

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO  
CIVIL**

**“DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS  
DE ALBAÑILERIA CONFINADA DE LA ZONA PPJJ LA  
LIBERTAD - CHIMBOTE”**

**TESISTAS:**

- **Bach. ALVA VELASQUEZ, Gianpablo Jesús.**
- **Bach. BENDEZU CARRANZA, Roberto Antonio.**

**ASESORA**

**ING. SAAVEDRA VERA, Janet Verónica**

**NUEVO CHIMBOTE - PERU**

**2015**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO  
CIVIL:**

**“DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS  
DE ALBAÑILERIA CONFINADA DE LA ZONA PPJJ LA LIBERTAD -  
CHIMBOTE”**

REVISADO POR:

---

Ing. Janet Verónica Saavedra Vera

ASESORA

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO  
CIVIL**

**“DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS  
DE ALBAÑILERIA CONFINADA DE LA ZONA PPJJ LA LIBERTAD -  
CHIMBOTE”**

TESISTAS:

**Bach. ALVA VELASQUEZ GIANPABLO JESUS**

**Bach. BENDEZU CARRANZA ROBERTO ANTONIO**

SUSTENTADA Y APROBADA POR EL SIGUIENTE JURADO EL DIA VIERNES

27 DE NOVIEMBRE DEL 2015:

---

Ing. Julio Rivasplata Díaz  
Presidente

---

Ing. Janet Saavedra Vera  
Integrante

---

Ing. Iván León Malo  
Integrante



## DEDICATORIA

A **DIOS**, por darme la oportunidad de vivir y por guiar cada uno de mis pasos, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

A mis padres **Rosa y Jesús**, por su infinito amor, dedicación absoluta, admirable esfuerzo y consejos que hacen de Mi cada día una mejor persona. A mi hermano menor **Brayan**, amigo, socio y pronto colega. A mis abuelos presentes **Yolanda y Diógenes** como también para los que me guían desde el cielo **Prudencia y Pablo**.

A mi tío **Carlos**, amigo, colega y pilar de mi formación educativa desde los primeros años de mi vida, por su constante apoyo, preocupación, ayuda, consejos y motivación para progresar académicamente.

A **Wanda**, gracias por ser parte de esa fuerza que me impulsa a seguir adelante.

**GIANPABLO ALVA**



## DEDICATORIA

A **DIOS**, por permitirme llegar a este momento tan especial en mi vida. Por los triunfos y los momentos difíciles que me han enseñado a valorarlo cada día más.

A mis padres, **Antonio y Renee** quienes hicieron todo en la vida para que yo pudiera lograr mis sueños, por motivarme y darme la mano cuando sentía que el camino se terminaba.

A mí amada esposa **Silhi** y a mi pequeña hija **Allison Nahomi** quienes son la bendición de mi vida y la razón de mi felicidad.

**ROBERTO BENDEZU**



## **AGRADECIMIENTO**

En forma muy especial agradecemos a Dios por protegernos durante todo el camino y darnos fuerzas para superar obstáculos y dificultades a lo largo de toda la vida.

A nuestros amigos de la Escuela de Ingeniería Civil, con quienes compartimos gratos momentos a lo largo de estos años de estudio; por los consejos, la motivación y el apoyo que nos brindaron oportunamente para dar un paso más en nuestra vida profesional.

A nuestra asesora Ing. Janet Saavedra Vera, por sus valiosos conocimientos, esfuerzo y su motivación para nuestra orientación y apoyo durante el desarrollo de la presente Tesis.

A nuestros docentes de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional del Santa, por los conocimientos brindados, dándonos una formación ética y profesional.

**ALVA & BENDEZU**



---

## INDICE GENERAL

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

### CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1. ASPECTOS INFORMATIVOS	3
1.1.1. TÍTULO	3
1.1.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN	3
1.1.3. UBICACIÓN	3
1.2. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DEL PROYECTO	3
1.2.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.2.2. OBJETIVOS	5
1.2.2.1. OBJETIVO GENERAL	5
1.2.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	5
1.2.3. HIPÓTESIS	5
1.2.4. VARIABLES	6
1.2.4.1. VARIABLE INDEPENDIENTE	6
1.2.4.2. VARIABLE DEPENDIENTE	6
1.2.5. ESTRATEGIA DE TRABAJO	6
1.2.5.1. MÉTODO DE ESTUDIO	6
1.2.5.2. POBLACIÓN MUESTRAL	7
1.2.5.3. TÉCNICA E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.	7
1.2.5.4. TÉCNICAS PARA PROCESAMIENTO PARA LA RESOLUCIÓN DE DATOS.	7



