterioro y/o humedad	Valor	11.3 Regular estado	Valor	11.4 Buen estado	Valor		
Cimiento ( )	4	Cimiento ( )	3	Cimiento (X)	2	Cimiento ( )	1		
Columnas ( )		Columnas ( )							
Muros portantes ( )		Muros portantes ( )							
Vigas ( )		Vigas ( )							
Techos ( )		Techos ( )							
12.- OTROS FACTORES QUE INCIDEN EN LA VULNERABILIDAD POR ..									
Mayor a 50%	Valor	Entre 25 a 49%	Valor	Entre 1 a 24%	Valor	Características	Valor		
Muro portante con ladrillo pandereta	4	Muro portante con ladrillo pandereta	3	Muro portante con ladrillo pandereta	2	No aplica ( )	1		
Columna corta		Columna corta							
Muros sin confinamiento		Muros sin confinamiento							
Presencia de Juntas frías		Presencia de Juntas frías							
Presencia de cangregera	Presencia de cangregera	Presencia de cangregera	Presencia de cangregera						

C.- DETERMINACION DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA

E.1.- SUMATORIA DE VALORES DE LA SECCION "D"												
CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCION DE LA VIVIENDA												
$\Sigma$	4	2	2	1	1	1	4	1	2	4	2	2 = 26
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12 = Total
E.- Calificación 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 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación										
ALTO	ENTRE 18 A 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación, requer cambios drásticos en al estructura										
MODERADO	ENTRE 15 A 17	Requiere reforzamiento en potencial Zona de Seguridad Interna										
BAJO	HASTA 14	En las condiciones actuales es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación										

**DETERMINACION DE LA EVALUACION DE VULNERABILIDAD**

FICHA DE VERIFICACION

A.- GENERALIDADES

1.- UBICACION GEOGRAFICA		2.- UBICACION CENSAL (Fuente INEI)		3.- FECHA Y HORA		
Departamento	Ancash	Zona:	Urb. NICOLAS GARDEA	dd	mm	aa
Distrito	Nuevo Chimbote	Manzana	N° 20			
Provincia	Santa	Lote	N° 10	Hora:		horas
5.- APELLIDOS Y NOMBRES DEL JEFE (A) DE HOGAR O ENTREVISTADO (A)					6. CANTIDAD DE PISOS DE LA VIVIENDA	
Apellidos	Acuña Sanchez				N° Niveles superiores	02
Nombres	Jose Antonio				N° Niveles inferiores	—

B. CARACTERISTICAS DE LA CONSTRUCCION DE LA VIVIENDA

1.- LA EDIFICACION CONTÓ CON LA PARTICIPACION DE INGENIERO CIVIL EN EL DISEÑO Y/O CONSTRUCCION							
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
No	( ) 4	Solo construccion	( ) 3	Solo diseño	( X ) 2	Si, totalmente	( ) 1
2.- ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACION							
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
De 50 años a más	( ) 4	De 20 a 49 años	( X ) 3	De 3 a 19 años	( ) 2	De 0 a 2 años	( ) 1
3.- TIPO DE SUELO							
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
Rellenos	( ) 4	Deposito de suelo fino	( ) 3	Granular fino y arcilloso	( X ) 2	Suelos rocosos	( ) 1
Depósitos marinos	( )	Arena de gran espesor	( )				
Pantanosos, turba	( )						
4.- TOPOGRAFIA DEL TERRENO DE LA VIVIENDA							
Pendiente Muy Pronunciada	Valor	Pendiente Pronunciada	Valor	Pendiente Moderada	Valor	Pendiente Plana o Ligera	Valor
Mayor a 45%	( ) 4	Entre 45% a 20%	( ) 3	Entre 20% a 10%	( ) 2	Hasta 10%	( X ) 1
5.- CONFIGURACION GEOMETRICA EN PLANTA				6.- CONFIGURACION GEOMETRICA EN ELEVACION			
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
Irregular	( ) 4	Regular	( X ) 1	Irregular	( ) 4	Regular	( X ) 1
7.- JUNTAS DE DILATACION SISMICA SON ACORDES A LA ESTRUCTURA				8.- EXISTE CONCENTRACION DE MASAS EN NIVEL			
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
No	( ) 4	Si	( X ) 1	Superior	( ) 4	Inferior	( X ) 1
9.- CARACTERISTICAS DE LOS MUROS				10.- CONTINUIDAD DE LOS MUROS PORTANTES			
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
Adobe	( ) 4	Ladrillo Artesanal solido de cemento del tipo I.	( ) 3	NO	( X ) 4	Si, Parcialmente	( ) 3
Quincha	( )	Ladrillo Artesanal solido de arcilla del tipo II, III.	( X ) 2			Si, totalmente	( ) 1
Mamposteria	( )	Ladrillo Industrial hueco de arcilla del tipo IV.	( ) 1				
Madera	( )						
11.- EN LOS PRINCIPALES ELEMENTOS ESTRUCTURALES SE OBSERVA							
11.1 No existen/son Precarios	Valor	11.2 Deterioro y/o humedad	Valor	11.3 Regular estado	Valor	11.4 Buen estado	Valor
Cimiento	( ) 4	Cimiento	( ) 3	Cimiento	( X ) 2	Cimiento	( ) 1
Columnas	( )	Columnas	( )	Columnas	( X )	Columnas	( )
Muros portantes	( )	Muros portantes	( )	Muros portantes	( X )	Muros portantes	( )
Vigas	( )	Vigas	( )	Vigas	( X )	Vigas	( )
Techos	( )	Techos	( )	Techos	( X )	Techos	( )
12.- OTROS FACTORES QUE INCIDEN EN LA VULNERABILIDAD POR ..							
Mayor a 50%	Valor	Entre 25 a 49%	Valor	Entre 1 a 24%	Valor	Características	Valor
Muro portante con ladrillo pandereta	( ) 4	Muro portante con ladrillo pandereta	( ) 3	Muro portante con ladrillo pandereta	( ) 2	No aplica	( ) 1
Columna corta	( )	Columna corta	( )	Columna corta	( X )		
Muros sin confinamiento	( )	Muros sin confinamiento	( )	Muros sin confinamiento	( X )		
Presencia de Juntas frías	( )	Presencia de Juntas frías	( )	Presencia de Juntas frías	( X )		
Presencia de cangregera	( )	Presencia de cangregera	( )	Presencia de cangregera	( X )		

C.- DETERMINACION DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA

<b>E.1.- SUMATORIA DE VALORES DE LA SECCION "D"</b> <b>CARACTERISTICAS DE LA CONSTRUCCION DE LA VIVIENDA</b>													
Σ	2	3	2	1	1	1	1	1	2	4	2	2	= 22
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	= Total
<b>E.- Calificación del Nivel de Vulnerabilidad de la Vivienda</b>													
Nivel de Vulnerabilidad	Rango del Valor	Características del Nivel de Vulnerabilidad										Calificación según E-1	
MUY ALTO	MAYOR A 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación											
ALTO	ENTRE 18 A 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación, requir cambios drásticos en la estructura											
MODERADO	ENTRE 15 A 17	Requiere reforzamiento en potencial Zona de Seguridad Interna											
BAJO	HASTA 14	En las condiciones actuales es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación											

**DETERMINACION DE LA EVALUACION DE VULNERABILIDAD**

FICHA DE VERIFICACION

A.- GENERALIDADES

1.- UBICACION GEOGRAFICA		2.- UBICACION CENSAL (Fuente INEI)		3.- FECHA Y HORA		
Departamento	Ancash	Zona:	URB. NICOLAS GARTEA	dd	mm	aa
Distrito	Nuevo chimbote	Manzana	N° 20			
Provincia	SANTA	Lote	N° 21	Hora:		horas
5.- APELLIDOS Y NOMBRES DEL JEFE (A) DE HOGAR O ENTREVISTADO (A)				6. CANTIDAD DE PISOS DE LA VIVIENDA		
Apellidos	RAMOS SANDOVAL		N° Niveles superiores	02		
Nombres	MAXIMO		N° Niveles inferiores	—		

B.- CARACTERISTICAS DE LA CONSTRUCCION DE LA VIVIENDA

1.- LA EDIFICACION CONTÓ CON LA PARTICIPACION DE INGENIERO CIVIL EN EL DISEÑO Y/O CONSTRUCCION							
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
No	( X ) 4	Solo construccion	( ) 3	Solo diseño	( ) 2	Si, totalmente	( ) 1
2.- ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACION							
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
De 50 años a más	( ) 4	De 20 a 49 años	( X ) 3	De 3 a 19 años	( ) 2	De 0 a 2 años	( ) 1
3.- TIPO DE SUELO							
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
Rellenos	( )	Deposito de suelo	( )	Granular fino y arcilloso	( X ) 2	Suelos rocosos	( )
Depósitos marinos	( )	fino	3				1
Pantanosos, turba	( )	Arena de gran espesor	( )				
4.- TOPOGRAFIA DEL TERRENO DE LA VIVIENDA							
Pendiente Muy Pronunciada	Valor	Pendiente Pronunciada	Valor	Pendiente Moderada	Valor	Pendiente Plana o Ligera	Valor
Mayor a 45%	( ) 4	Entre 45% a 20%	( ) 3	Entre 20% a 10%	( ) 2	Hasta 10%	( X ) 1
5.- CONFIGURACION GEOMETRICA EN PLANTA				6.- CONFIGURACION GEOMETRICA EN ELEVACION			
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
Irregular	( ) 4	Regular	( X ) 1	Irregular	( ) 4	Regular	( X ) 1
7.- JUNTAS DE DILATACION SISMICA SON ACORDES A LA ESTRUCTURA				8.- EXISTE CONCENTRACION DE MASAS EN NIVEL			
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
No	( X ) 4	Si	( ) 1	Superior	( ) 4	Inferior	( X ) 1
9.- CARACTERISTICAS DE LOS MUROS				10.- CONTINUIDAD DE LOS MUROS PORTANTES			
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
Adobe	( )	Ladrillo Artesanal solido de cemento del tipo I.	( ) 3	NO	( X ) 4	Si, Parcialmente	( ) 3
Quinchía	( )	Ladrillo Artesanal solido de arcilla del tipo II, III.	( X ) 2			Si, totalmente	( ) 1
Mampostería	( )	Ladrillo Industrial hueco de arcilla del tipo IV.	( ) 1				
Madera	( )						
11.- EN LOS PRINCIPALES ELEMENTOS ESTRUCTURALES SE OBSERVA							
11.1 No existen/son Precarios	Valor	11.2 Deterioro y/o humedad	Valor	11.3 Regular estado	Valor	11.4 Buen estado	Valor
Cimiento	( )	Cimiento	( )	Cimiento	( X )	Cimiento	( )
Columnas	( )	Columnas	( )	Columnas	( X )	Columnas	( )
Muros portantes	( ) 4	Muros portantes	( ) 3	Muros portantes	( X )	Muros portantes	( ) 1
Vigas	( )	Vigas	( )	Vigas	( X )	Vigas	( )
Techos	( )	Techos	( )	Techos	( X )	Techos	( )
12.- OTROS FACTORES QUE INCIDEN EN LA VULNERABILIDAD POR ..							
Mayor a 50%	Valor	Entre 25 a 49%	Valor	Entre 1 a 24%	Valor	Características	Valor
Muro portante con ladrillo pandereta	4	Muro portante con ladrillo pandereta	3	Muro portante con ladrillo pandereta	2	No aplica	( )
Columna corta		Columna corta		Columna corta	X		
Muros sin confinamiento		Muros sin confinamiento		Muros sin confinamiento	X		
Presencia de Juntas frias		Presencia de Juntas frias		Presencia de Juntas frias	X		
Presencia de cangregera		Presencia de cangregera		Presencia de cangregera	X		

C.- DETERMINACION DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA

E.1 - SUMATORIA DE VALORES DE LA SECCION "D"												
CARACTERISTICAS DE LA CONSTRUCCION DE LA VIVIENDA												
$\Sigma$												
4	3	2	1	1	1	4	1	2	4	2	2	= 27
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
E.- Calificación 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 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación										
ALTO	ENTRE 18 A 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación, requir cambios drásticos en al estructura										
MODERADO	ENTRE 15 A 17	Requiere reforzamiento en potencial Zona de Seguridad Interna										
BAJO	HASTA 14	En las condiciones actuales es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación										

**DETERMINACION DE LA EVALUACION DE VULNERABILIDAD**

FICHA DE VERIFICACION

A.- GENERALIDADES

1.- UBICACION GEOGRAFICA		2.- UBICACION CENSAL (Fuente INEI)		3.- FECHA Y HORA		
Departamento	Ancash	Zona:	Urb. NICHOLAS GARATEA	dd	mm	aa
Distrito	NUEVO CHIMBOTE	Manzana	N° 20			
Provincia	SANTA	Lote	N° 42	Hora:		horas
5.- APELLIDOS Y NOMBRES DEL JEFE (A) DE HOGAR O ENTREVISTADO (A)				6. CANTIDAD DE PISOS DE LA VIVIENDA		
Apellidos	FLORES MATIAS JULIO CESAR		N° Niveles superiores	03		
Nombres			N° Niveles inferiores	-		

B. CARACTERISTICAS DE LA CONSTRUCCION DE LA VIVIENDA

1.- LA EDIFICACION CONTÓ CON LA PARTICIPACION DE INGENIERO CIVIL EN EL DISEÑO Y/O CONSTRUCCION							
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
No	( ) 4	Solo construccion	( ) 3	Solo diseño	( X ) 2	Si, totalmente	( ) 1
2.- ANTIGÜEDAD DE LA EDIFICACION							
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
De 50 años a más	( ) 4	De 20 a 49 años	( ) 3	De 3 a 19 años	( X ) 2	De 0 a 2 años	( ) 1
3.- TIPO DE SUELO							
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
Rellenos	( )	Deposito de suelo	( )	Granular fino y arcilloso	( X ) 2	Suelos rocosos	( )
Depósitos marinos	( )	fino	( )				
Pantanosos, turba	( ) 4	Arena de gran espesor	( ) 3				1
4.- TOPOGRAFIA DEL TERRENO DE LA VIVIENDA							
Pendiente Muy Pronunciada	Valor	Pendiente Pronunciada	Valor	Pendiente Moderada	Valor	Pendiente Plana o Ligera	Valor
Mayor a 45%	( ) 4	Entre 45% a 20%	( ) 3	Entre 20% a 10%	( ) 2	Hasta 10%	( X ) 1
5.- CONFIGURACION GEOMETRICA EN PLANTA				6.- CONFIGURACION GEOMETRICA EN ELEVACION			
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
Irregular	( ) 4	Regular	( X ) 1	Irregular	( ) 4	Regular	( X ) 1
7.- JUNTAS DE DILATACION SISMICA SON ACORDES A LA ESTRUCTURA				8.- EXISTE CONCENTRACION DE MASAS EN NIVEL			
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
No	( ) 4	Si	( X ) 1	Superior	( ) 4	Inferior	( X ) 1
9.- CARACTERISTICAS DE LOS MUROS				10.- CONTINUIDAD DE LOS MUROS PORTANTES			
Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor	Características	Valor
Adobe	( )	Ladrillo Artesanal solidido de cemento del tipo I.	( ) 3	NO	( X ) 4	Si, Parcialmente	( ) 3
Quincha	( )	Ladrillo Artesanal solidido de arcilla del tipo II, III.	( X ) 2			Si, totalmente	( ) 1
Mamposteria	( )	Ladrillo Industrial hueco de arcilla del tipo IV.	( ) 1				
Madera	( )						
11.- EN LOS PRINCIPALES ELEMENTOS ESTRUCTURALES SE OBSERVA							
11.1 No existen/son Precarios	Valor	11.2 Deterioro y/o humedad	Valor	11.3 Regular estado	Valor	11.4 Buen estado	Valor
Cimiento	( )	Cimiento	( )	Cimiento	( X )	Cimiento	( )
Columnas	( )	Columnas	( )	Columnas	( X )	Columnas	( )
Muros portantes	( ) 4	Muros portantes	( ) 3	Muros portantes	( X )	Muros portantes	( ) 1
Vigas	( )	Vigas	( )	Vigas	( X )	Vigas	( )
Techos	( )	Techos	( )	Techos	( X )	Techos	( )
12.- OTROS FACTORES QUE INCIDEN EN LA VULNERABILIDAD POR ...							
Mayor a 50%	Valor	Entre 25 a 49%	Valor	Entre 1 a 24%	Valor	Características	Valor
Muro portante con ladrillo pandereta	( )	Muro portante con ladrillo pandereta	( )	Muro portante con ladrillo pandereta	( X )	No aplica	( )
Columna corta	( )	Columna corta	( )	Columna corta	( X )		
Muros sin confinamiento	( )	Muros sin confinamiento	( )	Muros sin confinamiento	( X )		
Presencia de Juntas frías	( )	Presencia de Juntas frías	( )	Presencia de Juntas frías	( X )		
Presencia de cangregera	( )	Presencia de cangregera	( )	Presencia de cangregera	( X )		

C.- DETERMINACION DEL NIVEL DE VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA

<b>E.1 - SUMATORIA DE VALORES DE LA SECCION "D"</b> <b>CARACTERISTICAS DE LA CONSTRUCCION DE LA VIVIENDA</b>														
Σ	2	2	2	1	1	1	1	1	2	4	2	2	=	21
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	=	Total
<b>E.- Calificación del Nivel de Vulnerabilidad de la Vivienda</b>														
Nivel de Vulnerabilidad	Rango del Valor	Características del Nivel de Vulnerabilidad										Calificación según F. 3		
MUY ALTO	MAYOR A 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación												
ALTO	ENTRE 18 A 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación, requer cambios drásticos en al estructura												
MODERADO	ENTRE 15 A 17	Requiere reforzamiento en potencial Zona de Seguridad Interna												
BAJO	HASTA 14	En las condiciones actuales es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación												

# ENCUESTA PARA EL PANEL DE EXPERTOS

ANEXO N° 4

## VIVIENDAS DE 2 Y 3 PISOS DE CONSTRUCCIÓN ACABADA

Gran parte de las viviendas entre 2 y 3 pisos que se encuentran en nuestra localidad de Nuevo Chimbote, tienen como sistema estructural a la albañilería confinada, con muros de ladrillo artesanal sólido, columnas, vigas y losa de concreto armado como principales elementos estructurales.

Debido al escaso conocimiento que se tiene de las normas técnicas Peruanas de construcción, se presta poca atención a los tres factores que influyen decisivamente en la vulnerabilidad sísmica de una vivienda (características de diseño, calidad de materiales y técnicas de construcción); por tal motivo se busca cuantificar las pérdidas por sismo (riesgo sísmico) de las viviendas en estudio y expresarlos en términos monetarios, con el fin de tomar medidas preventivas de reforzamiento que serán de gran utilidad para diseñadores, investigadores, expertos en seguridad y compañía de seguros, etc.

A continuación se presenta un cuestionario en donde se pretende recoger su opinión respecto al desempeño sísmico resistente de las viviendas en mención.



---

Sello y firma de participante



## FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

### **“EVALUACIÓN SISMO RESISTENTE EN VIVIENDAS DE 2 Y 3 PISOS EN LA MZ. 20 DE LA URB. NICOLÁS GARATEA PARA ESTIMAR PERDIDAS POR SISMO – NUEVO CHIMBOTE”**

- *Generalidades y Objetivos del Proyecto*
- *Boletines Informativos del Método Delphi*
- *Relación Intensidad, Daño y Confiabilidad*
- *Características de las Viviendas de 2 y 3 Pisos Basadas en su Diseño Estructural, Calidad de Materiales y Técnica de Construcción.*
- *Hoja de Ayuda para el Llenado de la Encuesta*
- *Encuesta: “Intensidades vs. Daño para las viviendas de 2 y 3 pisos”*

## **GENERALIDADES Y OBJETIVOS DEL PROYECTO**

Los criterios de diseño sismo resistente han evolucionado debido a las enseñanzas dejadas por los sismos ocurridos en el mundo. En el Perú, las pérdidas materiales y de vidas humanas han sido considerables. Los daños observados por los terremotos ocurridos durante los últimos 10 años en Nazca, Tacna y Moquegua han mostrado la elevada vulnerabilidad sísmica que presentan nuestros edificios.

En muchas ciudades del país, una de ellas Chimbote; no existe una metodología definida de estimación de pérdidas por sismo mientras que en otras ciudades del mundo, estudios de riesgo sísmico han permitido tomar medidas preventivas de reforzamiento en edificaciones consideradas como vulnerables. Este proyecto propone estimar las pérdidas por sismo para las viviendas de 2 y 3 pisos en la Mz. 20 de la Urb. Nicolás Garatea.

Para cuantificar las pérdidas por sismo (riesgo sísmico) en las viviendas de 2 y 3 pisos en estudio, se combinarán los resultados del peligro y los de la vulnerabilidad sísmica, con el fin de tomar medidas preventivas de reforzamiento para evitar pérdidas materiales y humanas.

Las pérdidas por sismo (Riesgo sísmico), es el grado de pérdidas materiales que sufren las estructuras durante el lapso de tiempo que permanecen expuestas a la acción sísmica. Las curvas de fragilidad constituyen una herramienta fundamental para la estimación del riesgo sísmico.

Las curvas de fragilidad representan la probabilidad de que una estructura exceda un determinado estado límite de daño como función de un parámetro que representa la intensidad sísmica. Estas curvas se pueden obtener mediante experimentos, observaciones de campo, opinión de expertos y procesos de simulación.

En aquellos casos en donde no se cuenta con la información a manera sistemática o refinada, se opta por la experiencia profesional de expertos, en donde se resuelve un cuestionario preparado para los intereses del proyecto.

Para esta investigación, se empleará el método Delphi como marco de trabajo para la recolección y síntesis de la opinión de los expertos. Los ajustes que se le han dado método Delphi para adecuarlo a los intereses del proyecto, se orienta a la obtención de una herramienta numérica para manejar la relación Intensidad – Daño de las viviendas de 2 y 3 pisos en estudio y así obtener las curvas de fragilidad que me llevarán a las pérdidas por sismo.