---

## CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. SISMOS.	9
2.1.1. DEFINICIÓN.	9
2.1.2. HISTORIA SÍSMICA DEL PERÚ.	10
2.2. VULNERABILIDAD SÍSMICA DE EDIFICACIÓN.	11
2.2.1. DEFINICIÓN.	11
2.2.2. CONDICIONES DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA.	12
2.2.3. CLASIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA.	13
2.2.4. MÉTODOS PARA EVALUAR LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE EDIFICACIONES.	15
2.2.4.1. MÉTODOS ANALÍTICOS.	15
2.2.4.1.1. MÉTODO DEL ATC-14.	16
2.2.4.1.2. MÉTODO DE HURTADO Y CARDONA.	20
2.2.4.2. MÉTODOS CUALITATIVOS.	23
2.2.4.2.1. MÉTODO DE LA AIS.	24
2.2.4.2.2. MÉTODO DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD PROPUESTO POR G.N.D.T.	36
2.2.5. APLICACIÓN DEL MÉTODO DEL G.N.D.T. A VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA.	38
2.2.5.1. ADECUACIÓN DEL MÉTODO PARA EL ESTUDIO DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA EN EL PPJJ LA LIBERTAD.	40
2.2.5.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS PARÁMETROS Y SUB- PARÁMETROS UTILIZADOS Y ADAPTADOS AL ESTUDIO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DEL PPJJ LA LIBERTAD.	42
2.3. SISMORRESISTENCIA.	57
2.3.1. DEFINICIÓN.	57
2.3.2. PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA SISMORRESISTENCIA.	58





---

2.4.	CAUSAS DE DAÑO SÍSMICO EN EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍAS.	61
2.4.1.	CLASIFICACIÓN DE LAS CONSTRUCCIONES DE ALBAÑILERÍAS.	61
2.4.2.	FALLAS TÍPICAS EN CONSTRUCCIÓN DE ALBAÑILERÍA.	62
2.5.	SISMICIDAD EN CHIMBOTE.	68
2.5.1.	ACCIÓN SÍSMICA.	68
2.5.2.	CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DE CHIMBOTE.	71
<b>CAPITULO III: METODOS Y MATERIALES</b>		
3.1.	MÉTODOS DE ESTUDIO.	73
3.1.1.	FICHA DE ENCUESTA	73
3.1.2.	POBLACION	80
3.1.3.	RECOLECCION DE DATOS	82
3.2.	MATERIALES	84
<b>CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>		
4.1.	RESULTADOS.	86
4.2.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN.	91
<b>CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>		
5.1.	CONCLUSIONES.	95
5.2.	RECOMENDACIONES.	97
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>		99
<b>ANEXOS</b>		
ANEXO A: PANEL FOTOGRÁFICO.		
ANEXO B: ENCUESTAS.		
ANEXO C: DENSIDAD DE MUROS.		
ANEXO D: IDENTIFICACION DE CLASES.		
ANEXO E: ESTUDIO DE SUELOS		
ANEXO F: PLANO DE UBICACIÓN DE VIVENDAS EMPLEADAS		

---



### **Resumen**

El presente trabajo de investigación consiste en aplicar el método del índice de vulnerabilidad en las viviendas de albañilería confinada del pueblo joven La Libertad, ya que durante el transcurso de vida de las edificaciones suelen presentarse problemas de fallas y daños; la falta de aplicación de normas sísmicas, así como también deficiencias en la concepción de diseño y proceso constructivo de estos, es por ello que existe la necesidad de realizar la presente investigación con el fin de poder conocer el grado de vulnerabilidad sísmica de estas edificaciones.



### **Abstract**

The present research is to apply the method of the vulnerability index in masonry houses bordered PP.JJ. La Libertad, because during the course of life of the buildings usually present problems of failures and damage; the lack of application of seismic standards, as well as deficiencies in the design and construction process design of these, which is why there is a need for this research in order to determine the degree of seismic vulnerability of these buildings.



## INTRODUCCIÓN

Una vez que ocurre un sismo de significativa importancia, queda en evidencia el comportamiento de los distintos tipos de estructuras ante los terremotos. A partir de los resultados observados en sismos pasados, se aprecia que dentro de una misma tipología estructural los daños de los edificios no son uniformes, pese a estar en la misma zona. Ese resultado resalta la importancia de contar con alguna herramienta que pueda caracterizar cuantitativamente el comportamiento sísmico de los edificios y a partir de ella anticipar cuál será el nivel de daño que se producirá ante la ocurrencia de un movimiento sísmico de características destructivas.

Considerando que la predicción de los fenómenos sísmicos está aún muy lejos de ser alcanzada, surge la necesidad de mejorar el pronóstico del comportamiento sísmico de las estructuras existentes. De esta problemática nacen los estudios de Vulnerabilidad sísmica de estructuras, con el propósito de estimar el grado de vulnerabilidad de una estructura, en un grupo de estructuras o en toda una zona urbana.

En el presente trabajo se adapta el índice del método desarrollado por el G.N.D.T. para evaluar la vulnerabilidad sísmica de edificios de albañilería confinada. Originalmente, este índice se utilizó para estructuras de piedra no reforzada y de hormigón armado, construidas en Italia.

El interés por desarrollar más conocimiento entorno al índice G.N.D.T. pasa por el hecho de que esta metodología es muy fácil de aplicar y considera una caracterización más completa de las estructuras que la empleada por otros índices de vulnerabilidad en uso para los edificios de Albañilería Confinada.



# **CAPÍTULO I**

## **ASPÉCTOS GENERALES**



## **1.1. ASPECTOS INFORMATIVOS**

### **1.1.1. TÍTULO**

“DIAGNÓSTICO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DE LA ZONA PP.JJ. LA LIBERTAD – CHIMBOTE”.

### **1.1.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN**

Según aplicabilidad o propósito: Descriptiva.

### **1.1.3. UBICACIÓN**

Distrito : Chimbote

Provincia : Santa

Departamento: Ancash

Región : Ancash

## **1.2. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DEL PROYECTO**

### **1.2.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Por el año 1960 cuando Chimbote estaba en todo el apogeo de la pesca industrial, llegaron a esta ciudad migrantes, provenientes del departamento de la libertad y de otros lugares busca de mejores perspectivas para su futuro ubicándose al sur-oeste de Chimbote en una zona de terrenos arenosos con dunas; comenzando a construir sus viviendas con material rustico (esteras, totoras, etc.), pero debido a que no estaba lista para soportar la altísima migración conllevó a una reducción de lotes que originalmente eran de 10x25 pasaron a 5x25.



En el año 1962 se empieza con el proceso de saneamiento e infraestructura básica construyéndose las primeras edificaciones de material noble.

El 31 de mayo de 1970 se produjo el terremoto afectando al departamento de Ancash y por ende a Chimbote. Debido a esto algunas personas abandonaron sus viviendas por lo catastrófico que fue produciéndose licuación de suelos debido a la napa freática alta en algunos lugares. Después de meses del desastre nuevamente se comenzó a poblar la zona y la mayoría se afincó definitivamente; e iniciaron las construcciones de sus viviendas con material noble. Desde esa fecha hasta la actualidad se ha incrementado el número de viviendas construidas sin contar con un asesoramiento técnico adecuado; esta forma de construir trae consigo problemas en la seguridad estructural de la vivienda y en la calidad de vida de la familia que la habite. Estos inconvenientes suelen presentarse luego del paso del tiempo o de un evento sísmico.

En el PPJJ La Libertad se observa diferentes tipos de daños y deficiencias en las viviendas tales como: eflorescencia, siendo más visible en las Mz 1, 2, 3; piso blando en las viviendas Jr. Hipólito Unanue, Jr. María Parado de Bellido, Psje. José Olaya. Encontrándose en la mayoría de viviendas las siguientes observaciones: discontinuidad en elevación, agrietamiento de elemento estructurales, ausencia de juntas sísmicas entre viviendas, uso predominante del ladrillo pandereta, uso no uniforme de unidades de albañilería, falta de confinamiento, falta de confinamiento de vanos,



no uniformidad en amarres o aparejos de unidades de albañilería, fallas por corte en muros de albañilería; todos estos puntos generan un grado de vulnerabilidad sísmica en la zona del PP.JJ. La Libertad del Distrito de Chimbote, es por eso que nos planteamos la siguiente pregunta:

**¿Cuál es el grado de vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albañilería confinada en el PP.JJ. La Libertad?**

## **1.2.2. OBJETIVOS**

### **1.2.2.1. OBJETIVO GENERAL**

- Determinar el grado de vulnerabilidad sísmica de las viviendas de albañilería confinada.

### **1.2.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar las características y configuración estructural de las viviendas de albañilería confinada.
- Evaluar el proceso constructivo realizado en las viviendas de albañilería confinada.
- Determinar el tipo de material de construcción empleado.
- Comparar y analizar las características con las normas del Reglamento Nacional de Edificaciones.

## **1.2.3. HIPÓTESIS**

“Si realizamos un estudio acerca de la configuración estructural, el proceso constructivo, materiales de construcción y el suelo de fundación de las viviendas de albañilería confinada, entonces conoceremos el grado de vulnerabilidad sísmica de las viviendas del PP.JJ La Libertad - Chimbote”.





## 1.2.4. VARIABLES

### 1.2.4.1. VARIABLE INDEPENDIENTE

- Características de las viviendas.
  - ✓ Configuración estructural.
  - ✓ Proceso constructivo.
  - ✓ Materiales de construcción.
- Suelo de fundación.

### 1.2.4.2. VARIABLE DEPENDIENTE

Estado actual de las Viviendas en el PP.JJ La Libertad.

## 1.2.5. ESTRATEGIAS DE TRABAJO

### 1.2.5.1. MÉTODO DE ESTUDIO.

Es necesario elaborar una metodología, la cual indica de manera secuencial las etapas a seguir para obtener los objetivos propuestos.