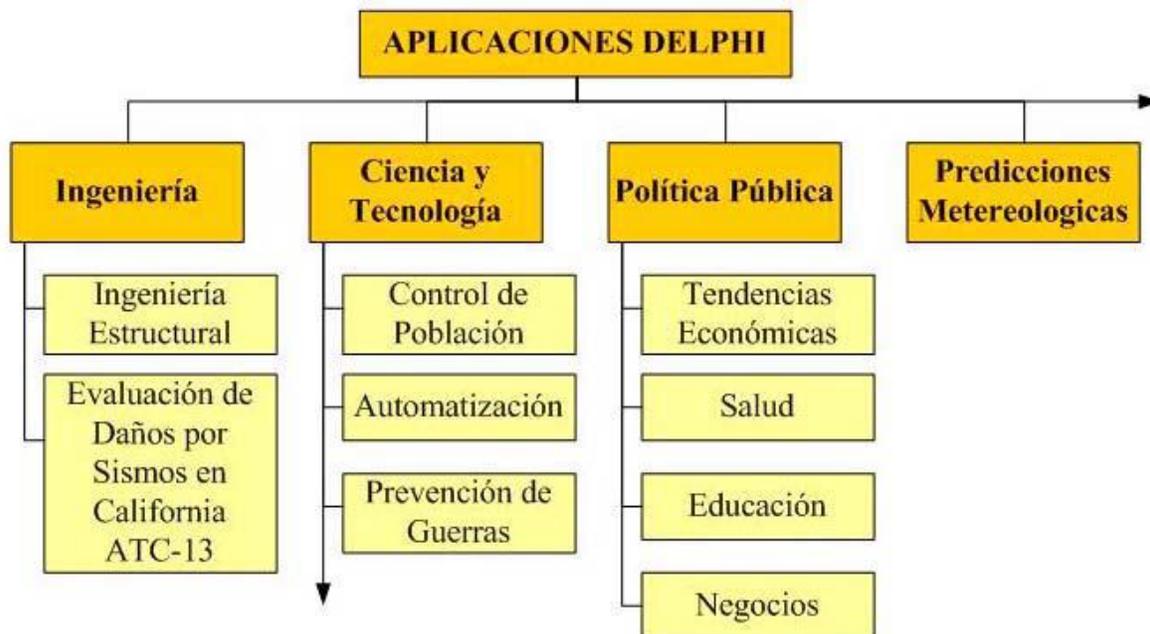
## BOLETINES INFORMATIVOS DEL MÉTODO DELPHI

El hombre siempre ha intentado conocer el futuro. Los hombres de la antigüedad se dirigían al templo de Apolo en Delfos para averiguar lo que les deparaba el destino.



En los años 50, en el seno del Centro de Investigación estadounidense **RAND Corporation**, desarrollaron el **Método Delphi** (el nombre se inspira en el oráculo de Delfos), con el propósito de obtener información de un grupo de expertos en relación a las catástrofes nucleares.

Delphi está desarrollado para aquellos casos en los cuales la información no se encuentra disponible en forma sistemática y refinada y cuando en muchos casos forma parte de la experiencia profesional de expertos. En la actualidad este método resulta de gran utilidad en muchas áreas del conocimiento y del ejercicio profesional.



### El Método Delphi y La Ingeniería Civil

El **objetivo** principal del Método Delphi es obtener información sobre un tema en particular y expresarla de manera ordenada y sistematizada. Este método está desarrollado para los casos en los cuales la información no se encuentra disponible en forma organizada, como es el caso del conocimiento asociado a la experiencia profesional de expertos.

## Delphi y la Evaluación de Daños por Sismo

### Delphi aplicado en la Ingeniería

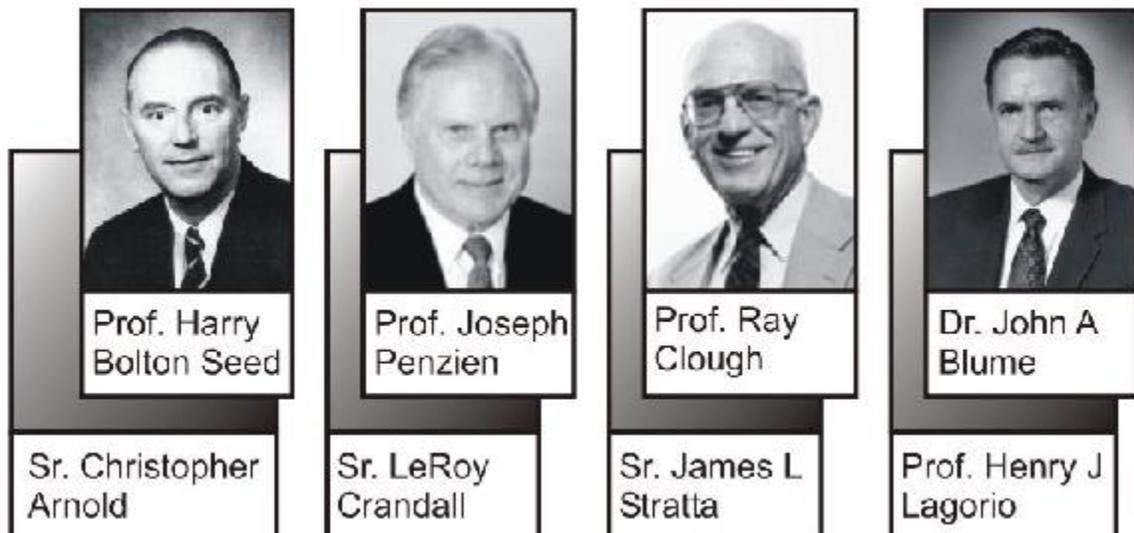
Entre las aplicaciones del Método de Delphi en ingeniería civil está el estudio de daños por sismos en el estado de California. En esta oportunidad, gracias a la participación de expertos en ingeniería estructural, se pudo correlacionar intensidades sísmicas y daños en edificaciones. El Consejo de Tecnología Aplicada de Estados Unidos elaboró un informe con los resultados de este trabajo (ATC-13).

### ¿Que se obtuvo gracias a este trabajo?

Una matriz de daños para cada sistema estructural, que presenta la relación entre diferentes intensidades sísmicas y el rango de variación de los daños.

### Participantes del ATC-13

Entre los expertos encuestados se contó con la participación de más de 70 ingenieros de renombre en el ámbito de la ingeniería sísmica, algunos de los cuales aparecen a continuación:



## INTENSIDAD, DAÑO Y CONFIABILIDAD

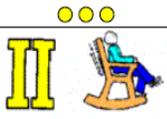
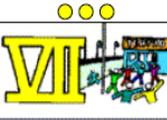
La severidad del movimiento producido por un sismo en una ubicación determinada se denomina **Intensidad**. La escala de intensidades más difundida es la de Mercalli Modificada (MM) en la que los primeros grados dependen de la percepción de las personas, los grados intermedios del comportamiento de las estructuras y los últimos de los cambios originados en el paisaje.

Se han propuesto muchas relaciones entre **intensidad** y **aceleración pico del suelo**.

En la tabla se muestran algunos valores sugeridos en la literatura y en el anexo 1 se incluye la correlación que usaremos en este trabajo.

Para cuantificar el daño causado por los sismos en las edificaciones, se usa el cociente entre el costo de reparación y el costo total inicial de la obra. Este cociente, denominado **factor de daño**, se suele expresar porcentualmente. En función del rango de valores para este **factor** se definen los siguientes siete **niveles de daño (ND)**.

Muestra de la tabla adjunta en el Anexo 1

MM	Descripción	Aceleración del suelo (g)
	Percibido por personas en reposo.	< 0,05
	Daño moderado en estructuras.	0,10 – 0,20
	Destrucción total y cambios en el paisaje.	> 0,50

Nivel de Daño ND	Factor de Daño (%)	Descripción
<b>1. Ninguno</b>	0	Sin daño.
<b>2. Muy Ligero</b>	0 - 1	Daño menor, limitado y localizado, no requiere reparación.
<b>3. Ligero</b>	1 - 10	Daño significativo localizado (algunos elementos), no requiere reparación.
<b>4. Moderado</b>	10 - 30	Daño significativo localizado (varios elementos), requiere reparación.
<b>5. Fuerte</b>	30 - 60	Daño extensivo que requiere mayor reparación.
<b>6. Mayor</b>	60 - 100	Daño mayor extensivo, requiere demoler y reparar la estructura.
<b>7. Destruído</b>	100	Total destrucción de la mayor parte de la estructura.

La relación entre la intensidad y el daño depende fundamentalmente del tipo de estructura. Por ejemplo es de esperar que para una intensidad de VII una vivienda de adobe tenga daño moderado con un valor de daño más probable (VMP) del orden del 25%.

	Intensidad	
	VII	
Vivienda de Adobe	ND	VMP (%)
<b>Daño</b>	4	25

Debido a que tanto las sollicitaciones sísmicas como el comportamiento de las estructuras tienen variaciones apreciables, la relación entre el daño y la intensidad se expresa mejor indicando los valores de daño más bajo (MIN), más alto (MAX) y el valor más probable (VMP). Así para las viviendas de adobe sometidas a una intensidad de VII, además del factor de daño más probable especificamos como valores extremos 20% y 30%.

	Intensidad			
	VII			
Vivienda de Adobe	ND	Min (%)	VMP (%)	Max (%)
<b>Daño</b>	4	20	25	30

Esta relación intensidad-daño finalmente debe calificarse en función de la **confiabilidad** que se tiene sobre el tema usando valores entre 0 y 10, donde 10 indica certeza absoluta. Continuando con el ejemplo y en función del nivel de conocimientos y experiencia respecto a las construcciones de adobe, podríamos asignar una confiabilidad de 6.

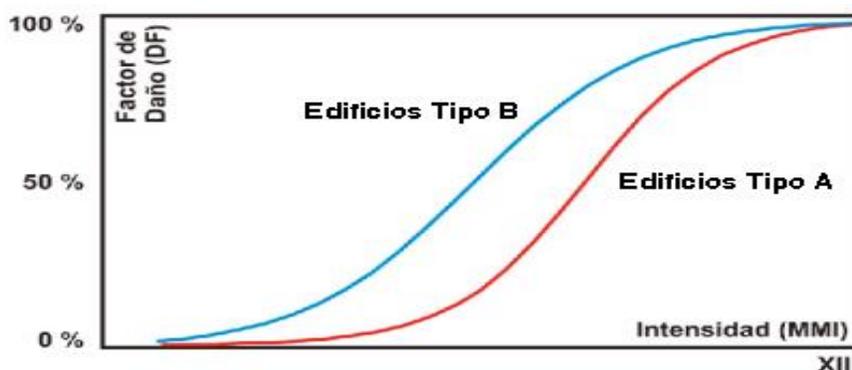
	Intensidad			
	VII			
Vivienda de Adobe	ND	Min (%)	VMP (%)	Max (%)
<b>Daños</b>	4	20	25	30
<b>Confiabilidad</b>	6			

Rango de daño y confiabilidad para intensidades de VII y VIII en construcciones de adobe.

Finalmente para calificar el desempeño de un tipo de edificio en diferentes niveles de intensidad se emplea la siguiente tabla.

Relación Intensidad – Daño para Edificios del Tipo A																				
Intensidad	V - VI				VII				VIII				IX				X - XI			
	ND	Min (%)	VMP (%)	Max (%)	ND	Min (%)	VMP (%)	Max (%)	ND	Min (%)	VMP (%)	Max (%)	ND	Min (%)	VMP (%)	Max (%)	ND	Min (%)	VMP (%)	Max (%)
<b>Daño</b>																				
<b>Confiabilidad</b>																				

Finalmente, luego de un corto procesamiento, la relación intensidad-daño puede expresarse gráficamente como:



Intensidad (MM)	Aceleración Pico del Suelo (g)	Descripción
I	< 0,05	Sentido sólo por algunas personas en condiciones sumamente favorables.
II		Percibido por personas en descanso, especialmente en los pisos altos de edificios. Objetos suspendidos delicadamente pueden oscilar.
III		Percibido en el interior de los edificios pero sin reconocerse como sismo.
IV		Percibido en el interior de edificios y por algunas personas en las calles. Objetos colgantes que oscilan. Vibración perceptible en puertas, ventanas y vajilla. Los vehículos detenidos oscilan.
V		Percibido por la mayoría de personas. Algunas personas despiertan. Objetos inestables se vuelcan. Es posible estimar la dirección del movimiento.
VI	0,05 - 0,10	Sentido por todos. Personas huyen al exterior. Caminar inestable. Se rompen vidrios, caen objetos. Muebles desplazados. Grietas en revestimientos. Árboles sacudidos visiblemente. Daño leve.
VII	0,10 - 0,20	Dificultad para mantenerse en pie. Percibido hasta por conductores de automóviles en marcha. Daño significativo en edificios de buen diseño y construcción; leve a moderado en estructuras corrientes bien construidas; considerable en estructuras pobremente construidas o mal diseñadas; se rompen algunas chimeneas.
VIII	0,20 - 0,35	Manejo inseguro de vehículos. Daño leve en estructuras diseñadas adecuadamente; considerable en edificios corrientes bien construidos; grande en estructuras de construcción pobre. Tabiques separados de la estructura. Caída de chimeneas, columnas, monumentos y paredes.
IX	0,35 - 0,50	Pánico general. Daño considerable en estructuras de diseño especial; estructuras con armaduras bien diseñadas pierden la verticalidad. Los edificios se desplazan de los cimientos. Grietas visibles en el suelo. Tuberías subterráneas rotas.
X	> 0,50	Gran destrucción de edificaciones. Grandes daños en malecones, represas, diques y terraplenes. Grandes desplazamientos de tierra en taludes y orillas de los ríos.
XI		Pocas edificaciones quedan en pie. Puentes destruidos. Anchas grietas en el suelo. Tuberías subterráneas completamente fuera de servicio. Hundimientos y desplazamientos en terrenos blandos.
XII		Destrucción total. Se ven ondas sobre la superficie del suelo. Desplazamiento de grandes masas de roca. Líneas de mira y de nivel deformadas. Objetos lanzados al aire.

# CARACTERISTICAS ESTRUCTURALES EN VIVIENDAS DE 2 y 3 PISOS



LA INCIDENCIA MAS DETERMINANTE EN LA VULNERABILIDAD DE LAS VIVIENDAS EN ESTUDIO (BARRAS DE COLOR ROJO Y VERDE), SE DETALLA A CONTINUACION:

P1: EL 78% DE LAS VIVIENDAS EN ESTUDIO AFIRMA QUE EL DISEÑO Y CONSTRUCCION DE SUS VIVIENDAS FUE A MODO IMPIRICO.

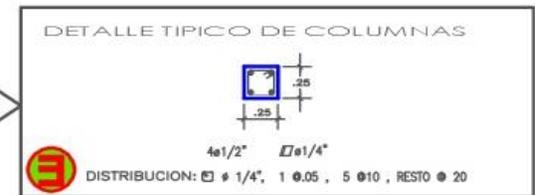
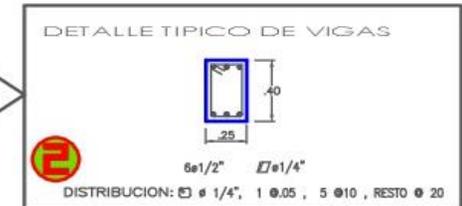
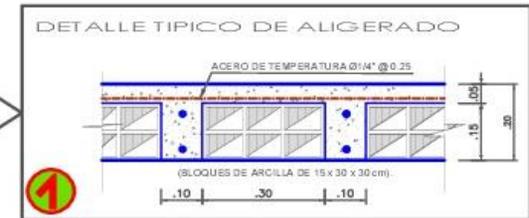
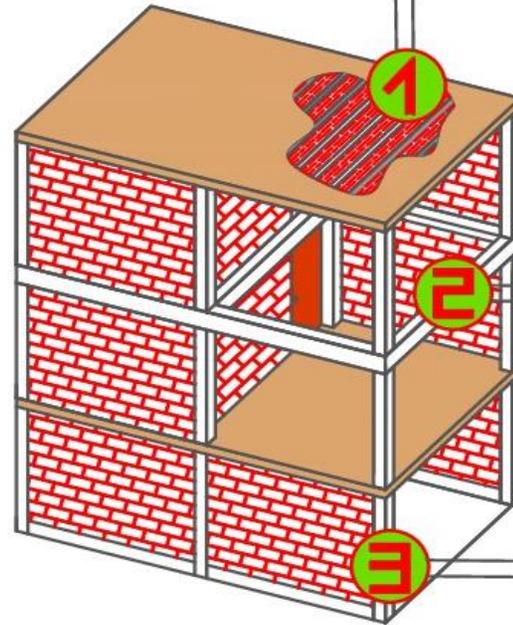
P2: 56% DE LAS VIVIENDAS SE ENCUENTRAN EN UN RANGO DE ENTRE 3 A 19 AÑOS DE ANTIGUEDAD Y LAS DEMAS ENTRE UN 20 A 49 AÑOS.

P3: EL 50% DE LAS VIVIENDAS CARECEN DE JUNTAS DE DILATACION ACORDE A LA ESTRUCTURA.

P4: TODAS LAS VIVIENDAS TIENEN PROBLEMAS EN LA CONTINUIDAD DE MUROS PORTANTES: YA QUE EN EL PRIMER PISO UTILIZAN LADRILLO ARTESANAL SOLIDO DE ARCILLA DEL TIPO III, MIENTRAS QUE EN PISOS SUPERIORES SE CONSIDERAN LADRILLOS PANDERETA.

P11: EL 94% DE LAS VIVIENDAS MANTIENEN SUS COMPONENTES ESTRUCTURALES (MUROS, COLUMNAS, VIGAS Y LOSAS) EN UN ESTADO REGULAR.

P12: TODAS LAS VIVIENDAS CUENTAN CON PROBLEMAS DE: COLUMNA CORTA, MUROS SIN CONFINAMIENTO, PRESENCIA DE JUNTAS FRIAS Y CANGREJERAS EN UN RANGO ENTRE EL 1% AL 24% DE TODA LA ESTRUCTURA.



LADRILLO PANDERETA, USADOS PARA LOS MUROS DE TABIQUERIA.



LADRILLO DE ARCILLA ARTESANAL MACIZO DEL TIPO III, USADO PARA MUROS PORTANTES.



DENSIDAD DE MUROS PORTANTES	VIVIENDAS DE DOS PISOS						VIVIENDAS DE TRES PISOS					
	VIVIENDA M <sup>2</sup>		VIVIENDA M <sup>2</sup>		VIVIENDA M <sup>2</sup>		VIVIENDA M <sup>2</sup>		VIVIENDA M <sup>2</sup>		VIVIENDA M <sup>2</sup>	
	1° PISO	2° PISO	3° PISO	1° PISO	2° PISO	3° PISO						
AREA TECHADA (m <sup>2</sup> )	66.23	66.23	69.17	69.17	78.75	78.75	69.18	69.18	69.18	69.18	69.18	69.18
AREA MINIMA DE MUROS PORTANTES (120 cm/2/m <sup>2</sup> )	15,885.20	7,947.40	16,600.80	8,300.40	18,238.00	9,119.00	23,437.20	11,718.60	6,884.30	24,734.40	12,367.20	8,254.80
SUMATORIA DE MUROS PORTANTES (cm <sup>2</sup> ) - DIREC. Y	19,565.30	20,419.30	15,405.00	12,194.00	17,070.00	14,335.00	9,555.00	14,933.00	13,442.00	15,405.00	17,953.00	17,953.00
SUMATORIA DE MUROS PORTANTES (cm <sup>2</sup> ) - DIREC. X	44,044.30	50,122.30	60,230.00	64,230.00	33,230.00	54,730.00	65,550.00	60,230.00	44,990.00	33,230.00	37,990.00	37,990.00

\* LAS COLUMNAS DE COLOR AMARILLO NO CUMPLEN CON LA DISTRIBUCION Y DE CENTRO DE MASAS.



## UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

PROGRAMA DE VIVIENDA :  <b>HAB. URB. PROGRESIVA NICOLAS GARATEA</b>	REGION	ANCASH	TESISTA	PANTA CAMPOS EDUARDO ANDRE
	PROVINCIA	SANTA	ASESOR TEMATICO	GONZALO DIAZ
	DISTRITO	NUEVO CHIMBOTE		
PLANO :	TITULO DE TESIS <b>Evaluación Sismo Resistente en Viviendas de 2 y 3 Pisos en la MZ 20 de la Urb. Nicolas Garatea para Estimar Perdidas por Sismo - Nuevo Chimbote.</b>			
ESCALA:	Gráfica	FECHA:	Octubre/2015	

## Hoja de Ayuda para el Llenado de la Encuesta

Para cuantificar el daño causado por los sismos en las edificaciones, se usa el cociente entre el costo de reparación y el costo inicial de la obra. Este cociente, denominado factor de daño, se suele expresar porcentualmente. En función del rango de valores para este factor, se definen siete niveles de daño (ND).

Nivel de Daño (ND)	Factor de Daño (%)	Descripción
1. Ninguno	0	Sin daño.
2. Muy Ligero	0 - 1	Daño menor, limitado y localizado, no requiere reparación.
3. Ligero	1 - 10	Daño significativo localizado (algunos elementos), no requiere reparación.
4. Moderado	10 - 30	Daño significativo localizado (varios elementos), requiere reparación.
5. Fuerte	30 - 60	Daño extensivo que requiere mayor reparación.
6. Mayor	60 - 100	Daño mayor extensivo, requiere demoler y reparar la estructura.
7. Destruído	100	Total destrucción de la mayor parte de la estructura.

Se ha definido cinco niveles de severidad sísmica, para cada uno de los cuales usted debe estimar el nivel de daño para el edificio en estudio.

***Para contestar la encuesta en cada nivel de intensidad, siga el siguiente procedimiento***

Elija el nivel de daño correspondiente.