De acuerdo al enfoque el desarrollo de este trabajo, la metodología más apropiada es:

- ✓ Recolección de información pertinente y óptima relacionada con la investigación.
- ✓ Recopilación de información consiste:
  - Visita a bibliotecas.
  - Entrevistar a consultores especializados en la materia.
  - Adquisición de material bibliográfico.
  - Ordenamiento de información.
  - Proceso de investigación.



- Propuesta de solución.
- Conclusión y recomendaciones.

#### **1.2.5.2. POBLACIÓN MUESTRAL**

PP. JJ. La Libertad

#### **1.2.5.3. TÉCNICA E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.**

- Visita a viviendas.
- Utilización de fichas de evaluación para las viviendas.

#### **1.2.5.4. TÉCNICAS PARA PROCESAMIENTO PARA LA RESOLUCIÓN DE DATOS.**

Técnicas estadísticas.



## **CAPITULO II**

# **MARCO TEÓRICO**



## 2.1. SISMOS.

### 2.1.1. DEFINICIÓN.

Los sismos, terremotos o temblores de tierra, son vibraciones de la corteza terrestre, generadas por distintos fenómenos, como la actividad volcánica, la caída de techos de cavernas subterráneas y hasta por explosiones, sin embargo, los sismos más severos y los más importantes desde el punto de vista de la ingeniería, son los de origen tectónico, que se deben a desplazamientos bruscos de las grandes placas en que esta subdividida dicha corteza. Las presiones que se generan en la corteza por los flujos de magma desde el interior de la tierra llegan a vencer la fricción que mantiene en contacto los bordes de las placas y producen caídas de esfuerzos y liberación de enormes cantidades de energía almacenada en la roca. La energía se libera principalmente en forma de ondas vibratorias que propagan a grandes distancias a través de la roca de la corteza.

Es esta vibración de la corteza terrestre la que pone en peligro las edificaciones que sobre ella se desplantan, al ser éstas solicitadas por el movimiento de su base.

Por los movimientos vibratorios de las masas de los edificios, se generan fuerzas de inercia que inducen esfuerzos importantes en los elementos de la estructura y que pueden conducirla a la falla; además de la vibración, hay otros efectos sísmicos que pueden afectar a las estructuras, principalmente los relacionados con fallas del terreno, como son los fenómenos de licuación, de deslizamiento de laderas y de aberturas de grietas en el suelo (Tavera, 1993).



## 2.1.2. HISTORIA SÍSMICA DEL PERÚ.

Según los datos obtenidos por el INDECI.

*Tabla N° 01 Historia Sísmica del Perú.*

FECHA	UBICACIÓN	MAGNITUD (Escala de Richter)
2007- Agosto	Pisco	7.9 grados
2006-Noviembre	Arequipa	5.3 grados
2006-October	Caraveli	5.5 grados
2005-October	Moquegua	5.4 grados
2005-Septiembre	Moyobamba	7.0 grados
2004-Julio	Lima	5.4 grados
2003-Agosto	Cuzco	4.6 grados
2002- Febrero	Arequipa	5.0 grados
2001-Diciembre	Arequipa	5.4 grados
2001-Junio	Arequipa	6.9 grados
1999-Abril	Arequipa	6.1 grados
1996-Noviembre	Nazca	6.4 grados
1993-Abril	Lima	6.0 grados
1991-Abril	Moyobamba	6.5 grados
1990-Mayo	Moyobamba	6.2 grados
1986-Abril	Cusco	5.5 grados
1979-Febrero	Arequipa	6.9 grados
1974-October	Lima	7.5 grados
1970-Mayo	Huaraz	7.8 grados
1968-Junio	Moyobamba	7.0 grados
1966-October	Lima	7.5 grados
1963-Septiembre	Ancash	7.0 grados
1960-Noviembre	Arequipa	7.5 grados
1959-Julio	Arequipa	7.0 grados
1947-Noviembre	Satipo	7.5 grados
1946-Noviembre	Ancash	7.2 grados
1942-Agosto	Nazca	8.4 grados



*Figura N° 01 Yungay después del terremoto del 30 de mayo de 1970.*



*Figura N° 02 Pisco después del terremoto del 15 de agosto del 2007.*

## **2.2. VULNERABILIDAD SÍSMICA DE EDIFICACIÓN.**

### **2.2.1. DEFINICIÓN.**

La vulnerabilidad sísmica se puede definir como el grado de susceptibilidad de una o un grupo de edificaciones, a sufrir daños parciales o totales, representados en bienes materiales y en vidas humanas, que pueden ocasionar la pérdida de funcionalidad, por la ocurrencia de movimientos sísmicos de una intensidad y magnitud dadas, en un periodo de tiempo y en un sitio determinado.

Así mismo, el ser más o menos vulnerable ante un sismo de determinadas características es también una propiedad intrínseca de a cada estructura,



por tanto independiente de la peligrosidad del sitio de emplazamiento (Barbat, Canas y Yepes, 1995).

La vulnerabilidad sísmica de los diferentes tipos de edificaciones, es decir su resistencia sísmica en sí, de acuerdo a sus propias características, podrá ser deducida de acuerdo al grado de daño que han sufrido los numerosos edificios que han sido analizados, en función del peligro sísmico, definido por los diferentes grados de intensidad en la escala MMA-01 (Mercalli Modificada) (Kuroiwa, 2002).

### **2.2.2. CONDICIONES DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA.**

Se pueden identificar dos condiciones que hacen vulnerables a un asentamiento, pueblo joven o urbanización, estas son:

- Vulnerabilidad por Origen.

El acelerado crecimiento de las ciudades y los procesos asociados al “desarrollo”, sumando a la creciente demanda de soluciones habitacionales, ha ocasionado un incremento de las urbanización, trayendo como consecuencia la construcción de asentamientos informales localizados en zonas marginales y en terrenos pocos aptos para la construcción de edificaciones, tales como laderas y llanuras en inundación, construidas sin ningún tipo de asistencia o normatividad técnica siendo vulnerables desde su origen, este tipo de situación se le puede denominar vulnerabilidad por origen (Maskrey y Romero, 1986).

- Vulnerabilidad Progresiva.

Existen asentamientos que, siendo emplazados en zonas seguras desde su origen, se han vuelto vulnerables con el tiempo debido, por lo



general al deterioro de viejas construcciones en áreas densamente pobladas, tales como tugurios, inquilinatos, vecindades, zonas históricas, zonas de deterioro urbanístico, etc.; con deficiente calidad constructiva y deterioradas por la falta de mantenimiento; muchas transformadas mediante aplicaciones, demoliciones o adiciones. También existen asentamientos en donde se pueden encontrar edificaciones que aunque han sido diseñadas y construidas de acuerdo con códigos sísmicos de una determinada época, pueden estar desactualizadas, a la luz de las normas sísmicas vigentes, a estas situaciones se les denomina vulnerabilidad progresiva (Maskrey y Romero, 1986).

### 2.2.3. CLASIFICACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA.

Para Cardona (1990), la vulnerabilidad sísmica puede ser física o funcional.

- **Vulnerabilidad Física:**

La vulnerabilidad física consta de la Vulnerabilidad Estructural y la vulnerabilidad No estructural de una edificación o un grupo de ellas.

Vulnerabilidad Estructural: La vulnerabilidad estructural se define como el grado de susceptibilidad en que pueden afectarse los elementos que componen el sistema de soporte de la edificación (muros de carga, pórticos, pórticos de concreto o acero, entre otros), los cuales son el resultado de la calidad de la construcción, su estado de conservación, la configuración del suelo de fundación entre otros.

Vulnerabilidad no estructural: La vulnerabilidad no estructural está asociada a la susceptibilidad de los elementos o componente no





estructurales de sufrir daño debido a un sismo, el mismo comprende el deterioro físico de aquellos elementos o componentes que no forman parte del sistema resistente o estructura de la edificación, y que pueden clasificarse en componentes arquitectónicos ( tabiquería, puertas, ventanas, etc.) y componentes electromecánicos (ductos, canalizaciones, conexiones, equipos, etc.) que cumplen funciones o importantes dentro de las instalaciones de la edificación.

Desde el punto de vista práctico y del diseño convencional conviene mencionar que la importancia de estos elementos no estructurales ha sido subestimada y en algunos casos, con severas implicaciones. Como muestra de ello, vale la pena destacar situaciones en donde algunos componentes no estructurales pueden incidir o propiciar la ocurrencia de fallas estructurales o pueden modificar significativamente la respuesta dinámica esperada en el diseño.

- **Vulnerabilidad Funcional**

Se define como la susceptibilidad de la edificación para seguir prestando el servicio para el que fue construida. Este es un aspecto de máxima importancia en edificaciones cuya función es vital, como es el caso de las edificaciones indispensables (hospitales, clínicas, centro de salud, etc.). Aunque las edificaciones desarrollen un buen desempeño estructural frente a las sollicitaciones sísmicas, se pueden presentar un colapso funcional, que puede ser aún más grave que una falla en los elementos de la propia estructura.



## **2.2.4. MÉTODOS PARA EVALUAR LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE EDIFICACIONES.**

### **2.2.4.1. MÉTODOS ANALÍTICOS.**

La evaluación de la vulnerabilidad de viviendas existentes por medio de métodos analíticos está fundamentada en los mismos principios utilizados para el diseño de construcciones sismorresistentes. Es decir, se considera como una evaluación por medio de un método analítico a la arrojada por un modelo previamente calibrado, el cual tiene en cuenta un Análisis Dinámico Inelástico que permite conocer el proceso de plastificación paso a paso y el posterior colapso de la estructura, conocidos los ciclos de histéresis de sus componentes.