Luego, indique los tres factores de daño dentro del nivel de daño elegido: valor de daño más bajo (MIN), valor más alto (MAX) y el valor medio probable (VMP).

Finalmente califique la confiabilidad que a su entender, la ingeniería tiene para este nivel (Use valores entre 0 y 10, 10 indica certeza absoluta).

Siguiendo este procedimiento, para cada intensidad tendrá por ejemplo:

Vivienda de Adobe	Intensidad			
	VII			
	ND	Mín.	VMP	Máy.
<b>Daños</b>	4	20	25	30
<b>Confiabilidad</b>	6			

Daño y confiabilidad para una intensidad de VII en construcciones de adobe.

## Daños en Viviendas de 2 y 3 pisos

*Por favor anote los valores que en su opinión describen la relación Daño-Intensidad para las viviendas de 2 y 3 pisos.*

VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA DE 2 PISOS																				
Intensidades	V - VI				VII				VIII				IX				X - XI			
	ND	Min (%)	VMP (%)	Max (%)	ND	Min (%)	VMP (%)	Max (%)	ND	Min (%)	VMP (%)	Max (%)	ND	Min (%)	VMP (%)	Max (%)	ND	Min (%)	VMP (%)	Max (%)
Confiabilidad																				

VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA DE 3 PISOS																				
Intensidades	V - VI				VII				VIII				IX				X - XI			
	ND	Min (%)	VMP (%)	Max (%)	ND	Min (%)	VMP (%)	Max (%)	ND	Min (%)	VMP (%)	Max (%)	ND	Min (%)	VMP (%)	Max (%)	ND	Min (%)	VMP (%)	Max (%)
Confiabilidad																				

# MATRIZ DE VULNERABILIDAD

ANEXO N° 5

N°	PREGUNTA	VIVIENDAS DE DOS PISOS															TRES PISOS		NIVEL DE INCIDENCIA %	
		Lt - 01	Lt - 10	Lt - 21	Lt - 26	Lt - 28	Lt - 33	Lt - 36	Lt - 37	Lt - 39	Lt - 49	Lt - 51	Lt - 53	Lt - 54	Lt - 56	Lt - 58	Lt - 59	Lt - 05		Lt - 42
1	La edificación conto con la participacion de un Ing. Civil en el diseño y/o construccion?	4	2	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	14%
2	Antigüedad de la edificación	2	3	3	3	2	2	2	2	3	3	2	3	2	2	3	2	3	2	10%
3	Tipo de suelo	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	8%
4	Topografía del terreno de la vivienda	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4%
5	Configuración geométrica en planta	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4%
6	Configuración geométrica en elevación	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4%
7	Juntas de dilatación sísmica son acorde a la estructura	4	1	4	4	1	4	1	4	1	1	1	4	4	4	4	1	1	1	10%
8	Existe concentración de masas en nivel	1	1	1	1	4	1	1	1	4	4	1	1	1	1	4	4	1	1	7%
9	Características de los muros	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	8%
10	Continuidad de los muros portantes	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	16%
11	En los principales elementos estructurales se observa	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	8%
12	Otros factores que inciden en la vulnerabilidad	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	8%
SUMATORIA DE VALORES DE VULNERABILIDAD EN LAS VIVIENDAS		26	22	27	27	26	26	21	26	27	27	22	27	26	26	30	26	22	21	100%

Calificación del Nivel de Vulnerabilidad de las Viviendas					
Nivel de Vulnerabilidad	Rango del Valor	Características del Nivel de Vulnerabilidad	N° CASAS DOS PISOS	N° CASAS TRES PISOS	TOTAL
MUY ALTO	MAYOR A 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación	13	0	13
ALTO	ENTRE 18 A 24	En las condiciones actuales NO es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación, requier cambios drásticos en al estructura	3	2	5
MODERADO	ENTRE 15 A 17	Requiere reforzamiento en potencial Zona de Seguridad Interna	0	0	0
BAJO	HASTA 14	En las condiciones actuales es posible acceder a una Zona de Seguridad dentro de la edificación	0	0	0

# PANEL DE EXPERTOS

ANEXO N° 6

NOMBRES Y APELLIDOS	CIP N°	LOGO
JUAN CARLOS CERNA VELASQUEZ	101858	
GONZALO IVAN VILLANUEVA DOMINGUEZ	88540	
KATTY ROXANA CARDENAS SERNA	92792	
JORGE ENRIQUE ODAR TAVARA	140280	
HENRY VELASQUEZ PAREDES	85045	

## VIVIENDAS DE 2 Y 3 PISOS DE CONSTRUCCIÓN ACABADA

Gran parte de las viviendas entre 2 y 3 pisos que se encuentran en nuestra localidad de Nuevo Chimbote, tienen como sistema estructural a la albañilería confinada, con muros de ladrillo artesanal sólido, columnas, vigas y losa de concreto armado como principales elementos estructurales.

Debido al escaso conocimiento que se tiene de las normas técnicas Peruanas de construcción, se presta poca atención a los tres factores que influyen decisivamente en la vulnerabilidad sísmica de una vivienda (características de diseño, calidad de materiales y técnicas de construcción); por tal motivo se busca cuantificar las pérdidas por sismo (riesgo sísmico) de las viviendas en estudio y expresarlas en términos monetarios, con el fin de tomar medidas preventivas de reforzamiento que serán de gran utilidad para diseñadores, investigadores, expertos en seguridad y compañía de seguros, etc.

A continuación se presenta un cuestionario en donde se pretende recoger su opinión respecto al desempeño sísmico resistente de las viviendas en mención.



Ing. Henry A. Velásquez Paredes  
INGENIERO SUPERVISOR  
CIP. 85045

Sello y firma de participante

## VIVIENDAS DE 2 Y 3 PISOS DE CONSTRUCCIÓN ACABADA

Gran parte de las viviendas entre 2 y 3 pisos que se encuentran en nuestra localidad de Nuevo Chimbote, tienen como sistema estructural a la albañilería confinada, con muros de ladrillo artesanal sólido, columnas, vigas y losa de concreto armado como principales elementos estructurales.

Debido al escaso conocimiento que se tiene de las normas técnicas Peruanas de construcción, se presta poca atención a los tres factores que influyen decisivamente en la vulnerabilidad sísmica de una vivienda (características de diseño, calidad de materiales y técnicas de construcción); por tal motivo se busca cuantificar las pérdidas por sismo (riesgo sísmico) de las viviendas en estudio y expresarlos en términos monetarios, con el fin de tomar medidas preventivas de reforzamiento que serán de gran utilidad para diseñadores, investigadores, expertos en seguridad y compañía de seguros, etc.

A continuación se presenta un cuestionario en donde se pretende recoger su opinión respecto al desempeño sísmico resistente de las viviendas en mención.



JUAN CAMILO CARRERA VELAZQUEZ  
INGENIERO CIVIL ESPECIALIZADO EN  
CONSTRUCCIÓN CIVIL

Sello y firma de participante

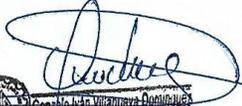
## VIVIENDAS DE 2 Y 3 PISOS DE CONSTRUCCIÓN ACABADA

Gran parte de las viviendas entre 2 y 3 pisos que se encuentran en nuestra localidad de Nuevo Chimbote, tienen como sistema estructural a la albañilería confinada, con muros de ladrillo artesanal sólido, columnas, vigas y losa de concreto armado como principales elementos estructurales.

Debido al escaso conocimiento que se tiene de las normas técnicas Peruanas de construcción, se presta poca atención a los tres factores que influyen decisivamente en la vulnerabilidad sísmica de una vivienda (características de diseño, calidad de materiales y técnicas de construcción); por tal motivo se busca cuantificar las pérdidas por sismo (riesgo sísmico) de las viviendas en estudio y expresarlas en términos monetarios, con el fin de tomar medidas preventivas de reforzamiento que serán de gran utilidad para diseñadores, investigadores, expertos en seguridad y compañía de seguros, etc.

A continuación se presenta un cuestionario en donde se pretende recoger su opinión respecto al desempeño sísmico resistente de las viviendas en mención.



  
Zona 09 Gonzalo Iván Villanueva Quiroz  
ING. CIVIL - CIP. N° 88843  
REGISTRO CONSULTOR N° 5577

Sello y firma de participante

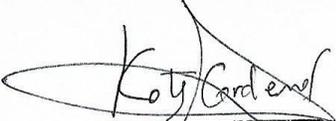
## VIVIENDAS DE 2 Y 3 PISOS DE CONSTRUCCIÓN ACABADA

Gran parte de las viviendas entre 2 y 3 pisos que se encuentran en nuestra localidad de Nuevo Chimbote, tienen como sistema estructural a la albañilería confinada, con muros de ladrillo artesanal sólido, columnas, vigas y losa de concreto armado como principales elementos estructurales.

Debido al escaso conocimiento que se tiene de las normas técnicas Peruanas de construcción, se presta poca atención a los tres factores que influyen decisivamente en la vulnerabilidad sísmica de una vivienda (características de diseño, calidad de materiales y técnicas de construcción); por tal motivo se busca cuantificar las pérdidas por sismo (riesgo sísmico) de las viviendas en estudio y expresarlos en términos monetarios, con el fin de tomar medidas preventivas de reforzamiento que serán de gran utilidad para diseñadores, investigadores, expertos en seguridad y compañía de seguros, etc.

A continuación se presenta un cuestionario en donde se pretende recoger su opinión respecto al desempeño sísmico resistente de las viviendas en mención.



  
Ing. Katy Roxana Cardenas Serna  
RESIDENTE DE OBRA  
REG. CIP. N° 92792

Sello y firma de participante

## VIVIENDAS DE 2 Y 3 PISOS DE CONSTRUCCIÓN ACABADA

Gran parte de las viviendas entre 2 y 3 pisos que se encuentran en nuestra localidad de Nuevo Chimbote, tienen como sistema estructural a la albañilería confinada, con muros de ladrillo artesanal sólido, columnas, vigas y losa de concreto armado como principales elementos estructurales.

Debido al escaso conocimiento que se tiene de las normas técnicas Peruanas de construcción, se presta poca atención a los tres factores que influyen decisivamente en la vulnerabilidad sísmica de una vivienda (características de diseño, calidad de materiales y técnicas de construcción); por tal motivo se busca cuantificar las pérdidas por sismo (riesgo sísmico) de las viviendas en estudio y expresarlas en términos monetarios, con el fin de tomar medidas preventivas de reforzamiento que serán de gran utilidad para diseñadores, investigadores, expertos en seguridad y compañía de seguros, etc.

A continuación se presenta un cuestionario en donde se pretende recoger su opinión respecto al desempeño sísmico resistente de las viviendas en mención.



  
Ing. Jorge Enrique Odar Távara  
RESIDENTE DE OBRA  
REG. CIP- N° 140280

Sello y firma de participante

# DESARROLLO DEL MODELO PARA LA ESTIMACIÓN DE PÉRDIDAS POR SISMO

ANEXO N° 7

## DESARROLLO DEL MODELO PARA LA ESTIMACIÓN DE PÉRDIDAS POR SISMO.

A continuación, se presenta el modelo empleado para manejar la distribución del daño, los detalles del procesamiento de la información del grupo de expertos y el procedimiento numérico seguido para obtener las curvas y matrices de daño.

El daño que sufren las estructuras es una variable aleatoria con una determinada distribución en cada nivel de intensidad sísmica. Esta distribución del daño puede representarse con modelos de distribución Normal, Log normal y Beta.

En este trabajo se usó la distribución Normal (Campana de Gauss) por su sencillez y adaptabilidad a la información obtenida del grupo de expertos respecto a los valores del daño mínimo ( $V_{\min}$ ), medio probable ( $V_{MP}$ ) y máximo ( $V_{\max}$ ).

### Distribución Normal

La distribución Normal,  $F(u)$ , se define por medio de los parámetros  $\mu$  (Media),  $\delta^2$  (varianza) por la siguiente ecuación:

$$F(u) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^x e^{-\frac{(u-\mu)^2}{2\sigma^2}} du, \quad x \in \mathbb{R}$$

$$\begin{aligned} \mu &\in \mathbb{R} \\ \sigma &> 0 \\ x &\in \mathbb{R} \end{aligned}$$

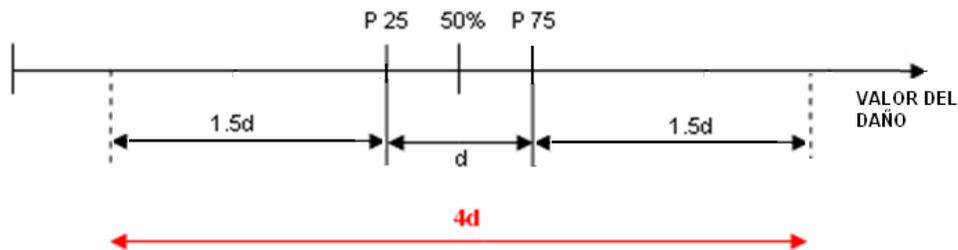
A partir de las estimaciones individuales de los expertos se determinaron las respuestas que representan al grupo. Usando estos datos se generaron luego las funciones de distribución de probabilidad del daño para cada intensidad sísmica.

Para sintetizar la opinión de los expertos en cada intensidad sísmica, se consideraron inicialmente cuatro procedimientos. El primero correspondió al

promedio simple, el segundo al promedio ponderado de las respuestas donde los pesos se asociaron a la experiencia de los expertos.

Para el tercer método se consideraron sólo los datos en una franja específica. Se calcularon los valores asociados a percentil 25 y 75 y con su diferencia,  $d$ , se definió un rango de validez de ancho  $4d$  como se muestra en la figura 3.3.1.

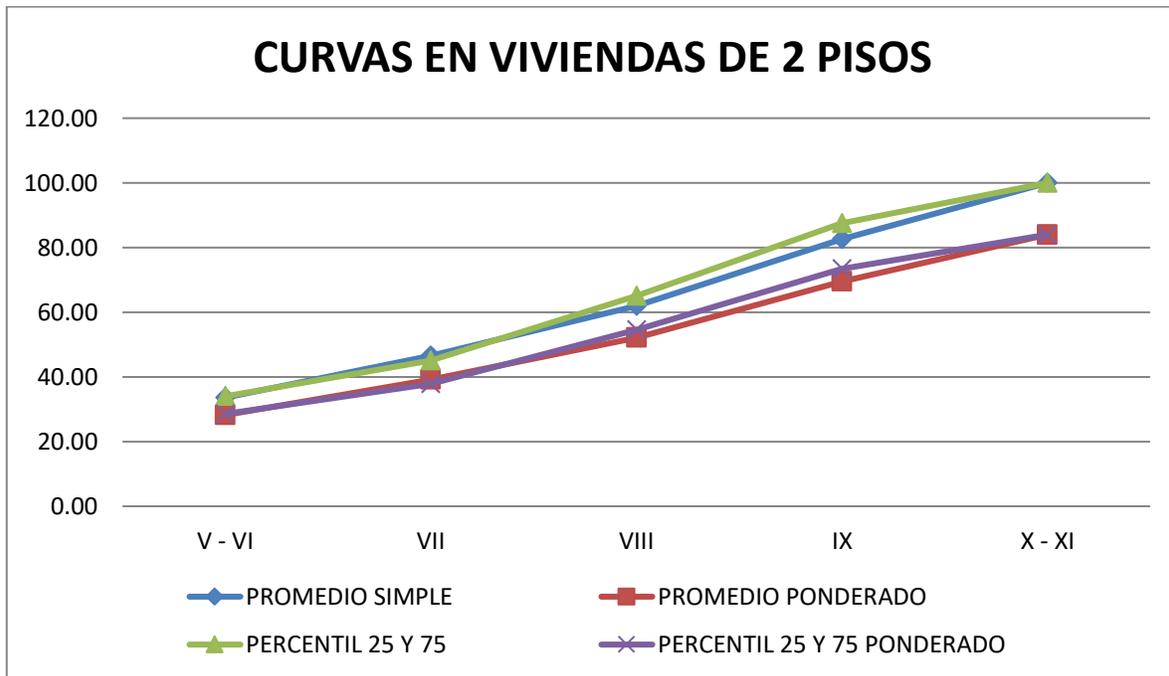
**Figura 3.3.1: Rango de valores que se consideran para calcular los valores de las Estimaciones representativas.**



El cuarto método es similar al anterior, pero en las respuestas se consideraron pesos relacionados a la experiencia del experto.

La figura 3.3.2 muestra los resultados de los cuatro procedimientos para el valor medio probable del daño correspondiente a las viviendas en estudio a diferentes intensidades sísmicas como se aprecia a continuación.

**Figura 3.3.2: Comparación de resultados para calcular las estimaciones más representativas del factor de daño.**



Para determinar los valores que representen al grupo de expertos se escogió el tercer procedimiento (percentiles) debido a lo subjetivo que resultó estimar pesos para cada experto y además porque este procedimiento permite filtrar los valores extremos que podrían discrepar de las observaciones de campo.

Los resultados de las estimaciones mínimas, media y máxima de la opinión de expertos representativa, se muestran en el anexo N° 8.

Con los resultados obtenidos en base la opinión de expertos, se generaron las curvas de fragilidad, determinando las probabilidades de excedencia (P.E) correspondientes al valor extremo de cada rango de daño en cada intensidad sísmica:

$$P.E = 1 - P = 1 - \int_0^{d_i} p \, dFD$$

De manera similar, para generar las matrices de probabilidad de daño (MPD) fue necesario determinar las probabilidades de ocurrencia (P) de cada uno de los estados de daño para cada intensidad:

$$P = \int_0^{d_i} p \, dFD$$

Para obtener los valores de las probabilidades de excedencia y ocurrencia (P.E. y P) se empleó el programa de computación Microsoft Excel, en donde se utilizó una hoja de cálculo creada para el proyecto de Estimación de pérdidas por sismo en viviendas de 2 y 3 pisos. La salida completa de los datos se adjunta en el anexo N°9.

# ESTIMACIONES DE LA OPINION DE EXPERTOS

ANEXO N° 8

		VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA DE 2 PISOS														
Intensidades	V - VI			VII			VIII			IX			X - XI			
DAÑO	Min (%)	VMP (%)	Max (%)	Min (%)	VMP (%)	Max (%)	Min (%)	VMP (%)	Max (%)	Min (%)	VMP (%)	Max (%)	Min (%)	VMP (%)	Max (%)	
		23	34	45	30	45	60	50	65	80	75	87.5	100	100	100	100

desviación estándar	12.944	16.500	18.879	15.683	0.000
---------------------	--------	--------	--------	--------	-------

		VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA DE 3 PISOS														
Intensidades	V - VI			VII			VIII			IX			X - XI			
DAÑO	Min (%)	VMP (%)	Max (%)	Min (%)	VMP (%)	Max (%)	Min (%)	VMP (%)	Max (%)	Min (%)	VMP (%)	Max (%)	Min (%)	VMP (%)	Max (%)	
		48	54	60	55	67.5	80	70	80	90	90	95	100	100	100	100

desviación estándar	11.494	13.202	12.790	7.319	0.000
---------------------	--------	--------	--------	-------	-------

**HOJA DE CALCULO PARA  
GENERAR CURVAS DE FRAGILIDAD  
Y MATRICES DE PROBABILIDAD DE  
DAÑO**

**ANEXO N° 9**

**MATRICES DE PROBABILIDAD DE DAÑO EN VIVIENDAS DE 2 PISOS**

MODERADO			ALTO			SEVERO			COLAPSO		
X	P(X)	1-P(X)	X	P(X)	1-P(X)	X	P(X)	1-P(X)	X	P(X)	1-P(X)
0.00	0.00431045	0.99568955	0.00	0.00319336	0.99680664	0.00	0.00028773	0.999712267	0.00	0.00000001	0.99999999
0.01	0.00539424	0.99460576	0.01	0.00383078	0.99616922	0.01	0.00034952	0.999650477	0.01	0.00000002	0.99999998
0.02	0.00671385	0.99328615	0.02	0.00457997	0.99542003	0.02	0.00042346	0.999576538	0.02	0.00000002	0.99999998
0.03	0.00831103	0.99168897	0.03	0.00545730	0.99454270	0.03	0.00051169	0.999488307	0.03	0.00000004	0.99999996
0.04	0.01023266	0.98976734	0.04	0.00648092	0.99351908	0.04	0.00061668	0.999383317	0.04	0.00000005	0.99999995
0.05	0.01253090	0.98746910	0.05	0.00767085	0.99232915	0.05	0.00074127	0.999258734	0.05	0.00000007	0.99999993
0.06	0.01526321	0.98473679	0.06	0.00904904	0.99095096	0.06	0.00088868	0.999111317	0.06	0.00000010	0.99999990
0.07	0.01849225	0.98150775	0.07	0.01063942	0.98936058	0.07	0.00106263	0.998937368	0.07	0.00000014	0.99999986
0.08	0.02228563	0.97771437	0.08	0.01246793	0.98753207	0.08	0.00126731	0.998732689	0.08	0.00000020	0.99999980
0.09	0.02671548	0.97328452	0.09	0.01456253	0.98543747	0.09	0.00150748	0.998492523	0.09	0.00000028	0.99999972
0.10	0.03185781	0.96814219	0.10	0.01695315	0.98304685	0.10	0.00178849	0.998211509	0.10	0.00000039	0.99999961
0.11	0.03779171	0.96220829	0.11	0.01967161	0.98032839	0.11	0.00211638	0.997883619	0.11	0.00000054	0.99999946
0.12	0.04459831	0.95540169	0.12	0.02275155	0.97724845	0.12	0.00249790	0.997502105	0.12	0.00000074	0.99999926
0.13	0.05235950	0.94764050	0.13	0.02622824	0.97377176	0.13	0.00294056	0.997059442	0.13	0.00000102	0.99999898
0.14	0.06115655	0.93884345	0.14	0.03013841	0.96986159	0.14	0.00345273	0.996547267	0.14	0.00000139	0.99999861
0.15	0.07106837	0.92893163	0.15	0.03452000	0.96548000	0.15	0.00404368	0.995956324	0.15	0.00000189	0.99999811
0.16	0.08216982	0.91783018	0.16	0.03941182	0.96058818	0.16	0.00472359	0.995276409	0.16	0.00000257	0.99999743
0.17	0.09452973	0.90547027	0.17	0.04485330	0.95514670	0.17	0.00550368	0.994496319	0.17	0.00000347	0.99999653
0.18	0.10820889	0.89179111	0.18	0.05088400	0.94911600	0.18	0.00639620	0.993603800	0.18	0.00000468	0.99999532
0.19	0.12325808	0.87674192	0.19	0.05754322	0.94245678	0.19	0.00741449	0.992585509	0.19	0.00000627	0.99999373
0.20	0.13971604	0.86028396	0.20	0.06486954	0.93513046	0.20	0.00857302	0.991426977	0.20	0.00000838	0.99999162
0.21	0.15760758	0.84239242	0.21	0.07290021	0.92709979	0.21	0.00988742	0.990112582	0.21	0.00001116	0.99998884
0.22	0.17694190	0.82305810	0.22	0.08167071	0.91832929	0.22	0.01137447	0.988625532	0.22	0.00001480	0.99998520
0.23	0.19771107	0.80228893	0.23	0.09121409	0.90878591	0.23	0.01305214	0.986947859	0.23	0.00001955	0.99998045
0.24	0.21988887	0.78011113	0.24	0.10156038	0.89843962	0.24	0.01493957	0.985060430	0.24	0.00002572	0.99997428