Cabe anotar, que estos métodos no son del todo analíticos, ya que la fase de calibración del modelo requiere de muchos ensayos de laboratorio, los cuales permiten conocer el estado de los materiales y predecir, con un poco más de exactitud, su respuesta ante sollicitaciones sísmicas.

Es por eso que la aplicabilidad de estos métodos es discutible por varias razones:

- La alta complejidad del modelo que solo justifica su utilización en casos muy especiales como el de edificaciones esenciales o para estructuras que después de ser evaluadas con un método cualitativo hayan demostrado tener serias falencias ante una sollicitación sísmica.



- La necesidad de realizar el análisis utilizando varios tipos de registros de sismo, para cubrir las diferentes posibilidades de acción sobre la estructura.

Es evidente que para el desarrollo de estudios de vulnerabilidad sísmica a gran escala, (VGS), como es el caso de este estudio, no se puede utilizar metodologías analíticas. La disponibilidad de información estructural para cada una de las viviendas, el tiempo que necesita la calibración de los modelos, entre otros factores, hicieron que estas metodologías fueran descartadas, desde un inicio, para este trabajo.

#### **2.2.4.1.1. MÉTODO DEL ATC-14.**

Applied Technology Council (1987) refiere que este método evalúa el riesgo sísmico potencial de cualquier tipo de estructura, ubicado en cualquier zona de riesgo sísmico en los estados unidos. En la metodología se hace énfasis en la determinación de los "puntos débiles del edificio" con base en la observación de daños en edificios similares ocurridos en eventos sísmicos previos.

Inicialmente se identifican aquellos edificios que significan un riesgo para la vida humana. Como edificios riesgosos se denominan aquellos que puedan presentar algunas de las siguientes características durante un sismo determinado:

- Posibilidad que el edificio entero colapse.
- Posibilidad que porciones del edificio colapsen
- Si componentes del edificio pueden fallar o caerse.



- Factibilidad de bloqueo de las salidas, impidiendo la evacuación o rescate.

Evalúa los esfuerzos cortantes actuantes, los desplazamiento relativos en el entrepiso y ciertas características especiales del edificio.

El procedimiento básico es el siguiente:

1. Recolección de datos.
2. Inspección detallada in-situ

En un censo realizado en los Estados Unidos, se concluyó que se pueden agrupar quince tipos de estructuras diferentes. Para cada uno se realizó una planilla o "lista de chequeo", a la cual hay que responder con "cierto" o "falso" para tener una descripción de las características de la estructura. Si todas las respuestas son cierto, la estructura no tiene problemas de comportamiento. Si alguna de estas preguntas se responde con un "falso" es necesario investigar el elemento que presenta problemas.

3. Descripción del modelo estructural del edificio
4. Cálculo aproximado de los esfuerzos de corte y de los desplazamientos relativos para estructuras de concreto (puntos e y f) respectivamente. Esfuerzo axial y desplazamiento relativos en miembros de acero. En el caso de muros estructurales se debe hacer una verificación de los esfuerzos de corte.
5. Comparación de la relación Capacidad/Demanda (C/D) con los valores específicos en la norma ATC. Estos valores están representados como una fracción del factor de modificación de la



respuesta del edificio evaluado ( $R_w$ ) y varían entre el 20% y el 40%. El ATC recomienda los siguientes valores para el factor de modificación de la respuesta:

-Pórticos dúctiles  $R_w = 12$

-Pórticos no dúctiles  $R_w = 5$

El cortante basal actuante está dado por:

$$V = \frac{2.5 \times R_a \times W}{R_w}$$

Dónde:

$V$ : corte basal actuante.

$R_a$ : aceleración espectral.

$W$ : peso sísmico total del edificio.

$R_w$ : factor de modificación de la respuesta que tiene en cuenta la ductilidad.

El cortante actuante en el piso considerado está dado por:

$$V_i = \frac{(n + i) \times W_i \times V}{(n + 1) \times W}$$

Dónde:

$V_i$ : corte en el piso  $i$ .

$n$ : número total de columnas por encima del nivel de base.

$W_i$ : peso sísmico de los pisos por encima del piso 1.

Con las fuerzas cortantes en los entrepisos, se calcula el esfuerzo promedio ( $V_{av}$ ) en los elementos resistentes verticales del mismo.

En el caso de pórticos de concreto, el esfuerzo promedio en las columnas está dado por:



$$V_{aw} = \frac{n_c \times V_i}{(n_c - n_1) \times R_c}$$

Dónde:

Vav: esfuerzo promedio en las columnas.

nc: número total de columnas.

nf: número total de pórticos en la dirección considerada.

Rc: sumatoria de las áreas de columnas en la dirección de la carga.

Posteriormente, se compara el esfuerzo promedio en las columnas con el esfuerzo promedio estimado de la materia (4.26 Kg/cm<sup>2</sup> según el ATC-14); esta relación debe ser mayor o igual a uno:

$$\frac{V_{aw}}{4.26} \geq 1.0$$

Si esta relación no se está cumpliendo la estructura puede presentar problemas de corte en las columnas, y se requiere un análisis estructural más detallado.

Solo se consideran fallas por corte. Las alturas de los pisos no son tenidas en cuenta para nada en el análisis, por lo tanto, no se considera los momentos.

6. Estimación rápida de la deriva o desplazamiento relativo (K/h) como:

$$\frac{k}{h} = \frac{(k_b + k_c) \times h \times V_c}{12 \times K_b \times K_c \times E_c}$$

Dónde:



(K/h): deriva o desplazamiento relativo, desplazamiento relativo piso a piso dividido por la altura del piso.

Kb: (I/L), momento de inercia dividido por la longitud de las vigas centro a centro.

Kc: (I/L), momento de inercia dividido por la longitud de las columnas centro a centro.

Vc: fuerza cortante promedio en las columnas.

Ec: módulo de elasticidad del concreto.

(K/h) Valor especificado en la norma  $\leq 1$ . Si esta relación no se cumple la estructura puede presentar problemas de derivas y requiere de una investigación más detallada.

Se realiza una revisión de los detalles especiales basándose en las respuestas dadas en la "lista de chequeo".

#### **2.2.4.1.2. MÉTODO DE HURTADO Y CARDONA.**

Esta metodología fue desarrollada por Cardona y Hurtado (1990) y es una propuesta para calcular la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones de uno y dos pisos. La referencia es reproducida para explicar esta metodología:

1. Determinar la longitud de los muros.
2. Determinar la resistencia a cortante menos favorable, considerando la menor longitud de muros en un plano en el primer piso de la edificación. La resistencia cortante se calcula como:

$$VR = Lxexv$$

Dónde:



VR: Cortante resistente.

L: Longitud de los muros.

E: Espesor de los muros.

V: Valor de la resistencia a cortante de los muros.

Según ensayos de laboratorio para muros de albañilería (Centro de Investigaciones de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de los Andes en 1990)  $v = 1.50 \text{ kg/cm}^2$  para albañilería confinada y  $v = 0.75 \text{ kg/cm}^2$  para albañilería no confinada.

3. Calcular el peso de la edificación que es resistido por la estructura (W)
4. Calcular el coeficiente sísmico resistente (CSR), es decir, el porcentaje del peso de la edificación que es resistido por la estructura, como cortante horizontal en la dirección más desfavorable.
5. Calcular el coeficiente sísmico exigido (CSE), a la estructura a partir del espectro de respuesta escogido.
6. Calcular la demanda de ductilidad (DD), como la relación entre el coeficiente sísmico exigido (CSE) y el coeficiente sísmico resistente CSR:

$$DD = \frac{CSE}{CSR}$$

7. Tomar como valor de referencia de la ductilidad disponible (capacidad de ductilidad). Tomando como base el valor  $R_o$  del Código, se recomienda un valor de capacidad de ductilidad de 1.0





para albañilería no confinada y un valor de 1.5 para albañilería confinada.

8. Se pueden clasificar y dibujar los daños de una manera cualitativa de acuerdo con la escala de la Tabla N° 02, la cual está basada en fundamentos teóricos:

**Tabla N° 02** Formulario para el levantamiento de datos.

Categoría y estado de daños	Criterio con relación al valor de la demanda de ductilidad (DD)
1.- Ninguno	$DD < 0.50 CD$
2.- Menores	$0.50 CD < DD < 0.75CD$
3.- Moderados	$0.75CD < DD < 1.00DD$
4. Mayores	$1.00 CD < DD < 1.50 CD$
5. Totales	$1.50 CD < DD < 2.00 CD$
Colapso	$2.0 D < DD$

Los efectos en la estructura para cada categoría de daño son:

- A. Sin daños.
- B. Daños menores en elementos arquitectónicos.
- C. Daño generalizados en los elementos arquitectónicos y daños menores en los elementos estructurales.
- D. Daños generalizados en los elementos estructurales ya arquitectónicos.
- E. Daños en la estructura no reparables, por lo tanto la edificación debe ser demolida y reemplazada.
- F. Edificación parcial o totalmente colapsada por inestabilidad.



G. Este método fue concebido desde un principio para evaluar casa de uno y dos pisos con las exigencias del CCCSR-84 y fácilmente puede ser adaptado a las condiciones sísmicas regionales, es decir, considera efectos locales. Presenta el inconveniente de no considerar las irregularidades en planta y altura pero es posible adaptar las consideraciones de la NSR-98 con los coeficientes que alteran el valor de  $R_o$ . Relaciona directamente el grado de vulnerabilidad reflejado como el valor de la demanda de ductilidad, con la descripción de los posibles efectos sísmicos sobre la estructura.