MATRICES DE PROBABILIDAD DE DAÑO EN VIVIENDAS DE 2 PISOS											
MODERADO			ALTO			SEVERO			COLAPSO		
X	P(X)	1-P(X)	X	P(X)	1-P(X)	X	P(X)	1-P(X)	X	P(X)	1-P(X)
0.25	0.24342999	0.75657001	0.25	0.11273604	0.88726396	0.25	0.01705703	0.982942967	0.25	0.00003371	0.99996629
0.26	0.26826959	0.73173041	0.26	0.12476329	0.87523671	0.26	0.01942591	0.980574087	0.26	0.00004400	0.99995600
0.27	0.29432341	0.70567659	0.27	0.13765959	0.86234041	0.27	0.02206864	0.977931363	0.27	0.00005723	0.99994277
0.28	0.32148826	0.67851174	0.28	0.15143706	0.84856294	0.28	0.02500861	0.974991395	0.28	0.00007414	0.99992586
0.29	0.34964307	0.65035693	0.29	0.16610195	0.83389805	0.29	0.02827009	0.971729912	0.29	0.00009567	0.99990433
0.30	0.37865033	0.62134967	0.30	0.18165422	0.81834578	0.30	0.03187811	0.968121887	0.30	0.00012298	0.99987702
0.31	0.40835811	0.59164189	0.31	0.19808710	0.80191290	0.31	0.03585832	0.964141680	0.31	0.00015749	0.99984251
0.32	0.43860235	0.56139765	0.32	0.21538683	0.78461317	0.32	0.04023680	0.959763197	0.32	0.00020090	0.99979910
0.33	0.46920961	0.53079039	0.33	0.23353237	0.76646763	0.33	0.04503992	0.954960076	0.33	0.00025530	0.99974470
0.34	0.50000000	0.50000000	0.34	0.25249533	0.74750467	0.34	0.05029411	0.949705894	0.34	0.00032319	0.99967681
0.35	0.53079039	0.46920961	0.35	0.27223989	0.72776011	0.35	0.05602561	0.943974389	0.35	0.00040757	0.99959243
0.36	0.56139765	0.43860235	0.36	0.29272293	0.70727707	0.36	0.06226029	0.937739712	0.36	0.00051202	0.99948798
0.37	0.59164189	0.40835811	0.37	0.31389417	0.68610583	0.37	0.06902331	0.930976686	0.37	0.00064079	0.99935921
0.38	0.62134967	0.37865033	0.38	0.33569654	0.66430346	0.38	0.07633891	0.923661086	0.38	0.00079889	0.99920111
0.39	0.65035693	0.34964307	0.39	0.35806657	0.64193343	0.39	0.08423007	0.915769927	0.39	0.00099224	0.99900776
0.40	0.67851174	0.32148826	0.40	0.38093490	0.61906510	0.40	0.09271823	0.907281771	0.40	0.00122771	0.99877229
0.41	0.70567659	0.29432341	0.41	0.40422696	0.59577304	0.41	0.10182297	0.898177026	0.41	0.00151332	0.99848668
0.42	0.73173041	0.26826959	0.42	0.42786364	0.57213636	0.42	0.11156174	0.888438258	0.42	0.00185836	0.99814164
0.43	0.75657001	0.24342999	0.43	0.45176214	0.54823786	0.43	0.12194951	0.878050494	0.43	0.00227348	0.99772652
0.44	0.78011113	0.21988887	0.44	0.47583679	0.52416321	0.44	0.13299848	0.867001519	0.44	0.00277091	0.99722909
0.45	0.80228893	0.19771107	0.45	0.50000000	0.50000000	0.45	0.14471784	0.855282165	0.45	0.00336453	0.99663547
0.46	0.82305810	0.17694190	0.46	0.52416321	0.47583679	0.46	0.15711343	0.842886575	0.46	0.00407009	0.99592991
0.47	0.84239242	0.15760758	0.47	0.54823786	0.45176214	0.47	0.17018755	0.829812452	0.47	0.00490528	0.99509472
0.48	0.86028396	0.13971604	0.48	0.57213636	0.42786364	0.48	0.18393872	0.816061278	0.48	0.00588992	0.99411008
0.49	0.87674192	0.12325808	0.49	0.59577304	0.40422696	0.49	0.19836149	0.801638506	0.49	0.00704603	0.99295397

**MATRICES DE PROBABILIDAD DE DAÑO EN VIVIENDAS DE 2 PISOS**

MODERADO			ALTO			SEVERO			COLAPSO		
X	P(X)	1-P(X)	X	P(X)	1-P(X)	X	P(X)	1-P(X)	X	P(X)	1-P(X)
0.50	0.89179111	0.10820889	0.50	0.61906510	0.38093490	0.50	0.21344629	0.786553705	0.50	0.00839798	0.99160202
0.51	0.90547027	0.09452973	0.51	0.64193343	0.35806657	0.51	0.22917932	0.770820681	0.51	0.00997252	0.99002748
0.52	0.91783018	0.08216982	0.52	0.66430346	0.33569654	0.52	0.24554246	0.754457539	0.52	0.01179886	0.98820114
0.53	0.92893163	0.07106837	0.53	0.68610583	0.31389417	0.53	0.26251329	0.737486712	0.53	0.01390868	0.98609132
0.54	0.93884345	0.06115655	0.54	0.70727707	0.29272293	0.54	0.28006507	0.719934934	0.54	0.01633609	0.98366391
0.55	0.94764050	0.05235950	0.55	0.72776011	0.27223989	0.55	0.29816684	0.701833163	0.55	0.01911758	0.98088242
0.56	0.95540169	0.04459831	0.56	0.74750467	0.25249533	0.56	0.31678354	0.683216458	0.56	0.02229185	0.97770815
0.57	0.96220829	0.03779171	0.57	0.76646763	0.23353237	0.57	0.33587620	0.664123799	0.57	0.02589969	0.97410031
0.58	0.96814219	0.03185781	0.58	0.78461317	0.21538683	0.58	0.35540214	0.644597865	0.58	0.02998369	0.97001631
0.59	0.97328452	0.02671548	0.59	0.80191290	0.19808710	0.59	0.37531524	0.624684756	0.59	0.03458793	0.96541207
0.60	0.97771437	0.02228563	0.60	0.81834578	0.18165422	0.60	0.39556632	0.604433679	0.60	0.03975762	0.96024238
0.61	0.98150775	0.01849225	0.61	0.83389805	0.16610195	0.61	0.41610342	0.583896585	0.61	0.04553868	0.95446132
0.62	0.98473679	0.01526321	0.62	0.84856294	0.15143706	0.62	0.43687223	0.563127770	0.62	0.05197717	0.94802283
0.63	0.98746910	0.01253090	0.63	0.86234041	0.13765959	0.63	0.45781655	0.542183451	0.63	0.05911877	0.94088123
0.64	0.98976734	0.01023266	0.64	0.87523671	0.12476329	0.64	0.47887869	0.521121306	0.64	0.06700815	0.93299185
0.65	0.99168897	0.00831103	0.65	0.88726396	0.11273604	0.65	0.50000000	0.500000000	0.65	0.07568823	0.92431177
0.66	0.99328615	0.00671385	0.66	0.89843962	0.10156038	0.66	0.52112131	0.478878694	0.66	0.08519954	0.91480046
0.67	0.99460576	0.00539424	0.67	0.90878591	0.09121409	0.67	0.54218345	0.457816549	0.67	0.09557940	0.90442060
0.68	0.99568955	0.00431045	0.68	0.91832929	0.08167071	0.68	0.56312777	0.436872230	0.68	0.10686117	0.89313883
0.69	0.99657438	0.00342562	0.69	0.92709979	0.07290021	0.69	0.58389658	0.416103415	0.69	0.11907348	0.88092652
0.70	0.99729247	0.00270753	0.70	0.93513046	0.06486954	0.70	0.60443368	0.395566321	0.70	0.13223948	0.86776052
0.71	0.99787178	0.00212822	0.71	0.94245678	0.05754322	0.71	0.62468476	0.375315244	0.71	0.14637605	0.85362395
0.72	0.99833635	0.00166365	0.72	0.94911600	0.05088400	0.72	0.64459786	0.355402135	0.72	0.16149319	0.83850681
0.73	0.99870668	0.00129332	0.73	0.95514670	0.04485330	0.73	0.66412380	0.335876201	0.73	0.17759332	0.82240668
0.74	0.99900014	0.00099986	0.74	0.96058818	0.03941182	0.74	0.68321646	0.316783542	0.74	0.19467083	0.80532917

**MATRICES DE PROBABILIDAD DE DAÑO EN VIVIENDAS DE 2 PISOS**

MODERADO			ALTO			SEVERO			COLAPSO		
X	P(X)	1-P(X)	X	P(X)	1-P(X)	X	P(X)	1-P(X)	X	P(X)	1-P(X)
0.75	0.99923130	0.00076870	0.75	0.96548000	0.03452000	0.75	0.70183316	0.298166837	0.75	0.21271157	0.78728843
0.76	0.99941231	0.00058769	0.76	0.96986159	0.03013841	0.76	0.71993493	0.280065066	0.76	0.23169256	0.76830744
0.77	0.99955320	0.00044680	0.77	0.97377176	0.02622824	0.77	0.73748671	0.262513288	0.77	0.25158180	0.74841820
0.78	0.99966221	0.00033779	0.78	0.97724845	0.02275155	0.78	0.75445754	0.245542461	0.78	0.27233823	0.72766177
0.79	0.99974605	0.00025395	0.79	0.98032839	0.01967161	0.79	0.77082068	0.229179319	0.79	0.29391178	0.70608822
0.80	0.99981016	0.00018984	0.80	0.98304685	0.01695315	0.80	0.78655371	0.213446295	0.80	0.31624367	0.68375633
0.81	0.99985888	0.00014112	0.81	0.98543747	0.01456253	0.81	0.80163851	0.198361494	0.81	0.33926680	0.66073320
0.82	0.99989568	0.00010432	0.82	0.98753207	0.01246793	0.82	0.81606128	0.183938722	0.82	0.36290629	0.63709371
0.83	0.99992333	0.00007667	0.83	0.98936058	0.01063942	0.83	0.82981245	0.170187548	0.83	0.38708017	0.61291983
0.84	0.99994396	0.00005604	0.84	0.99095096	0.00904904	0.84	0.84288657	0.157113425	0.84	0.41170026	0.58829974
0.85	0.99995928	0.00004072	0.85	0.99232915	0.00767085	0.85	0.85528216	0.144717835	0.85	0.43667308	0.56332692
0.86	0.99997057	0.00002943	0.86	0.99351908	0.00648092	0.86	0.86700152	0.132998481	0.86	0.46190096	0.53809904
0.87	0.99997886	0.00002114	0.87	0.99454270	0.00545730	0.87	0.87805049	0.121949506	0.87	0.48728311	0.51271689
0.88	0.99998489	0.00001511	0.88	0.99542003	0.00457997	0.88	0.88843826	0.111561742	0.88	0.51271689	0.48728311
0.89	0.99998927	0.00001073	0.89	0.99616922	0.00383078	0.89	0.89817703	0.101822974	0.89	0.53809904	0.46190096
0.90	0.99999242	0.00000758	0.90	0.99680664	0.00319336	0.90	0.90728177	0.092718229	0.90	0.56332692	0.43667308
0.91	0.99999468	0.00000532	0.91	0.99734698	0.00265302	0.91	0.91576993	0.084230073	0.91	0.58829974	0.41170026
0.92	0.99999628	0.00000372	0.92	0.99780334	0.00219666	0.92	0.92366109	0.076338914	0.92	0.61291983	0.38708017
0.93	0.99999742	0.00000258	0.93	0.99818737	0.00181263	0.93	0.93097669	0.069023314	0.93	0.63709371	0.36290629
0.94	0.99999822	0.00000178	0.94	0.99850934	0.00149066	0.94	0.93773971	0.062260288	0.94	0.66073320	0.33926680
0.95	0.99999878	0.00000122	0.95	0.99877830	0.00122170	0.95	0.94397439	0.056025611	0.95	0.68375633	0.31624367
0.96	0.99999917	0.00000083	0.96	0.99900214	0.00099786	0.96	0.94970589	0.050294106	0.96	0.70608822	0.29391178
0.97	0.99999943	0.00000057	0.97	0.99918776	0.00081224	0.97	0.95496008	0.045039924	0.97	0.72766177	0.27233823
0.98	0.99999962	0.00000038	0.98	0.99934111	0.00065889	0.98	0.95976320	0.040236803	0.98	0.74841820	0.25158180
0.99	0.99999974	0.00000026	0.99	0.99946734	0.00053266	0.99	0.96414168	0.035858320	0.99	0.76830744	0.23169256
1.00	0.99999983	0.00000017	1.00	0.99957087	0.00042913	1.00	0.96812189	0.031878113	1.00	0.78728843	0.21271157

**MATRICES DE PROBABILIDAD DE DAÑO EN VIVIENDAS DE 3 PISOS**

MODERADO			ALTO			SEVERO			COLAPSO		
X	P(X)	1-P(X)	X	P(X)	1-P(X)	X	P(X)	1-P(X)	X	P(X)	1-P(X)
0.00	0.00000131	0.99999869	0.00	0.00000016	0.99999984	0.00	0.00000000	1.00000000	0.00	0.00000000	1.00000000
0.01	0.00000200	0.99999800	0.01	0.00000024	0.99999976	0.01	0.00000000	1.00000000	0.01	0.00000000	1.00000000
0.02	0.00000303	0.99999697	0.02	0.00000035	0.99999965	0.02	0.00000000	0.99999999	0.02	0.00000000	1.00000000
0.03	0.00000456	0.99999544	0.03	0.00000052	0.99999948	0.03	0.00000000	0.99999999	0.03	0.00000000	1.00000000
0.04	0.00000681	0.99999319	0.04	0.00000075	0.99999925	0.04	0.00000000	0.99999999	0.04	0.00000000	1.00000000
0.05	0.00001008	0.99998992	0.05	0.00000110	0.99999890	0.05	0.00000000	0.99999998	0.05	0.00000000	1.00000000
0.06	0.00001483	0.99998517	0.06	0.00000159	0.99999841	0.06	0.00000000	0.99999996	0.06	0.00000000	1.00000000
0.07	0.00002166	0.99997834	0.07	0.00000229	0.99999771	0.07	0.00000001	0.99999994	0.07	0.00000000	1.00000000
0.08	0.00003140	0.99996860	0.08	0.00000329	0.99999671	0.08	0.00000001	0.99999991	0.08	0.00000000	1.00000000
0.09	0.00004519	0.99995481	0.09	0.00000468	0.99999532	0.09	0.00000001	0.99999986	0.09	0.00000000	1.00000000
0.10	0.00006458	0.99993542	0.10	0.00000664	0.99999336	0.10	0.00000002	0.99999978	0.10	0.00000000	1.00000000
0.11	0.00009163	0.99990837	0.11	0.00000936	0.99999064	0.11	0.00000003	0.99999966	0.11	0.00000000	1.00000000
0.12	0.00012907	0.99987093	0.12	0.00001311	0.99998689	0.12	0.00000005	0.99999947	0.12	0.00000000	1.00000000
0.13	0.00018051	0.99981949	0.13	0.00001828	0.99998172	0.13	0.00000008	0.99999919	0.13	0.00000000	1.00000000
0.14	0.00025066	0.99974934	0.14	0.00002534	0.99997466	0.14	0.00000012	0.99999877	0.14	0.00000000	1.00000000
0.15	0.00034560	0.99965440	0.15	0.00003493	0.99996507	0.15	0.00000019	0.99999814	0.15	0.00000000	1.00000000
0.16	0.00047312	0.99952688	0.16	0.00004790	0.99995210	0.16	0.00000028	0.99999719	0.16	0.00000000	1.00000000
0.17	0.00064310	0.99935690	0.17	0.00006532	0.99993468	0.17	0.00000042	0.99999580	0.17	0.00000000	1.00000000
0.18	0.00086797	0.99913203	0.18	0.00008859	0.99991141	0.18	0.00000062	0.99999376	0.18	0.00000000	1.00000000
0.19	0.00116324	0.99883676	0.19	0.00011950	0.99988050	0.19	0.00000092	0.99999077	0.19	0.00000000	1.00000000
0.20	0.00154801	0.99845199	0.20	0.00016033	0.99983967	0.20	0.00000136	0.99998643	0.20	0.00000000	1.00000000
0.21	0.00204563	0.99795437	0.21	0.00021394	0.99978606	0.21	0.00000198	0.99998017	0.21	0.00000000	1.00000000
0.22	0.00268434	0.99731566	0.22	0.00028393	0.99971607	0.22	0.00000288	0.99997119	0.22	0.00000000	1.00000000
0.23	0.00349798	0.99650202	0.23	0.00037479	0.99962521	0.23	0.00000416	0.99995840	0.23	0.00000000	1.00000000
0.24	0.00452665	0.99547335	0.24	0.00049207	0.99950793	0.24	0.00000597	0.99994028	0.24	0.00000000	1.00000000

**MATRICES DE PROBABILIDAD DE DAÑO EN VIVIENDAS DE 3 PISOS**

MODERADO			ALTO			SEVERO			COLAPSO		
X	P(X)	1-P(X)	X	P(X)	1-P(X)	X	P(X)	1-P(X)	X	P(X)	1-P(X)
0.25	0.00581736	0.99418264	0.25	0.00064258	0.99935742	0.25	0.00000852	0.999991476	0.25	0.00000000	1.00000000
0.26	0.00742467	0.99257533	0.26	0.00083462	0.99916538	0.26	0.00001210	0.999987904	0.26	0.00000000	1.00000000
0.27	0.00941115	0.99058885	0.27	0.00107828	0.99892172	0.27	0.00001706	0.999982937	0.27	0.00000000	1.00000000
0.28	0.01184776	0.98815224	0.28	0.00138564	0.99861436	0.28	0.00002393	0.999976069	0.28	0.00000000	1.00000000
0.29	0.01481396	0.98518604	0.29	0.00177114	0.99822886	0.29	0.00003337	0.999966634	0.29	0.00000000	1.00000000
0.30	0.01839765	0.98160235	0.30	0.00225189	0.99774811	0.30	0.00004625	0.999953748	0.30	0.00000000	1.00000000
0.31	0.02269474	0.97730526	0.31	0.00284798	0.99715202	0.31	0.00006374	0.999936257	0.31	0.00000000	1.00000000
0.32	0.02780843	0.97219157	0.32	0.00358288	0.99641712	0.32	0.00008734	0.999912662	0.32	0.00000000	1.00000000
0.33	0.03384803	0.96615197	0.33	0.00448371	0.99551629	0.33	0.00011898	0.999881023	0.33	0.00000000	1.00000000
0.34	0.04092745	0.95907255	0.34	0.00558164	0.99441836	0.34	0.00016114	0.999838860	0.34	0.00000000	1.00000000
0.35	0.04916316	0.95083684	0.35	0.00691212	0.99308788	0.35	0.00021699	0.999783011	0.35	0.00000000	1.00000000
0.36	0.05867184	0.94132816	0.36	0.00851520	0.99148480	0.36	0.00029051	0.999709488	0.36	0.00000000	1.00000000
0.37	0.06956749	0.93043251	0.37	0.01043569	0.98956431	0.37	0.00038672	0.999613284	0.37	0.00000000	1.00000000
0.38	0.08195836	0.91804164	0.38	0.01272328	0.98727672	0.38	0.00051183	0.999488171	0.38	0.00000000	1.00000000
0.39	0.09594343	0.90405657	0.39	0.01543254	0.98456746	0.39	0.00067355	0.999326453	0.39	0.00000000	1.00000000
0.40	0.11160887	0.88839113	0.40	0.01862287	0.98137713	0.40	0.00088131	0.999118694	0.40	0.00000000	1.00000000
0.41	0.12902434	0.87097566	0.41	0.02235820	0.97764180	0.41	0.00114659	0.998853411	0.41	0.00000000	1.00000000
0.42	0.14823944	0.85176056	0.42	0.02670662	0.97329338	0.42	0.00148326	0.998516741	0.42	0.00000000	1.00000000
0.43	0.16928037	0.83071963	0.43	0.03173981	0.96826019	0.43	0.00190792	0.998092076	0.43	0.00000000	1.00000000
0.44	0.19214700	0.80785300	0.44	0.03753229	0.96246771	0.44	0.00244032	0.997559681	0.44	0.00000000	1.00000000
0.45	0.21681046	0.78318954	0.45	0.04416048	0.95583952	0.45	0.00310371	0.996896292	0.45	0.00000000	1.00000000
0.46	0.24321148	0.75678852	0.46	0.05170159	0.94829841	0.46	0.00392529	0.996074715	0.46	0.00000000	1.00000000
0.47	0.27125950	0.72874050	0.47	0.06023228	0.93976772	0.47	0.00493657	0.995063426	0.47	0.00000000	1.00000000
0.48	0.30083271	0.69916729	0.48	0.06982723	0.93017277	0.48	0.00617380	0.993826203	0.48	0.00000000	1.00000000
0.49	0.33177908	0.66822092	0.49	0.08055751	0.91944249	0.49	0.00767821	0.992321790	0.49	0.00000000	1.00000000

**MATRICES DE PROBABILIDAD DE DAÑO EN VIVIENDAS DE 3 PISOS**

MODERADO			ALTO			SEVERO			COLAPSO		
X	P(X)	1-P(X)	X	P(X)	1-P(X)	X	P(X)	1-P(X)	X	P(X)	1-P(X)
0.50	0.36391833	0.63608167	0.50	0.09248882	0.90751118	0.50	0.00949637	0.990503627	0.50	0.00000000	1.00000000
0.51	0.39704490	0.60295510	0.51	0.10567972	0.89432028	0.51	0.01168033	0.988319669	0.51	0.00000000	1.00000000
0.52	0.43093181	0.56906819	0.52	0.12017981	0.87982019	0.52	0.01428770	0.985712301	0.52	0.00000000	1.00000000
0.53	0.46533529	0.53466471	0.53	0.13602786	0.86397214	0.53	0.01738160	0.982618399	0.53	0.00000000	1.00000000
0.54	0.50000000	0.50000000	0.54	0.15325013	0.84674987	0.54	0.02103046	0.978969540	0.54	0.00000001	0.99999999
0.55	0.53466471	0.46533529	0.55	0.17185876	0.82814124	0.55	0.02530760	0.974692395	0.55	0.00000002	0.99999998
0.56	0.56906819	0.43093181	0.56	0.19185036	0.80814964	0.56	0.03029067	0.969709325	0.56	0.00000005	0.99999995
0.57	0.60295510	0.39704490	0.57	0.21320491	0.78679509	0.57	0.03606082	0.963939185	0.57	0.00000010	0.99999990
0.58	0.63608167	0.36391833	0.58	0.23588486	0.76411514	0.58	0.04270164	0.957298360	0.58	0.00000022	0.99999978
0.59	0.66822092	0.33177908	0.59	0.25983475	0.74016525	0.59	0.05029797	0.949702028	0.59	0.00000044	0.99999956
0.60	0.69916729	0.30083271	0.60	0.28498106	0.71501894	0.60	0.05893436	0.941065640	0.60	0.00000087	0.99999913
0.61	0.72874050	0.27125950	0.61	0.31123256	0.68876744	0.61	0.06869339	0.931306611	0.61	0.00000170	0.99999830
0.62	0.75678852	0.24321148	0.62	0.33848111	0.66151889	0.62	0.07965381	0.920346187	0.62	0.00000326	0.99999674
0.63	0.78318954	0.21681046	0.63	0.36660284	0.63339716	0.63	0.09188854	0.908111458	0.63	0.00000615	0.99999385
0.64	0.80785300	0.19214700	0.64	0.39545977	0.60454023	0.64	0.10546254	0.894537464	0.64	0.00001141	0.99998859
0.65	0.83071963	0.16928037	0.65	0.42490177	0.57509823	0.65	0.12043066	0.879569345	0.65	0.00002077	0.99997923
0.66	0.85176056	0.14823944	0.66	0.45476894	0.54523106	0.66	0.13683554	0.863164464	0.66	0.00003714	0.99996286
0.67	0.87097566	0.12902434	0.67	0.48489414	0.51510586	0.67	0.15470556	0.845294437	0.67	0.00006525	0.99993475
0.68	0.88839113	0.11160887	0.68	0.51510586	0.48489414	0.68	0.17405301	0.825946993	0.68	0.00011261	0.99988739
0.69	0.90405657	0.09594343	0.69	0.54523106	0.45476894	0.69	0.19487241	0.805127589	0.69	0.00019096	0.99980904
0.70	0.91804164	0.08195836	0.70	0.57509823	0.42490177	0.70	0.21713928	0.782860716	0.70	0.00031815	0.99968185
0.71	0.93043251	0.06956749	0.71	0.60454023	0.39545977	0.71	0.24080919	0.759190813	0.71	0.00052083	0.99947917
0.72	0.94132816	0.05867184	0.72	0.63339716	0.36660284	0.72	0.26581725	0.734182754	0.72	0.00083785	0.99916215
0.73	0.95083684	0.04916316	0.73	0.66151889	0.33848111	0.73	0.29207816	0.707921845	0.73	0.00132454	0.99867546
0.74	0.95907255	0.04092745	0.74	0.68876744	0.31123256	0.74	0.31948669	0.680513310	0.74	0.00205791	0.99794209

**MATRICES DE PROBABILIDAD DE DAÑO EN VIVIENDAS DE 3 PISOS**

MODERADO			ALTO			SEVERO			COLAPSO		
X	P(X)	1-P(X)	X	P(X)	1-P(X)	X	P(X)	1-P(X)	X	P(X)	1-P(X)
0.75	0.96615197	0.03384803	0.75	0.71501894	0.28498106	0.75	0.34791874	0.652081260	0.75	0.00314259	0.99685741
0.76	0.97219157	0.02780843	0.76	0.74016525	0.25983475	0.76	0.37723285	0.622767146	0.76	0.00471726	0.99528274
0.77	0.97730526	0.02269474	0.77	0.76411514	0.23588486	0.77	0.40727228	0.592727717	0.77	0.00696103	0.99303897
0.78	0.98160235	0.01839765	0.78	0.78679509	0.21320491	0.78	0.43786745	0.562132549	0.78	0.01009919	0.98990081
0.79	0.98518604	0.01481396	0.79	0.80814964	0.19185036	0.79	0.46883881	0.531161188	0.79	0.01440721	0.98559279
0.80	0.98815224	0.01184776	0.80	0.82814124	0.17185876	0.80	0.50000000	0.500000000	0.80	0.02021199	0.97978801
0.81	0.99058885	0.00941115	0.81	0.84674987	0.15325013	0.81	0.53116119	0.468838812	0.81	0.02788913	0.97211087
0.82	0.99257533	0.00742467	0.82	0.86397214	0.13602786	0.82	0.56213255	0.437867451	0.82	0.03785508	0.96214492
0.83	0.99418264	0.00581736	0.83	0.87982019	0.12017981	0.83	0.59272772	0.407272283	0.83	0.05055332	0.94944668
0.84	0.99547335	0.00452665	0.84	0.89432028	0.10567972	0.84	0.62276715	0.377232854	0.84	0.06643421	0.93356579
0.85	0.99650202	0.00349798	0.85	0.90751118	0.09248882	0.85	0.65208126	0.347918740	0.85	0.08592867	0.91407133
0.86	0.99731566	0.00268434	0.86	0.91944249	0.08055751	0.86	0.68051331	0.319486690	0.86	0.10941708	0.89058292
0.87	0.99795437	0.00204563	0.87	0.93017277	0.06982723	0.87	0.70792184	0.292078155	0.87	0.13719513	0.86280487
0.88	0.99845199	0.00154801	0.88	0.93976772	0.06023228	0.88	0.73418275	0.265817246	0.88	0.16943962	0.83056038
0.89	0.99883676	0.00116324	0.89	0.94829841	0.05170159	0.89	0.75919081	0.240809187	0.89	0.20617759	0.79382241
0.90	0.99913203	0.00086797	0.90	0.95583952	0.04416048	0.90	0.78286072	0.217139284	0.90	0.24726233	0.75273767
0.91	0.99935690	0.00064310	0.91	0.96246771	0.03753229	0.91	0.80512759	0.194872411	0.91	0.29235976	0.70764024
0.92	0.99952688	0.00047312	0.92	0.96826019	0.03173981	0.92	0.82594699	0.174053007	0.92	0.34094771	0.65905229
0.93	0.99965440	0.00034560	0.93	0.97329338	0.02670662	0.93	0.84529444	0.154705563	0.93	0.39232975	0.60767025
0.94	0.99974934	0.00025066	0.94	0.97764180	0.02235820	0.94	0.86316446	0.136835536	0.94	0.44566321	0.55433679
0.95	0.99981949	0.00018051	0.95	0.98137713	0.01862287	0.95	0.87956934	0.120430655	0.95	0.50000000	0.50000000
0.96	0.99987093	0.00012907	0.96	0.98456746	0.01543254	0.96	0.89453746	0.105462536	0.96	0.55433679	0.44566321
0.97	0.99990837	0.00009163	0.97	0.98727672	0.01272328	0.97	0.90811146	0.091888542	0.97	0.60767025	0.39232975
0.98	0.99993542	0.00006458	0.98	0.98956431	0.01043569	0.98	0.92034619	0.079653813	0.98	0.65905229	0.34094771
0.99	0.99995481	0.00004519	0.99	0.99148480	0.00851520	0.99	0.93130661	0.068693389	0.99	0.70764024	0.29235976
1.00	0.99996860	0.00003140	1.00	0.99308788	0.00691212	1.00	0.94106564	0.058934360	1.00	0.75273767	0.24726233

# PARAMETROS DEL PELIGRO SISMICO

ANEXO N° 10

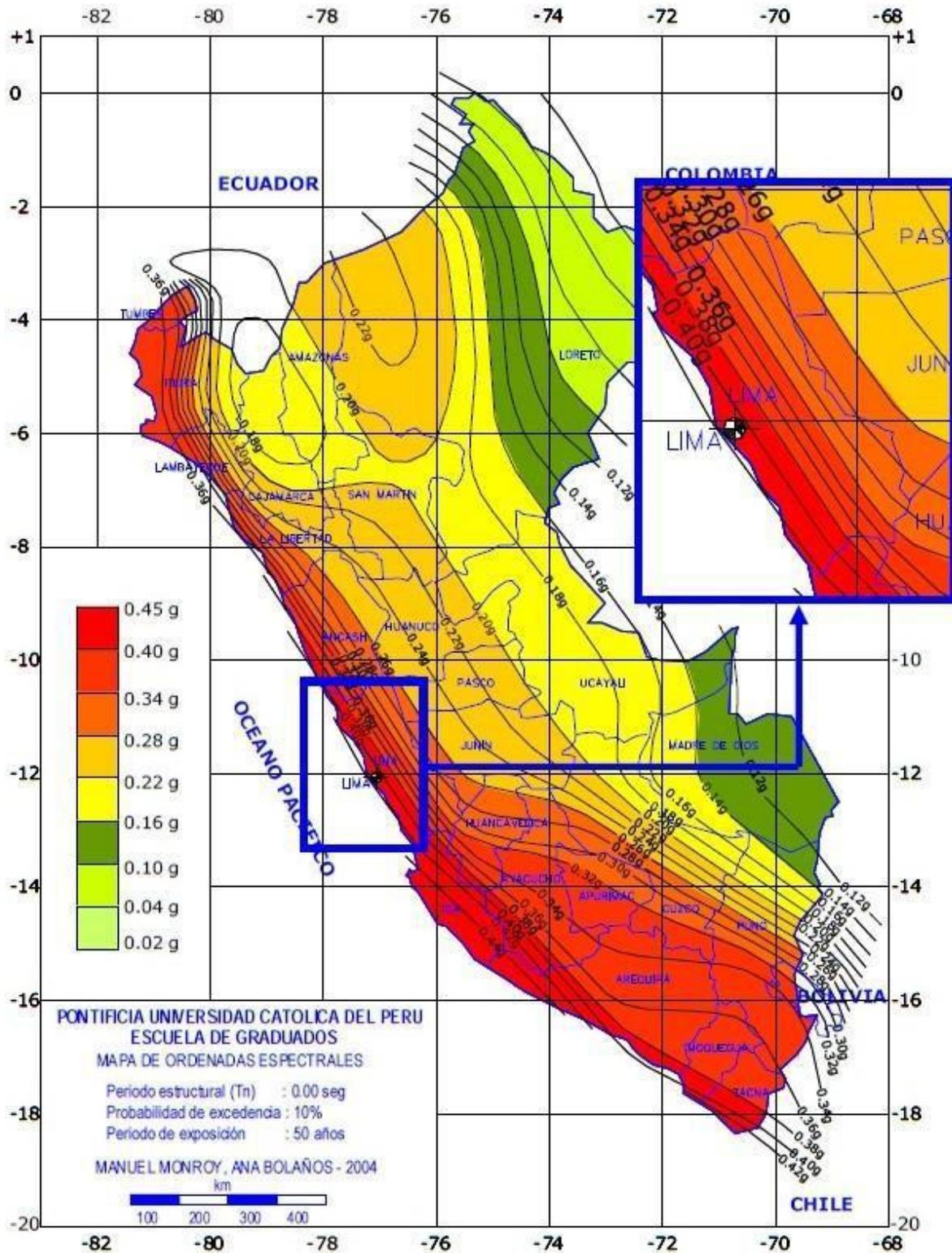
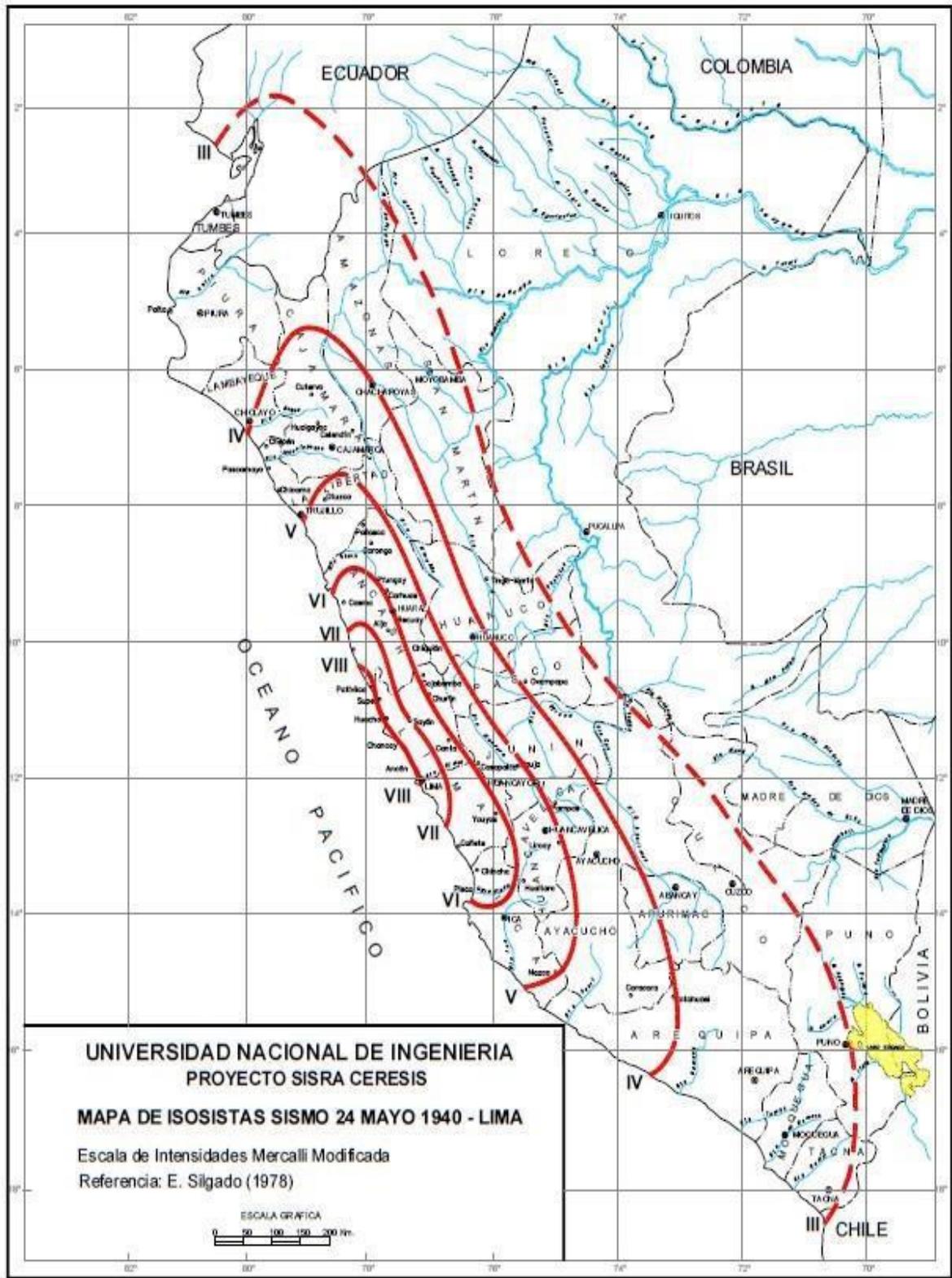


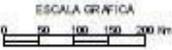
Figura 2.4. Distribución de aceleraciones en el Perú para un periodo de exposición de 50 años y 10% de probabilidad de excedencia (Monroy y Bolaños 2004).



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
PROYECTO SISRA CERESIS**

**MAPA DE ISOSISTAS SISMO 24 MAYO 1940 - LIMA**

Escala de Intensidades Mercalli Modificada  
Referencia: E. Silgado (1978)

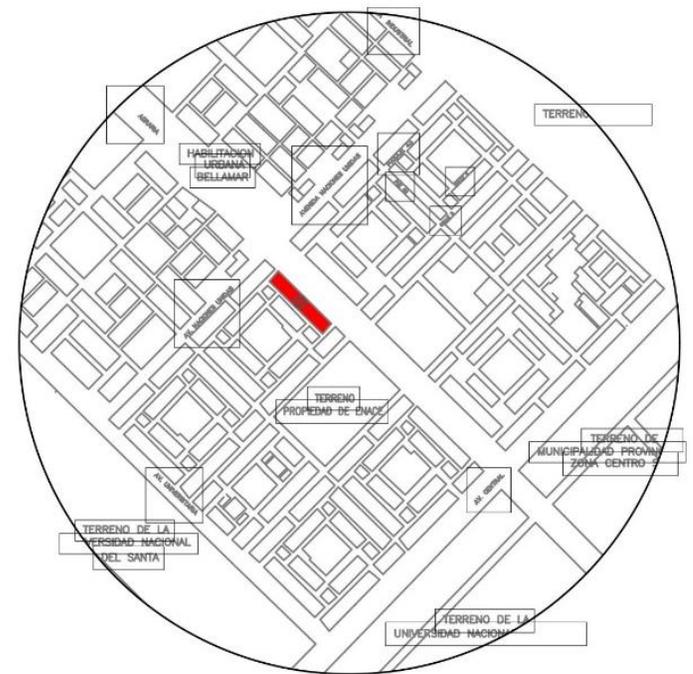


# PLANO DE UBICACIÓN Y LOTIZACION

ANEXO N° 11



**PLANO DE LOTIZACION**  
ESCALA 1:1000



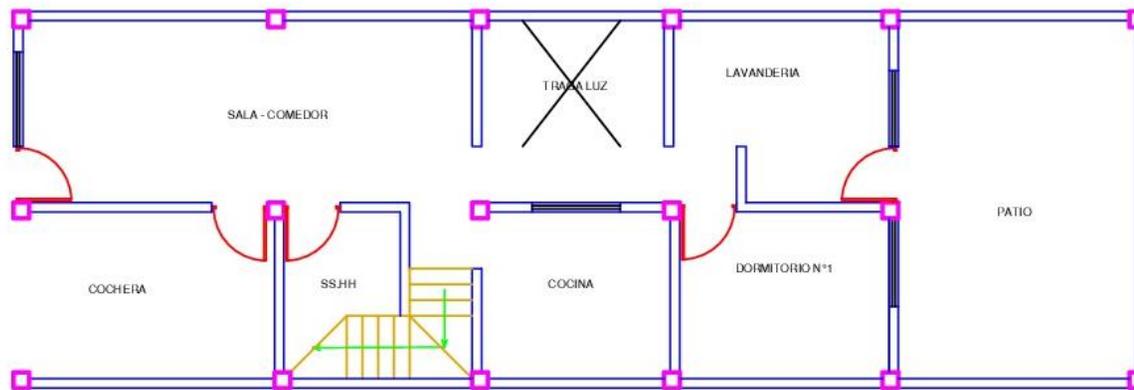
**PLANO DE UBICACION**  
ESCALA 1:20,000

**LEYENDA:** Viviendas de dos pisos ■  
Viviendas de tres pisos ■

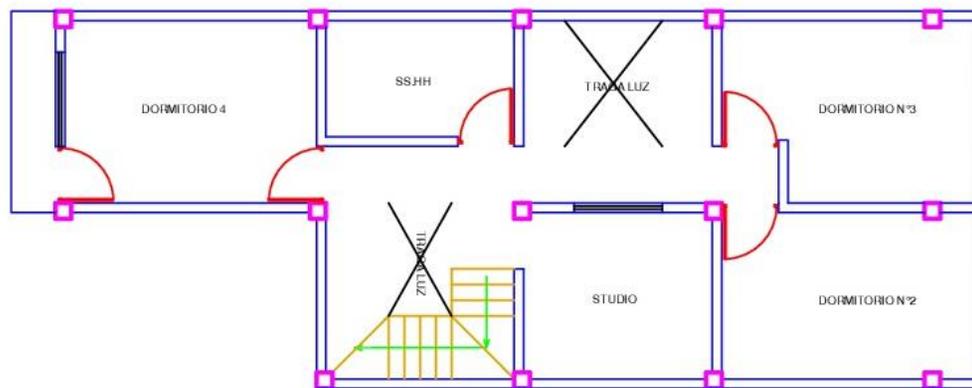
 <b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>		<b>REGION</b>		ANCASH
		<b>PROVINCIA</b>		SANTA
<b>PROGRAMA DE VIVIENDA :</b>  <b>HAB. URB. PROGRESIVA NICOLAS GARATEA</b>		<b>TESISTA</b>		PANTA CAMPOS EDUARDO ANDRE
		<b>DISTRITO</b>		NUEVO CHIMBOTE
<b>PLANO :</b>		<b>TITULO DE TESIS</b>		
<b>UBICACION Y LOTIZACION</b>		Evaluación Sismo Resistente en Viviendas de 2 y 3 Pisos en la Mz 20 de la Urb. Nicolas Garatea para Estimar Perdidas por Sismo - Nuevo Chimbote.		
<b>ESCALA:</b>	INDICADA	<b>FECHA</b>	Octubre/2015	