#### **2.2.4.2. MÉTODOS CUALITATIVOS.**

A continuación se incluye la descripción de los métodos aproximados estudiados para el presente trabajo, propuestos por diversos autores para la evaluación de la vulnerabilidad de viviendas existentes, las cuales muy comúnmente no cuentan con información detallada acerca de su diseño estructural, lo que impide realizar su análisis mediante los sofisticados métodos modernos que actualmente se utilizan para la evaluación del comportamiento o desempeño y la confiabilidad estructural a los cuales se hizo mención anteriormente. Si se tiene en cuenta que en ocasiones es necesario evaluar edificaciones relativamente antiguas, de las cuales no se conservaran memorias de su diseño, y que en otras ocasiones es necesario evaluar en forma ágil un amplio número de edificaciones, como es el caso del presente estudio, estas técnicas son realmente útiles, dado que no es posible en la práctica llevar a cabo este tipo de evaluaciones de otra forma.



### **2.2.4.2.1. MÉTODO DE LA AIS.**

La asociación colombiana de Ingeniería Sísmica AIS, ha publicado el documento "Manual de Construcción, Evaluación y Rehabilitación Sismo Resistente de Viviendas de Albañilería" (2001), donde en su capítulo II presenta un método de evaluación del grado de vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería que reproducido a continuación:

#### **Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería.**

Para que una vivienda califique como de vulnerabilidad sísmica intermedia o alta es suficiente con que se presente deficiencias en cualquiera de los aspectos mencionados más adelante. La evaluación para calificar la vulnerabilidad debe hacerse con el mayor cuidado investigando los detalles a que se hace referencia más adelante.

Cada aspecto investigado se califica mediante unos criterios muy sencillos y mediante visualización y comparación con patrones generales. La calificación se realiza en tres niveles: vulnerabilidad baja, vulnerabilidad media y vulnerabilidad alta.

#### **1. Aspectos geométricos.**

##### **Irregularidad en planta de la edificación**

##### **Vulnerabilidad Baja**

- Forma geométrica regular y aproximadamente simétrica.
- Largo menor que 3 veces el ancho.



- No tiene “entradas y salidas” como las que se muestran en las otras dos figuras, visto tanto en planta como en altura.

#### Vulnerabilidad Media

- Presenta algunas irregularidades en planta o en altura no muy pronunciadas.

#### Vulnerabilidad Alta

- El largo es 3 veces mayor que su ancho.
- La forma es irregular, con entradas y salidas abruptas.

#### Cantidad de muros en las dos direcciones

#### Vulnerabilidad Baja

- Existen muros estructurales en las dos direcciones principales de la vivienda y estos son confinados o reforzados.
- Hay una longitud totalizada de muros en cada una de las direcciones principales al menos igual al valor dado por:

$$L_0 = \frac{(MoxAp)}{T}$$

Ap: área en m<sup>2</sup> de la planta (si la cubierta es liviana, lamina, asbesto, cemento, Ap se puede multiplicar por 0.67).

T: espesor de muros.

Mo: coeficiente que se obtiene de la **Tabla N° 03**.

**Tabla N° 03** Formulario para el levantamiento de datos. Método AIS.

Zona sísmica	Ao	Mo
Alta	0.40	33
	0.35	30
	0.30	25
	0.25	21
Intermedia	0.20	17
	0.15	13
Baja	0.10	8
	0.05	4

**Fuente:** Manual de construcción, evaluación y rehabilitación sismorresistente  
de viviendas de mampostería, 2001

#### Vulnerabilidad Media

- La mayoría de los muros se concentran en una sola dirección aunque existen unos o varios en la otra dirección.
- La longitud de muros en la dirección de menor cantidad de muros es ligeramente inferior a la calculada con la formula anterior.

#### Vulnerabilidad Alta

- Más del 70 % de los muros están en una sola dirección.
- Hay muy pocos muros confinados o reforzados.
- La longitud total de muros estructurales en cualquier dirección es mucho menor que la calculada con la ecuación anterior.



## **Irregularidad en altura**

### **Vulnerabilidad Baja**

- La mayoría de los muros estructurales son continuos desde la cimentación hasta la cubierta.

### **Vulnerabilidad Media**

- Algunos muros presentan discontinuidades desde la cimentación hasta la cubierta.

### **Vulnerabilidad Alta**

- La mayoría de los muros no son continuos en altura desde su cimentación hasta la cubierta.
- Cambios de alineación en el sistema de muros en dirección vertical.
- Cambio de sistema de muros en pisos superiores a columnas en el piso inferior.

## **2. Aspectos constructivos**

### **Calidad de las juntas de pega en mortero**

#### **Vulnerabilidad Baja**

- El espesor de la mayoría de las pegas esta entre 0.7 y 1.3 cm.
- Las juntas son uniformes y continuas.
- Hay juntas de buena calidad vertical y horizontal rodeando cada unidad de albañilería.
- El mortero es de buena calidad y presentan buena adherencia con la pieza de albañilería.



### Vulnerabilidad Media

- El espesor de la mayoría de las pegas es mayor a 1.3 cm. O menor