# PLANOS DE LAS VIVIENDAS REPRESENTATIVAS

ANEXO N° 12

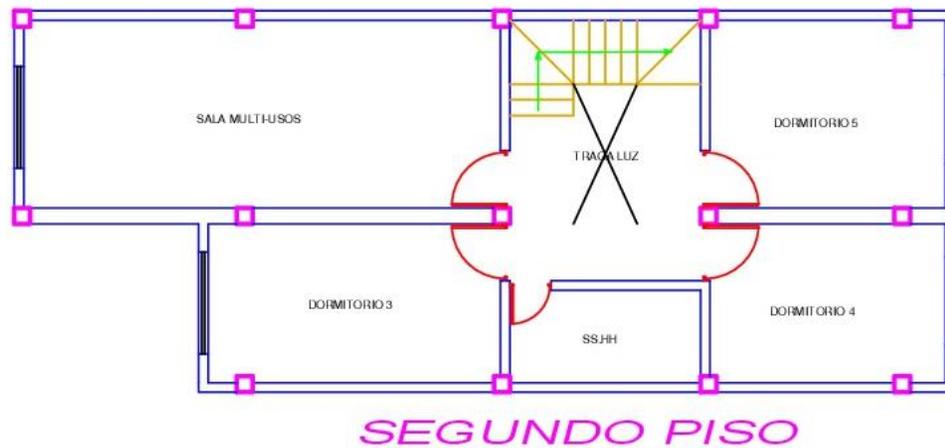
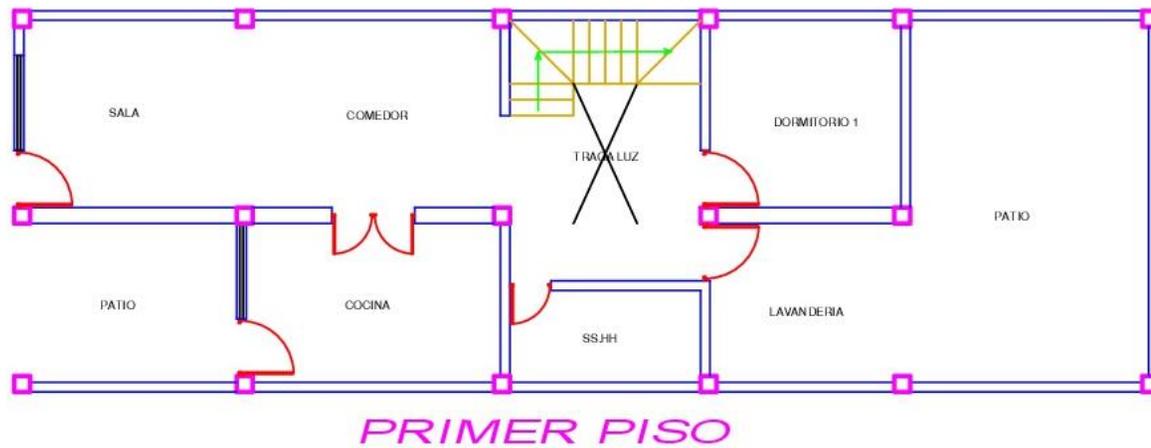


*PRIMER PISO*

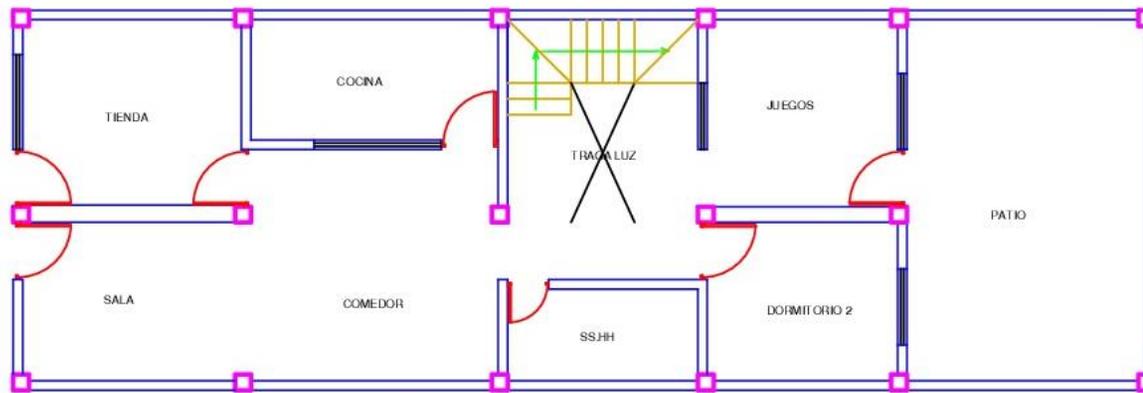


*SEGUNDO PISO*

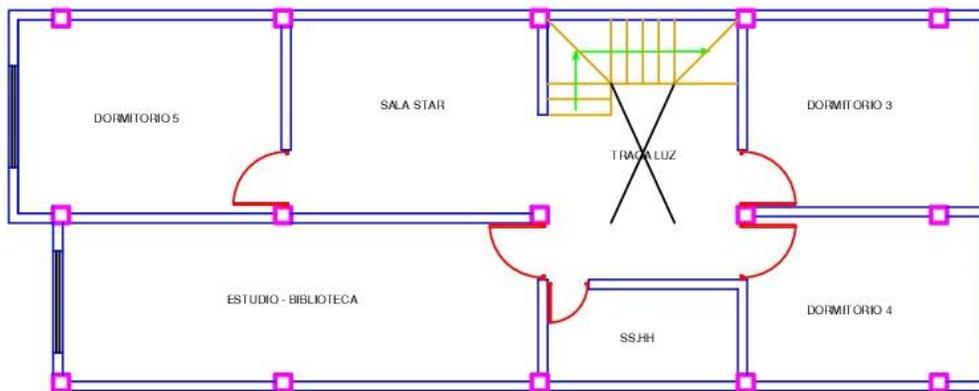
 <b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>		REGION	ANCASH	TESISTA	PANTA CAMPOS EDUARDO ANDRE
PROGRAMA DE VIVIENDA :		PROVINCIA	SANTA	ASESOR TEMATICO	GONZALO DIAZ
HAB. URB. PROGRESIVA NICOLAS GARATEA		DISTRITO	NUEVO CHIMBOTE		
PLANO 1		TITULO DE TESIS			
VIVIENDA DE 2 PISOS N° 1		Evaluación Sísmica Resistente en Viviendas de 2 y 3 Pisos en la ME 20 de la Urb. Nicolas Garatea para Estimar Pérdidas por Sísmo - Nuevo Chimbote.			
ESCALA:	1/50	FECHA	Octubre/2015		



 <b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>		REGION	TESISTA
		ANCASH	PANTA CAMPOS EDUARDO ANDRE
PROGRAMA DE VIVIENDA :  <b>HAB. URB. PROGRESIVA NICOLAS GARATEA</b>		PROVINCIA	ASESOR TEMATICO
		SANTA	GONZALO DIAZ
PLANO :  <b>VIVIENDA DE 2 PISOS N° 2</b>		DISTRITO	TITULO DE TESIS
		NUEVO CHIMBOTE	<b>Evaluacion Sismo Resistente en Viviendas de 2 y 3 Pisos en la MZ 80 de la Urb. Nicolas Garatea para Estimar Perdidas por Sismo - Nuevo Chimbote.</b>
ESCALA:	FECHA:		
1/50	Octubre/2015		

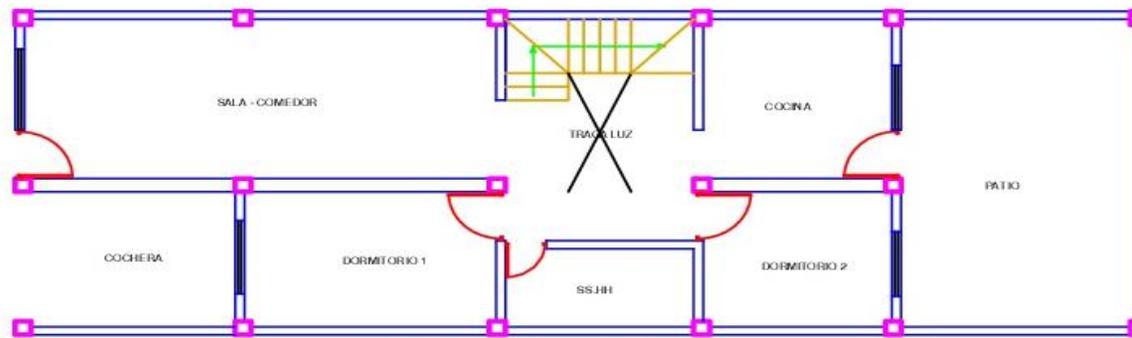


*PRIMER PISO*

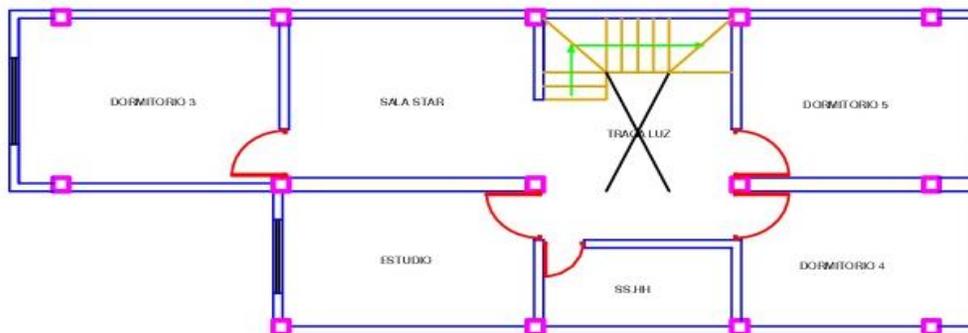


*SEGUNDO PISO*

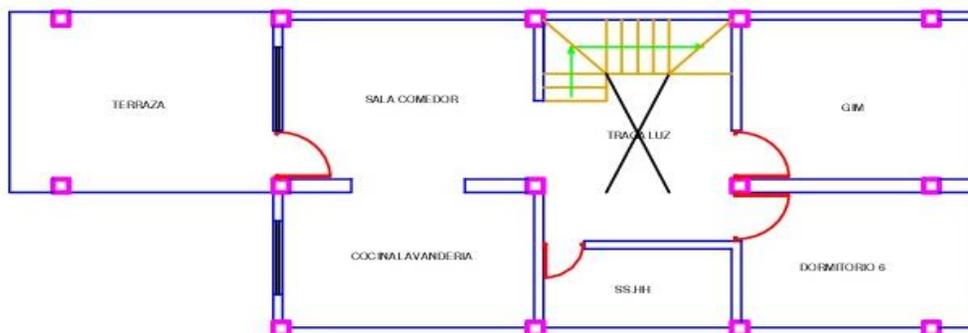
 <b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>		REGION	TESISTA
		ANCASH	PANTA CAMPOS
PROGRAMA DE VIVIENDA :  <b>HAB. URB. PROGRESIVA NICOLAS GARATEA</b>		PROVINCIA	EDUARDO ANDRE
		SANTA	ASESOR TEMATICO
PLANO :  <b>VIVIENDA DE 2 PISOS N° 3</b>		DISTRITO	GONZALO DIAZ
		NUEVO CHIMBOTE	
ESCALA:	1/50	FECHA	Octubre/2015
		<b>TITULO DE TESIS</b> <b>Evaluacion Sismo Resistente en Viviendas de 2 y 3 Pisos en la MZ B0 de la Urb. Nicolas Garatea para Estimar Perdidas por Sismo - Nuevo Chimbote.</b>	



**PRIMER PISO**

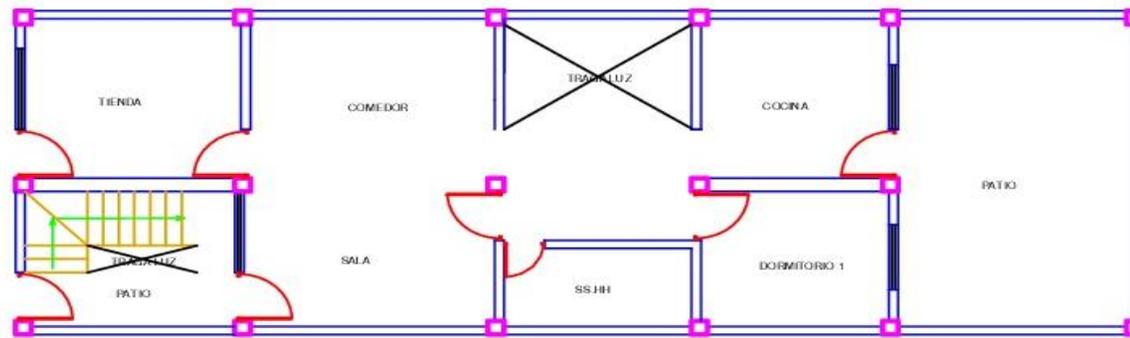


**SEGUNDO PISO**

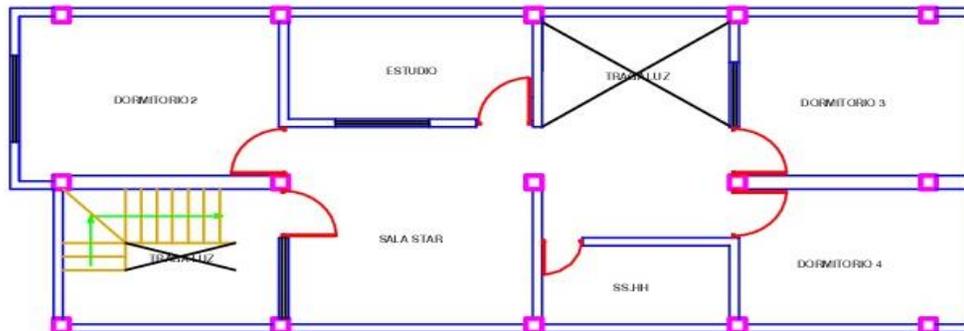


**TERCER PISO**

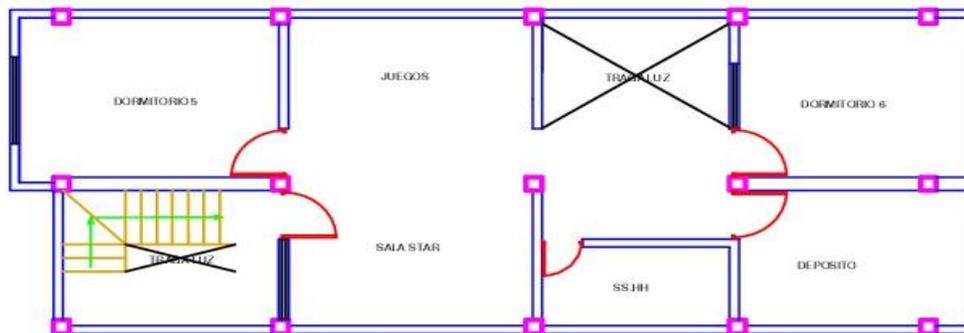
 <b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>		PERSONA	ANCASH	TESISTA	PANTA CAMPOS
		PROVINCIA	SANTA	asesor TEMATICO	EDUARDO ANDRE
PROGRAMA DE VIVIENDA :		DISTRITO	NIUEVO CHIMBOTE	GONZALO DIAZ	
HAB. URB. PROGRESIVA NICOLAS GARATEA		TITULO DE TESIS			
PLANO :		Evaluación Sísmica Resiliencia en Viviendas de 2 y 3 Pisos en la URB. 20 de la Urb. Nicolas Garatea para Brindar Perfiles por Sísmo - Nuevo Chimbote.			
VIVIENDA DE 3 PISOS N° 1		ESCALA:	1/50	FECHA:	Octubre/2015



**PRIMER PISO**



**SEGUNDO PISO**



**TERCER PISO**

		<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>	
PROGRAMA DE VIVIENDA :  <b>HAB. URB. PROGRESIVA NICOLAS GARATEA</b>		REGION : ANCASH	TESIS : PANTA CAMPOS EDUARDO ANDRE
		PROVINCIA : SANTA	ASESOR TEMATICO : GONZALO DIAZ
		DEPARTAMENTO : NUEVO CHIMBOTE	
PLANO :  <b>VIVIENDA DE 3 PISOS N° 2</b>		TITULO DE TESIS : Evaluación Sísmica Residencial en Viviendas de 2 y 3 Pisos en la ME 20 de la Urb. Nicolás Garate para Sismos Periclitos por Sismo - Nuevo Chimbote.	
ESCALA : 1/50	FECHA : Octubre/2015		

# CALCULO DE TASACION DE PREDIOS

ANEXO N° 13





que regula el Procedimiento Simplificado de Valuaciones a ser aplicado en el caso de expropiaciones de bienes inmuebles afectados para la ejecución de obras de infraestructura, sobre proyectos de necesidad pública, seguridad nacional, interés nacional y/o de gran envergadura declarados por ley, así como de las obras de infraestructura concesionadas o entregadas al sector privado a través de cualquier otra modalidad de asociación público - privada".

**Artículo 2.-** Derógase la Resolución Ministerial N° 182-2013-VIVIENDA, que aprobó la Directiva N° 001-2013-VIVIENDA-VMCS/DNC, denominada "Directiva que regula un Procedimiento Simplificado de Valuaciones a ser aplicado en el caso de Expropiaciones de Bienes Inmuebles Afectados para la Ejecución de Obras de Infraestructura sobre Proyectos de Necesidad Pública, Seguridad Nacional, Interés Nacional y/o de Gran Envergadura Declarados por Ley, así como de las obras de Infraestructura Concesionadas o Entregadas al Sector Privado a través de cualquier otra modalidad de Asociación Público - Privada".

**Artículo 3.-** La Directiva que se aprueba con la presente Resolución, es de aplicación para la Dirección de Construcción de la Dirección General de Políticas y Regulación en Construcción y Saneamiento y demás órganos intervinientes del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, así como para las entidades solicitantes del servicio de valuación de bienes inmuebles.

**Artículo 4.-** Disponer la publicación de la presente Resolución en el Diario Oficial El Peruano, en el Portal Electrónico del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento y en el Portal del Estado Peruano.

Regístrese, comuníquese y publíquese.

MILTON VON HESSE LA SERNA  
Ministro de Vivienda, Construcción y Saneamiento

1157029-1

## **Aprueban Valores Unitarios Oficiales de Edificación para las localidades de Lima Metropolitana y la Provincia Constitucional del Callao, la Costa, Sierra y Selva, vigentes para el Ejercicio Fiscal 2015**

**RESOLUCIÓN MINISTERIAL  
N° 367-2014-VIVIENDA**

Lima, 29 de octubre de 2014

VISTO, el Informe N° 053-2014-VIVIENDA/VMVU-DGPRVU de la Dirección General de Políticas y Regulación en Vivienda y Urbanismo; el Informe N° 036-2014-VIVIENDA-VMVU-DGPRVU-JCSD y el Informe Legal N° 019-2014-VIVIENDA-VMVU/DGPRVU-OGS del Coordinador y del abogado del Área de Valores de la Dirección General de Políticas y Regulación en Vivienda y Urbanismo, respectivamente; y,

**CONSIDERANDO:**

Que, el segundo párrafo del artículo 11 del Texto Único Ordenado de la Ley de Tributación Municipal, aprobado por Decreto Supremo N° 156-2004-EF, señala que a efectos de determinar el valor total de los predios, se aplicará los valores arancelarios de terrenos y valores unitarios oficiales de edificación vigentes al 31 de octubre del año anterior y las tablas de depreciación por antigüedad y estado de conservación, que formula el Consejo Nacional de Tasaciones - CONATA y aprueba anualmente el Ministro de Vivienda, Construcción y Saneamiento mediante Resolución Ministerial;

Que, asimismo, el tercer párrafo del antes citado artículo establece que las instalaciones fijas y permanentes serán valorizadas por el contribuyente de acuerdo a la metodología aprobada en el Reglamento Nacional de Tasaciones y de acuerdo a lo que establezca el reglamento de la Ley de Tributación Municipal, y considerando una depreciación de acuerdo a su antigüedad y estado de conservación;

Que, por Decreto Supremo N° 025-2006-VIVIENDA, se aprobó la fusión por absorción del Consejo Nacional de Tasaciones - CONATA con el Ministerio de Vivienda,

Construcción y Saneamiento, correspondiéndole al citado ministerio la calidad de entidad incorporante,

Que, el numeral 1.2 del artículo 1 del Decreto Supremo citado en el considerando anterior, establece que toda referencia normativa al Consejo Nacional de Tasaciones - CONATA se entenderá hecha al Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento - MVCS;

Que, el literal e) del artículo 66 del Reglamento de Organización y Funciones - ROF del MVCS aprobado por Decreto Supremo N° 010-2014-VIVIENDA, establece como función de la Dirección General de Políticas y Regulación en Vivienda y Urbanismo, el conducir y supervisar la formulación de los valores arancelarios y supervisar su aplicación en la valorización oficial de terrenos urbanos y rústicos de todo el país;

Que, en el marco de las normas citadas y de la función asignada en el literal e) del artículo 66 del ROF del MVCS, la Dirección General de Políticas y Regulación en Vivienda y Urbanismo, ha formulado los Valores Unitarios Oficiales de Edificación para las localidades de Lima Metropolitana y Provincia Constitucional del Callao, la Costa, Sierra y Selva; el Instructivo para la Determinación de la Base Imponible de las Instalaciones Fijas y Permanentes para el cálculo del Impuesto Predial; los Valores Unitarios a costo directo de algunas obras complementarias e Instalaciones Fijas y Permanentes para Lima Metropolitana y Provincia Constitucional del Callao, Costa, Sierra y Selva, vigentes para el Ejercicio Fiscal 2015, y precisión respecto a las tablas de depreciación por antigüedad y estado de conservación;

Que, respecto a las tablas de depreciación por antigüedad y estado de conservación aludidas en el segundo párrafo del artículo 11 del Texto Único Ordenado de la Ley de Tributación Municipal, se debe tener en cuenta las aprobadas por el Reglamento Nacional de Tasaciones del Perú en su Artículo II.D.33, pues a la fecha no ha existido variación, por lo que se debe precisar en la parte resolutive;

De conformidad con la Ley N° 29158, Ley Orgánica del Poder Ejecutivo; la Ley N° 30156, Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, y el Decreto Supremo N° 010-2014-VIVIENDA que aprueba su Reglamento de Organización y Funciones;

**SE RESUELVE:**

**Artículo 1.-** Aprobar los Valores Unitarios Oficiales de Edificación para las localidades de Lima Metropolitana y la Provincia Constitucional del Callao, la Costa, Sierra y Selva, vigentes para el Ejercicio Fiscal 2015, los que en Anexo I forman parte integrante de la presente Resolución.

**Artículo 2.-** Aprobar el Instructivo para la Determinación de la Base Imponible de las Instalaciones Fijas y Permanentes para el cálculo del Impuesto Predial, vigente para el Ejercicio Fiscal 2015, la que en Anexo II forma parte integrante de la presente Resolución.

**Artículo 3.-** Aprobar los Valores Unitarios a costo directo de algunas Obras Complementarias e Instalaciones Fijas y Permanentes para Lima Metropolitana y la Provincia Constitucional del Callao, Costa, Sierra y Selva vigentes para el Ejercicio Fiscal 2015, los que en Anexo III (III.1, III.2, III.3 y III.4), forman parte integrante de la presente Resolución.

Dichos valores podrán ser utilizados de manera opcional por los Gobiernos Locales o contribuyentes como una guía, a fin de complementar el autoavalúo en caso tuviera que declararse el rubro instalaciones fijas y permanentes; sin perjuicio que el contribuyente pueda efectuar su declaración del citado rubro, según el Instructivo indicado en el Anexo II del artículo 2 de la presente Resolución.

**Artículo 4.-** Precísase que las Tablas de Depreciación N°s 1, 2, 3 y 4 por antigüedad y estado de conservación según el material estructural predominante vigentes para el Ejercicio Fiscal 2015, se encuentran contenidas en el Artículo II.D.33 del Reglamento Nacional de Tasaciones del Perú, aprobado mediante Resolución Ministerial N° 126-2007-VIVIENDA, modificada por Resolución Ministerial N° 266-2012-VIVIENDA.

Regístrese, comuníquese y publíquese.

MILTON VON HESSE LA SERNA  
Ministro de Vivienda, Construcción y Saneamiento

**CUADRO DE VALORES UNITARIOS OFICIALES DE EDIFICACIÓN  
PARA LA COSTA (EXCEPTO LIMA METROPOLITANA Y CALLAO) AL 31 DE OCTUBRE DE 2014**

VALORES POR PARTIDAS EN NUEVOS SOLES POR METRO CUADRADO DE AREA TECHADA						
ESTRUCTURAS		ACABADOS				INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y SANITARIAS (7)
MUROS Y COLUMNAS (1)	TECHOS (2)	PISOS (3)	PUERTAS Y VENTANAS (4)	REVESTIMIENTOS (5)	BAÑOS (6)	
A ESTRUCTURAS LAMINARES CURVADAS DE CONCRETO ARMADO QUE INCLUYEN EN UNA SOLA ARMADURA LA CIMENTACION Y EL TECHO, PARA ESTE CASO NO SE CONSIDERA LOS VALORES DE LA COLUMNA Nº 2	LOSA O ALIGERADO DE CONCRETO ARMADO CON LUCES MAYORES DE 6 M. CON SOBRECARGA MAYOR A 300 KG/M2	MARMOL IMPORTADO, PIEDRAS NATURALES IMPORTADAS, PORCELANATO.	ALUMINIO PESADO CON PERFILES ESPECIALES MADERA FINA ORNAMENTAL (CAOBA, CEDRO O PINO SELECTO) VIDRIO INSULADO (1)	MARMOL IMPORTADO, MADERA FINA (CAOBA O SIMILAR) BALDOSA ACUSTICO EN TECHO O SIMILAR.	BAÑOS COMPLETOS (7) DE LUJO IMPORTADO CON ENCHAFE FINO (MARMOL O SIMILAR)	AIRE ACONDICIONADO, ILUMINACION ESPECIAL, VENTILACION FORZADA, SIST. HIDRONEUMATICO, AGUA CALIENTE Y FRIA, INTERCOMUNICADOR, ALARMAS, ASCENSOR, SISTEMA BOMBEO DE AGUA Y DESAGUE.(5) TELEFONO
	435.40	284.45	233.54	238.29	254.69	85.94
B COLUMNAS, VIGAS Y/O PLACAS DE CONCRETO ARMADO Y/O METALICAS.	ALIGERADOS O LOSAS DE CONCRETO ARMADO INCLINADAS	MARMOL NACIONAL O RECONSTITUIDO, PARQUET FINO (OLIVO, CHONTA O SIMILAR), CERAMICA IMPORTADA MADERA FINA.	ALUMINIO O MADERA FINA (CAOBA O SIMILAR) DE DISEÑO ESPECIAL, VIDRIO TRATADO POLARIZADO (2) Y CURVADO, LAMINADO O TEMPLADO	MARMOL NACIONAL, MADERA FINA (CAOBA O SIMILAR) ENCHAPES EN TECHOS.	BAÑOS COMPLETOS (7) IMPORTADOS CON MAYOLICA O CERAMICO DECORATIVO IMPORTADO.	SISTEMA DE BOMBEO DE AGUA POTABLE (8), ASCENSOR TELEFONO, AGUA CALIENTE Y FRIA.
	284.72	172.53	139.88	124.55	192.98	65.35
C PLACAS DE CONCRETO E=10 A 15 CM. ALBAÑILERÍA ARMADA, LADRILLO O SIMILAR CON COLUMNAS Y VIGAS DE AMARRE DE CONCRETO ARMADO	ALIGERADO O LOSAS DE CONCRETO ARMADO HORIZONTALES.	MADERA FINA MACHIHEMBADA TERRAZO.	ALUMINIO O MADERA FINA (CAOBA O SIMILAR) VIDRIO TRATADO POLARIZADO (2) LAMINADO O TEMPLADO	SUPERFICIE CARAVISTA OSTENDIDA MEDIANTE ENCOFRADO ESPECIAL, ENCHAFE EN TECHOS.	BAÑOS COMPLETOS (7) NACIONALES CON MAYOLICA O CERAMICO NACIONAL DE COLOR.	IGUAL AL PUNTO "B" SIN ASCENSOR.
	193.28	142.50	92.14	80.51	143.17	45.34
D LADRILLO O SIMILAR SIN ELEMENTOS DE CONCRETO ARMADO. DRYWALL O SIMILAR INCLUYE TECHO (6)	CALAMINA METALICA FIBROCEMENTO SOBRE VIGUERIA METÁLICA.	PARQUET DE 1era. LAJAS, CERAMICA NACIONAL, LOSETA VENECIANA 40x40, PISO LAMINADO	VENTANAS DE ALUMINIO PUERTAS DE MADERA SELECTA, VIDRIO TRATADO TRANSPARENTE (3)	ENCHAFE DE MADERA O LAMINADOS, PIEDRA O MATERIAL VITRIFICADO.	BAÑOS COMPLETOS (7) NACIONALES BLANCOS CON MAYOLICA BLANCA.	AGUA FRIA, AGUA CALIENTE, CORRIENTE TRIFASICA, TELEFONO
	188.89	90.49	81.28	70.52	108.85	24.19
E ADobe, TAPIAL O QUINCHA	MADERA CON MATERIAL IMPERMEABILIZANTE.	PARQUET DE 2da. LOSETA VENECIANA 30x30 LAJAS DE CEMENTO CON CANTO RODADO.	VENTANAS DE FIERRO PUERTAS DE MADERA SELECTA (CAOBA O SIMILAR) VIDRIO SIMPLE TRANSPARENTE (4)	SUPERFICIE DE LADRILLO CARAVISTA.	BAÑOS CON MAYOLICA BLANCA PARCIAL.	AGUA FRIA, AGUA CALIENTE, CORRIENTE MONOFASICA, TELEFONO.
	131.58	33.73	54.46	60.34	75.58	14.22
F MADERA (ESTORAQUE, PUMAQUIRO, HUAYRURO, MACHINGA, CATAHUA AMARILLA, COPAIBA, DIABLO FUERTE, TORNILLO O SIMILARES) DRY WALL O SIMILAR (SIN TECHO)	CALAMINA METALICA FIBROCEMENTO O TEJA SOBRE VIGUERIA DE MADERA CORRIENTE.	LOSETA CORRIENTE, CANTO RODADO. ALFOMBRA	VENTANAS DE FIERRO O ALUMINIO INDUSTRIAL, PUERTAS CONTRAPLACADAS DE MADERA (CEDRO O SIMILAR), PUERTAS MATERIAL MDF o HDF VIDRIO SIMPLE TRANSPARENTE (4)	TARRAJEO FROTACHADO Y/O YESO MOLDURADO, PINTURA LAVABLE	BAÑOS BLANCOS SIN MAYOLICA.	AGUA FRIA, CORRIENTE MONOFASICA, TELÉFONO
	90.09	18.55	37.19	45.30	53.28	18.50
G PIRCADO CON MEZCLA DE BARRO.	MADERA RUSTICA O CAÑA CON TORTA DE BARRO.	LOSETA VINILICA, CEMENTO BRIÑADO COLOREADO. TAPIZÓN	MADERA CORRIENTE CON MARCOS EN PUERTAS Y VENTANAS DE PVC O MADERA CORRIENTE	ESTUCADO DE YESO Y/O BARRO, PINTURA AL TEMPLE O AGUA.	SANITARIOS BASICOS DE LOSA DE 24x FIERRO FUNDIDO O GRANITO.	AGUA FRIA, CORRIENTE MONOFASICA SIN EMPOTRAR.
	58.30	12.76	32.82	24.47	43.68	7.28
H	SIN TECHO	CEMENTO PULIDO, LADRILLO CORRIENTE, ENTABLADO CORRIENTE.	MADERA RUSTICA.	PINTADO EN LADRILLO RUSTICO, PLACA DE CONCRETO O SIMILAR.	SIN APARATOS SANITARIOS.	SIN INSTALACION ELECTRICA NI SANITARIA.
	0.00	0.00	20.54	12.23	17.47	0.00
I		TIERRA COMPACTADA	SIN PUERTAS NI VENTANAS	SIN REVESTIMIENTOS EN LADRILLO, ADOBE O SIMILAR.		
			4.11	0.00	0.00	

EN EDIFICIOS AUMENTAR EL VALOR POR M2 EN 5 % A PARTIR DEL 5 PISO

EL VALOR UNITARIO POR M2 PARA UNA EDIFICACION DETERMINADA, SE OBTIENE SUMANDO LOS VALORES SELECCIONADOS DE CADA UNA DE LAS 7 COLUMNAS DEL CUADRO DE ACUERDO A SUS CARACTERISTICAS PREDOMINANTES. LA DEMARCAACION TERRITORIAL CONSIGNADA ES DE USO EXCLUSIVO PARA LA APLICACION DEL PRESENTE CUADRO ABARCA LAS LOCALIDADES UBICADAS EN EL TERRITORIO SOBRE LA VERTIENTE OCCIDENTAL DE LA CORDILLERA DE LOS ANDES Y LIMITANDO: AL NORTE POR LA FRONTERA CON EL ECUADOR, AL SUR POR LA FRONTERA CON CHILE, AL OESTE POR LA LINEA DE BAJA MAREA DEL LITORAL, Y AL ESTE POR UNA LINEA QUE SIGUE APROXIMADAMENTE LA CURVA DEL NIVEL DE 2000 m.s.n.m.

(1) REFERIDO AL DOBLE VIDRIADO HERMETICO, CON PROPIEDADES DE AISLAMIENTO TERMICO Y ACUSTICO.  
(2) REFERIDO AL VIDRIO QUE RECIBE TRATAMIENTO PARA INCREMENTAR SU RESISTENCIA MECANICA Y PROPIEDADES DE AISLAMIENTO ACUSTICO Y TERMICO, SON COLOREADOS EN SU MASA PERMITIENDO LA VISIBILIDAD ENTRE 14% Y 83%.  
(3) REFERIDO AL VIDRIO QUE RECIBE TRATAMIENTO PARA INCREMENTAR SU RESISTENCIA MECANICA Y PROPIEDADES DE AISLAMIENTO ACUSTICO Y TERMICO, PERMITEN LA VISIBILIDAD ENTRE 75% Y 92%.  
(4) REFERIDO AL VIDRIO PRIMARIO SIN TRATAMIENTO, PERMITEN LA TRANSMISION DE LA VISIBILIDAD ENTRE 75% Y 92%.  
(5) SISTEMA DE BOMBEO DE AGUA Y DESAGUE, REFERIDO A INSTALACIONES INTERIORES SUBTERRANEAS (CISTERNAS, TANQUES SEPTICOS) Y AEREAS (TANQUES ELEVADOS) FORMAN PARTE INTEGRANTE DE LA EDIFICACION.  
(6) PARA ESTE CASO NO SE CONSIDERA LA COLUMNA Nº 2  
(7) SE CONSIDERA COMO MINIMO LAVATORIO, INODORO Y DUCHA O TINA.

## ANEXO II

## INSTRUCTIVO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA BASE IMPONIBLE DE LAS INSTALACIONES FIJAS Y PERMANENTES PARA EL CÁLCULO DEL IMPUESTO PREDIAL

1. Para la determinación de la base imponible de las instalaciones fijas y permanentes, para el cálculo del impuesto predial, se tomará como metodología lo señalado en el Reglamento Nacional de Tasaciones del Perú en su Título II, Capítulo D y Artículo II.D.31. que señala:

"Las edificaciones con características o usos especiales, las obras complementarias, las instalaciones fijas y permanentes, así como las construcciones inconclusas, se valorarán de acuerdo a los elementos que las conforman y materiales empleados; y las depreciaciones por antigüedad y estado de conservación serán estimadas por el perito, en concordancia con las características y vida útil de dichas obras.

Para el caso de valuaciones reglamentarias se aplicará el factor de oficialización vigente conforme a lo estipulado en el artículo II.A.07."

2. Para identificar las obras complementarias e instalaciones fijas y permanentes, se deberá tener en cuenta el ARTÍCULO II.A.04 del Reglamento Nacional de Tasaciones del Perú, que a la letra dice:

"Son obras complementarias e instalaciones fijas y permanentes todas las que se encuentran adheridas físicamente al suelo ó a la construcción, y no pueden ser separadas de éstos sin destruir, deteriorar, ni alterar el valor del predio porque son parte integrante y funcional de éste, tales como cercos, instalaciones de bombeo, sistemas, tanques elevados, instalaciones exteriores eléctricas y sanitarias, ascensores, instalaciones contra incendios, instalaciones de aire acondicionado, piscinas, muros de contención, subestación eléctrica, pozos para agua o desagüe, pavimentos y pisos exteriores, zonas de estacionamiento, zonas de recreación, y otros que a juicio del perito valuador puedan ser calificados como tales".

3. Asimismo para la determinación del valor de las construcciones especiales, cuyas características constructivas presenten; tijaerales de 1 o 2 aguas, techos parabólicos, semicirculares, horizontales, etc., que posean como elemento estructural la madera y/o metálicos, se aplicará la metodología establecida en el presente anexo, siempre y cuando posean la condición de una instalación fija y permanente, en las citadas valoraciones deberán contener los parámetros constructivos que la conforman tales como; cimentación, columnas, vigas, tabiquería, cobertura, pisos, puertas y ventanas, baños, instalaciones eléctricas y sanitarias
4. En consecuencia, para la determinación del valor de las edificaciones con características especiales, las obras complementarias e instalaciones fijas y permanentes, se deberán efectuar los correspondientes análisis de costos unitarios de cada una de las partidas que conforman la instalación, considerando exclusivamente su costo directo, no deben incluir los gastos generales, utilidad e impuestos.
5. Los valores resultantes deben estar referidos al 31 de octubre del año anterior,
6. La resultante del valor obtenido se multiplicará por el FACTOR DE OFICIALIZACIÓN;

$$F_o = 0,68.$$

ANEXO III  
CUADROS DE VALORES UNITARIOS A COSTO DIRECTO DE ALGUNAS  
OBRAS COMPLEMENTARIAS E INSTALACIONES FIJAS Y PERMANENTES PARA LIMA METROPOLITANA  
Y PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO, COSTA, SIERRA Y SELVA - EJERCICIO FISCAL 2015

ANEXO III.1  
VALORES UNITARIOS A COSTO DIRECTO DE ALGUNAS OBRAS COMPLEMENTARIAS E INSTALACIONES FIJAS Y PERMANENTES  
LIMA METROPOLITANA Y PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO AL 31 DE OCTUBRE DE 2014

R.M. N°-2014-VIVIENDA

Item	Descripción de las obras complementarias e instalaciones fijas y permanentes	Descripción componente	Unidad medida	V. U 2015 S/
1	Muros perimétricos o cercos	Muro de concreto armado que incluye armadura y cimentación, espesor: hasta 0.25 m. Altura (h): hasta 2.40 m.	m2	312.09
2	Muros perimétricos o cercos	Muro traslucido de concreto armado (tipo UNI) y/o metálico que incluye cimentación. h. 2.40 m.	m2	270.10
3	Muros perimétricos o cercos	Muro de ladrillo de arcilla o similar, tarrajado, amare en sogá, con columnas de concreto armado y/o metálicas que incluye cimentación, h. mayor a 2.40 m.	m2	242.01
4	Muros perimétricos o cercos	Muro de ladrillo de arcilla o similar tarrajado, amare de sogá, con columnas de concreto armado y/o metálicas que incluye cimentación. h. hasta 2.40 m.	m2	209.77
5	Muros perimétricos o cercos	Muro de ladrillo de arcilla o similar, amare en sogá, con columnas de concreto armado, solaqueados h. hasta 2.40 m.	m2	172.66
6	Muros perimétricos o cercos	Cerco de fierro/aluminio	m2	124.76
7	Muros perimétricos o cercos	Muro de ladrillo de arcilla o similar amarrado en sogá que incluye cimentación.	m2	138.69
8	Muros perimétricos o cercos	Muro de adobe, tapial o quincha tarrajado	m2	94.99
9	Muros perimétricos o cercos	Muro de ladrillo o similar tarrajado, amare de cabeza con columnas de concreto armado h. hasta 2.40 m.	m2	258.82
10	Portones y puertas	Puerta de fierro, aluminio o similar de h. 2.20 m. con un ancho de hasta 2.00 m.	m2	387.28
11	Portones y puertas	Puerta de fierro con plancha metálica de h. 2.20 m. con un ancho mayor a 2.00 m.	m2	366.22
12	Portones y puertas	Portón de fierro con plancha metálica con una h. mayor de 3.00 m hasta 4.00 m.	m2	304.97
13	Portones y puertas	Puerta de madera o similar de h=2.20 m. con ancho de hasta 2.00 m.	m2	299.71
14	Portones y puertas	Puerta de madera o similar de h=2.20 m. con un ancho mayor a 2.00 m.	m2	274.43
15	Portones y puertas	Portón de fierro con plancha metálica con una h. hasta 3.00 m.	m2	256.05
16	Portones y puertas	Portón de fierro con plancha metálica con una altura mayor a 4.00 m.	m2	228.42

Item	Descripción de las obras complementarias e instalaciones fijas y permanentes	Descripción componente	Unidad medida	V. U 2015 S/.
75	Postes de concreto armado	Postes de concreto, un reflector, instalado y cableado, h = 11,00 m.	pza	2,193.29
76	Postes de concreto armado	Postes de concreto, un reflector, instalado y cableado, h = 10,00 m.	pza	1,904.39
77	Postes de concreto armado	Postes de concreto, un reflector, instalado y cableado, h = 9.00 m.	pza	1,569.53
78	Postes de concreto armado	Postes de concreto, un reflector, instalado y cableado, h = 8.00 m.	pza	1,368.17
79	Postes de concreto armado	Postes de concreto, un reflector, instalado y cableado, h = 7.00 m.	pza	1,122.38
80	Postes de concreto armado	Postes de concreto, un reflector, instalado y cableado, h = 3.00 m.	pza	566.65
81	Cubiertas	Cubierta de tejas de arcillas o similar	m2	78.31
82	Cubiertas	Cubierta de ladrillo pastelero asentado c/mezcla 1:5	m2	50.63
83	Cubiertas	Cubierta de ladrillo pastelero asentado c/barro	m2	50.75
84	Cubiertas	Cubierta con torta de barro 2"	m2	27.61
85	Pasamano metálico	Pasamano metálico de tubo circular galvanizado de 3" diam.	ml	262.76
86	Pasamano metálico	Pasamano metálico de tubo circular galvanizado de 2" diam.	ml	152.04
87	Pasamano metálico	Pasamano metálico de tubo circular galvanizado de 1" diam.	ml	108.75
88	Cercos metálicos	Cerco metálico, tubo circular 2" diam., Ang. 1", malla 2" x 2", Alam. #8	m2	144.60
89	Cercos metálicos	Cerco metálico; tubo circular 2" diam., Ang. 1", malla 2" x 2", Alam. #10	m2	139.93
90	Cercos metálicos	Cerco metálico; tubo circular 2" diam., Ang. 1", malla 2" x 2", Alam. #12	m2	125.71
91	Columnas estructuras o similares de fierro	Poste/estructura de fierro h = 4 m.	pza	256.67
92	Columnas estructuras o similares de fierro	Poste/estructura de fierro h = 2.50 m.	pza	156.45
93	Sardinel	Sardinel de concreto e=0,15m; peraltado, acabado sin pintura Altura de peralte: 0.35 m.	ml	76.32
94	Sardinel	Sardinel de concreto e=0,15m; peraltado, acabado con pintura Altura de peralte: 0.35 m.	ml	89.28
95	Pista o pavimento de concreto	Pista o losa de concreto de 6"	m2	127.07
96	Trampa de concreto para grasa	Trampa de concreto armado para grasa	m3	858.78

NOTA: LOS PRECIOS UNITARIOS CONSIGNADOS SON A COSTO DIRECTO; PARA EFECTOS DEL USO DE ESTOS VALORES, SE DEBERÁ CONSIDERAR EN EL CÁLCULO EL FACTOR DE OFICIALIZACIÓN = 0,68 y LA DEPRECIACIÓN RESPECTIVA.

**ANEXO III.2**  
**VALORES UNITARIOS A COSTO DIRECTO DE ALGUNAS OBRAS COMPLEMENTARIAS E INSTALACIONES FIJAS Y PERMANENTES PARA LA COSTA (EXCEPTO LIMA METROPOLITANA Y CALLAO) AL 31 DE OCTUBRE DE 2014**

R.M. N° -2014-VIVIENDA

Item	Descripción obra complementaria u otras instalaciones	Descripción componente	Unidad medida	V. U 2015 S/.
1	Muros perimétricos o cercos	Muro de concreto armado que incluye armadura y cimentación, espesor: hasta 0.25 m. Altura (h): hasta 2.40 m.	m2	305.14
2	Muros perimétricos o cercos	Muro traslucido de concreto armado (tipo UNI) y/o metálico que incluye cimentación. h: 2.40 m.	m2	264.08
3	Muros perimétricos o cercos	Muro de ladrillo de arcilla o similar, tarrajado, amarre en sogá, con columnas de concreto armado y/o metálicas que incluye cimentación, h: mayor a 2.40 m.	m2	236.62
4	Muros perimétricos o cercos	Muro de ladrillo de arcilla o similar tarrajado, amarre de sogá, con columnas de concreto armado y/o metálicas que incluye cimentación. h: hasta 2.40 m.	m2	205.10
5	Muros perimétricos o cercos	Muro de ladrillo de arcilla o similar, amarre en sogá, con columnas de concreto armado, solaqueados h: hasta 2.40 m.	m2	168.81
6	Muros perimétricos o cercos	Cerco de fierro/aluminio	m2	121.98
7	Muros perimétricos o cercos	Muro de ladrillo de arcilla o similar amarrado en sogá que incluye cimentación.	m2	135.60
8	Muros perimétricos o cercos	Muro de adobe, tapial o quincha tarrajado	m2	92.87
9	Muros perimétricos o cercos	Muro de ladrillo o similar tarrajado, amarre de cabeza con columnas de concreto armado h: hasta 2.40 m.	m2	253.05
10	Portones y puertas	Puerta de fierro, aluminio o similar de h: 2.20 m. con un ancho de hasta 2.00 m.	m2	378.65
11	Portones y puertas	Puerta de fierro con plancha metálica de h: 2.20 m. con un ancho mayor a 2.00 m.	m2	358.06
12	Portones y puertas	Portón de fierro con plancha metálica con una h: mayor de 3.00 m hasta 4.00 m.	m2	298.18
13	Portones y puertas	Puerta de madera o similar de h=2.20 m. con ancho de hasta 2.00 m.	m2	293.03
14	Portones y puertas	Puerta de madera o similar de h=2.20 m. con un ancho mayor a 2.00 m.	m2	268.32
15	Portones y puertas	Portón de fierro con plancha metálica con una h: hasta 3.00 m.	m2	250.35
16	Portones y puertas	Portón de fierro con plancha metálica con una altura mayor a 4.00 m.	m2	223.33
17	Tanques elevados	Tanque de concreto armado con capacidad hasta 5.00 m3.	m3	821.26
18	Tanques elevados	Tanque elevado de plástico/fibra de vidrio/polietileno o similar, mayor de 1.00 m3.	m3	797.66
19	Tanques elevados	Tanque de concreto armado con capacidad mayor de 5.00 m3.	m3	689.32
20	Tanques elevados (Opcional)	Tanque de concreto armado con capacidad mayores a 15.00 m3.	m3	609.44
21	Tanques elevados	Tanque elevado de plástico/fibra de vidrio/polietileno o similar capacidad hasta 1.00 m3.	m3	577.78
22	Sistemas, pozos sumideros, tanques sépticos	Tanque sistema de plástico, fibra de vidrio, polietileno o similar capacidad mayor de 1.00 m3.	m3	816.78
23	Sistemas, pozos sumideros, tanques sépticos	Sistema de concreto armado con capacidad hasta 5.00 m3.	m3	849.93

Item	Descripción obra complementaria u otras instalaciones	Descripción componente	Unidad medida	V. U 2015 S/.
24	Cistemas, pozos sumideros, tanques sépticos	Sistema de concreto armado con capacidad hasta 10.00 m3.	m3	707.28
25	Cistemas, pozos sumideros, tanques sépticos	Sistema de concreto armado con capacidad hasta 20.00 m3.	m3	621.53
26	Cistemas, pozos sumideros, tanques sépticos	Sistema, pozo de ladrillo tarrajado. hasta 5.00 m3	m3	615.32
27	Cistemas, pozos sumideros, tanques sépticos	Sistema de concreto armado con capacidad mayor de 20.00 m3.	m3	511.63
28	Cistemas, pozos sumideros, tanques sépticos	Tanque de plástico, fibra de vidrio, polietileno o similar con capacidad hasta 1.00 m3.	m3	505.25
29	Piscinas, espejos de agua	Piscina, espejo de agua, concreto armado con mayólica, capacidad hasta 5.00 m3.	m3	899.61
30	Piscinas, espejos de agua	Piscina, espejo de agua, concreto armado con mayólica, capacidad hasta 10.00 m3.	m3	747.57
31	Piscinas, espejos de agua	Piscina, espejo de agua concreto armado con mayólica, capacidad mayores a 10.00 m3.	m3	713.79
32	Piscinas, espejos de agua	Piscina de ladrillo kk con pintura.	m3	545.31
33	Losas deportivas, estacionamientos, patios de maniobras, superficie de rodadura, veredas	Losa de concreto armado espesor 4"	m2	101.93
34	Losas deportivas, estacionamientos, patios de maniobras, superficie de rodadura, veredas	Asfalto espesor 2"	m2	72.73
35	Losas deportivas, estacionamientos, patios de maniobras, superficie de rodadura, veredas	Losa de concreto simple espesor hasta 4"	m2	82.52
36	Losas deportivas, estacionamientos, patios de maniobras, superficie de rodadura, veredas	Concreto para veredas espesor 4"	m2	62.60
37	Hornos, chimeneas, incineradores	Horno de concreto armado con enchape de ladrillo refractario.	m3	1,030.91
38	Hornos, chimeneas, incineradores	Horno de ladrillo con enchape de ladrillo refractario.	m3	861.72
39	Hornos, chimeneas, incineradores	Horno de adobe	m3	259.42
40	Torres de vigilancia 1/	Estructura de concreto armado que incluye torre de vigilancia.	und	4,189.44
41	Torres de vigilancia 1/	Estructura de concreto armado no incluye torre de vigilancia.	und	2,601.28
42	Bóvedas	Bóveda de concreto armado reforzado	m3	984.73
43	Balanzas industriales	Balanza industrial de concreto armado (obra civil)	m3	501.20
44	Postes de alumbrado	Poste de concreto/fierro que incluye un reflector	und	1,337.69
45	Bases de soporte de maquinas	Dados de concreto armado	m3	1,200.18
46	Cajas de registro de concreto	Caja de registro de concreto de 24"x24"	und	217.06
47	Cajas de registro de concreto	Caja de registro de concreto de 12"x24"	und	183.93
48	Cajas de registro de concreto	Caja de registro de concreto de 10"x20"	und	179.86
49	Buzón de concreto	Buzón de concreto standard	und	1,627.31
50	Parapeto	Parapeto ladrillo KK, de cabeza, acabado tarrajado, h = 0.80 m. - 1.00 m.	m2	136.17
51	Parapeto	Parapeto Ladrillo KK, de soga, acabado tarrajado, h = 0.80 m. - 1.00 m.	m2	108.52
52	Parapeto	Parapeto Ladrillo KK, de cabeza, acabado caravista, h = 0.80 m. - 1.00 m.	m2	97.24
53	Parapeto	Parapeto Ladrillo KK, de soga, acabado caravista, h = 0.80 m. - 1.00 m.	m2	60.22
54	Rampas, gradas y escaleras de concreto	Escalera de concreto armado c/acabados	m3	3,904.97
55	Rampas, gradas y escaleras de concreto	Escalera de concreto armados s/acabados	m3	3,138.23
56	Rampas, gradas y escaleras de concreto	Rampa o grada de concreto c/encofrado	m3	1,277.36
57	Rampas, gradas y escaleras de concreto	Rampa de concreto s/encofrado	m3	1,026.48
58	Muro de contención de concreto armado	Muro de contención concreto armado h = 1.40 m., e = 20 cm.	m3	949.94
59	Muro de contención de concreto armado	Muro de contención concreto armado h = 2.50 m., e = 20 cm.	m3	845.06
60	Muro de contención de concreto armado	Muro de contención concreto armado h=4.00 m., e = 20 cm.	m3	825.25
61	Muro de contención de concreto armado	Muro de contención concreto armado h =1.40 m., e = 15 cm.	m3	841.62
62	Muro de contención de concreto armado	Muro de contención concreto armado h = 2.50 m., e = 15 cm.	m3	707.96
63	Muro de contención de concreto armado	Muro de contención concreto armado h = 4.00 m., e = 15 cm.	m3	683.42
64	Escalera metálica	Escalera metálica caracol h = 6.00 m. (va del 1er piso al 3er piso)	und	5,901.19
65	Escalera metálica	Escalera metálica caracol h = 3.00 m. (va del 1er piso al 2do piso)	und	3,101.21
66	Escalera metálica	Escalera metálica caracol h = 3.00 m. de un piso a otro (entre pisos)	und	2,799.99
67	Pastoral	Pastorales h =2.20 m.	und	336.13
68	Proyectores luminaria	Proyectores luminaria, 250 W, vapor de sodio, instalación, cableado	und	640.68
69	Proyectores luminaria	Proyectores luminaria, 150 W, vapor de mercurio, instalación, cableado	und	592.47
70	Tuberías de concreto	Tubería de concreto armado D=1.20 m.	ml	372.41
71	Tuberías de concreto	Tubería de concreto D=18" (45 cm)	ml	223.02
72	Canaleta de concreto armado	Canaleta de concreto sin rejillas	ml	53.13
73	Zanjas de concreto	Zanja de concreto armado (talleres)	ml	517.01
74	Postes de concreto armado	Postes de concreto, un reflector, instalado y cableado, h = 12.00 m.	pza	2,647.90
75	Postes de concreto armado	Postes de concreto, un reflector, instalado y cableado, h = 11.00 m.	pza	2,144.43
76	Postes de concreto armado	Postes de concreto, un reflector, instalado y cableado, h = 10.00 m.	pza	1,861.97
77	Postes de concreto armado	Postes de concreto, un reflector, instalado y cableado, h = 9.00 m.	pza	1,534.57
78	Postes de concreto armado	Postes de concreto, un reflector, instalado y cableado, h = 8.00 m.	pza	1,337.69
79	Postes de concreto armado	Postes de concreto, un reflector, instalado y cableado, h = 7.00 m.	pza	1,097.38
80	Postes de concreto armado	Postes de concreto, un reflector, instalado y cableado, h = 3.00 m.	pza	554.03
81	Cubiertas	Cubierta de tejas de arcillas o similar	m2	76.57

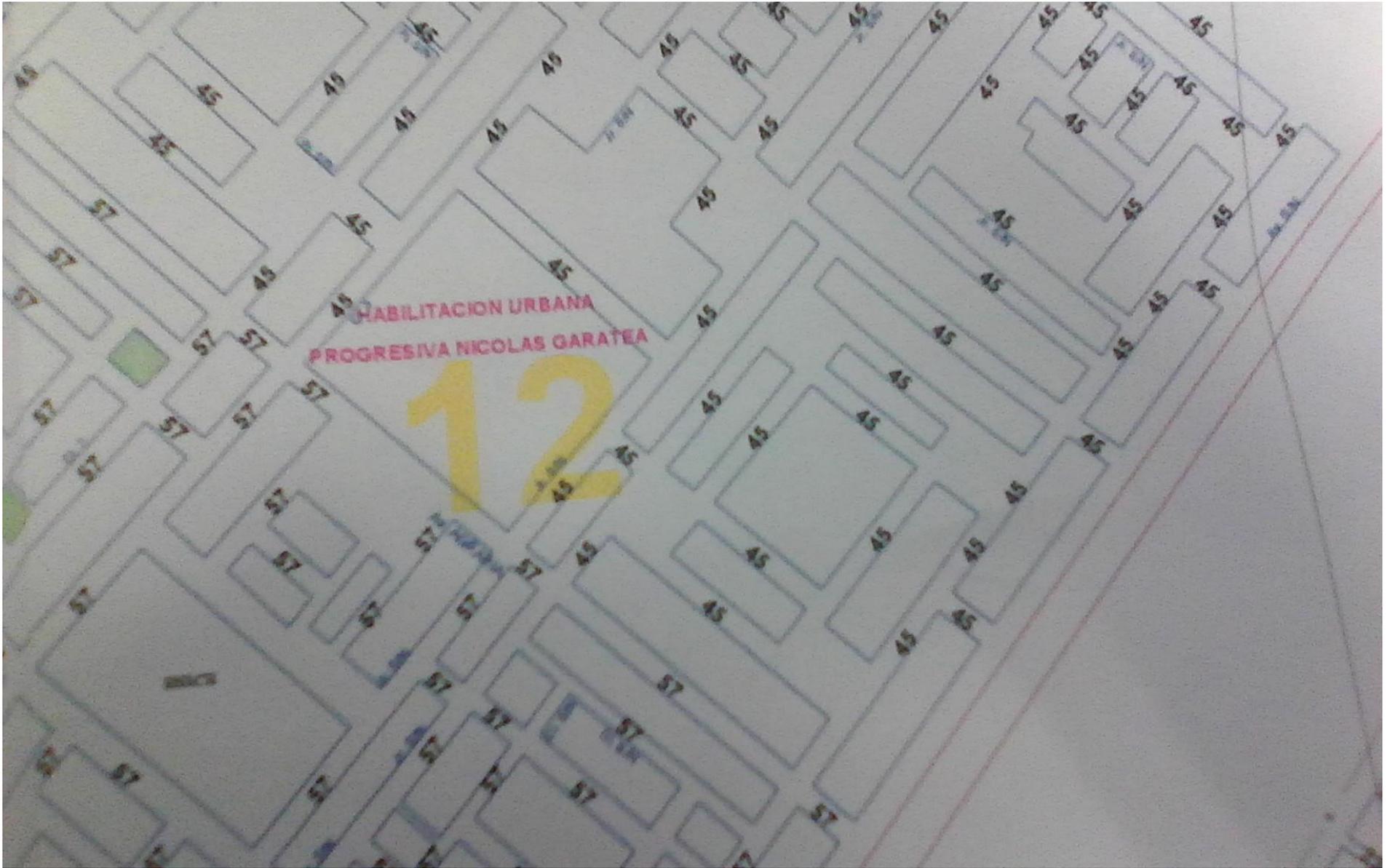
**TABLA N° 1**  
**PORCENTAJES PARA EL CÁLCULO DE LA DEPRECIACIÓN POR**  
**ANTIGÜEDAD Y ESTADO DE CONSERVACIÓN SEGÚN EL MATERIAL**  
**ESTRUCTURAL PREDOMINANTE PARA CASAS HABITACIÓN,**  
**DEPARTAMENTOS PARA VIVIENDAS *INCLUIDO LOS UBICADOS EN***  
***EDIFICIOS***

Antigüedad (en años)	Material Estructural Predominante	ESTADO DE CONSERVACIÓN			
		Muy Bueno %	Bueno %	Regular %	Malo %
Hasta 5 años	Concreto	0	5	10	55
	Ladrillo	0	8	20	60
	Adobe	5	15	30	65
Hasta 10 años	Concreto	0	5	10	55
	Ladrillo	3	11	23	63
	Adobe	10	20	35	70
Hasta 15 años	Concreto	3	8	13	58
	Ladrillo	6	14	26	66
	Adobe	15	25	40	75
Hasta 20 años	Concreto	6	11	16	61
	Ladrillo	9	17	29	69
	Adobe	20	30	45	80
Hasta 25 años	Concreto	9	14	19	64
	Ladrillo	12	20	32	72
	Adobe	25	35	50	85
Hasta 30 años	Concreto	12	17	22	67
	Ladrillo	15	23	35	75
	Adobe	30	40	55	90
Hasta 35 años	Concreto	15	20	25	70
	Ladrillo	18	26	38	78
	Adobe	35	45	60	*
Hasta 40 años	Concreto	18	23	28	73
	Ladrillo	21	29	41	81
	Adobe	40	50	65	*
Hasta 45 años	Concreto	21	26	31	76
	Ladrillo	24	32	44	84
	Adobe	45	55	70	*
Hasta 50 años	Concreto	24	29	34	79
	Ladrillo	27	35	47	87
	Adobe	50	60	75	*
Más de 50 años	Concreto	27	32	37	82
	Ladrillo	30	38	50	90
	Adobe	55	65	80	*

\* El perito deberá estimar los porcentajes no tabulados.

NOTA: En el caso de la calificación del estado de conservación muy malo, el perito establecerá a su criterio el porcentaje de depreciación.





# PANEL FOTOGRAFICO

ANEXO N° 14



SE DESTINARON 2 VIVIENDAS DE TRES PISOS Y 16 DE DOS PISOS PARA LA EVALUACIÓN DE ESTIMACION DE RIESGO SÍSMICO.

EL 78% DE LAS VIVIENDAS EN ESTUDIO, AFIRMA QUE EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE SUS VIVIENDAS FUE A MODO EMPÍRICO.





ACERO DE REFUERZO  
EXPUESTO, SIN RESPETAR EL  
RECUBRIMIENTO DE 2.5 CM

TODAS LAS VIVIENDAS  
CUENTAN CON PROBLEMAS DE  
MUROS SIN CONFINAMIENTO,  
PRESENCIA DE JUNTAS FRIAS Y  
CANGREJERAS HASTA EN UN  
24% DE TODA LA ESTRUCTURA.





EL 50% DE LAS VIVIENDAS, CARECEN DE JUNTAS DE DILATACIÓN ACORDE A LAS ESPECIFICACIONES MÍNIMAS ESTABLECIDAS EN LA NORMA E070.

EL 50% DE LAS VIVIENDAS, CARECEN DE JUNTAS DE DILATACIÓN ACORDE A LAS ESPECIFICACIONES MÍNIMAS ESTABLECIDAS EN LA NORMA E070.



# ACTA DE APROBACION DE ORIGINALIDAD DE TESIS

ANEXO N° 15

 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	<b>ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD          DE TESIS</b>	Código : FC6-PP-P9-02.02 Versión : 08 Fecha : 12-09-2017 Página : 1 de 1
--	---	---

Yo, Dr. Rigoberto Cerna Chávez docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo Chimbote, revisor (a) de la tesis titulada "Perdidas por sismo en viviendas de 2 y 3 pisos en la Mz. 20 de la urb. Nicolas de Garatea, Nuevo Chimbote - 2015", del (de la) estudiante PANTA CAMPOS EDUARDO ANDRÉ, constata que la investigación tiene un índice de similitud de 24% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó 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.

Chimbote, 14 de diciembre del 2018



Dr. RIGOBERTO CERNA CHÁVEZ

DNI:32942267

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

**AUTORIZACION PARA  
PUBLICACION ELECTRONICA DE  
TESIS**

**ANEXO N° 16**



Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI)  
"César Acuña Peralta"

## FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LAS TESIS

### 1. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres: (solo los datos del que autoriza)

Panta Campos Eduardo Andre

D.N.I. : 72451710

Domicilio : Urb. Bella Mar Etapa II, Mz. E4 Lt 22

Teléfono : Fijo : ..... Móvil : 956399449

E-mail : eduardo\_panta\_07@hotmail.com

### 2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Modalidad:

Tesis de Pregrado

Facultad : Ingeniería

Escuela : Ingeniería Civil

Carrera : Ingeniería Civil

Título : Ingeniero Civil

Tesis de Post Grado

Maestría

Grado : .....

Mención : .....

Doctorado

### 3. DATOS DE LA TESIS

Autor (es) Apellidos y Nombres:

Panta Campos Eduardo Andre

Título de la tesis:

"PERDIDAS POR SISMO EN VIVIENDAS DE 2 Y 3 PISOS EN LA MZ. 20  
DE LA URB. NICOLAS GARATEA, NUEVO CHIMBOTE - 2015"

Año de publicación : 2018

### 4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento,

Si autorizo a publicar en texto completo mi tesis.

No autorizo a publicar en texto completo mi tesis.

Firma : 

Fecha : 05/04/19

**AUTORIZACION DE LA VERSION  
FINAL DEL TRABAJO DE  
INVESTIGACION**

**ANEXO N° 17**



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

E.P. Ingeniería Civil

---

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Panta Campos, Eduardo Andre

INFORME TÍTULADO:

“PERDIDAS POR SISMO EN VIVIENDAS DE 2 Y 3 PISOS EN LA MZ. 20  
DE LA URB. NICOLAS GARATEA, NUEVO CHIMBOTE – 2015”

---

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

---

INGENIERO CIVIL

SUSTENTADO EN FECHA: sábado, 22 de diciembre de 2018

NOTA O MENCIÓN: Catorce (14)



FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN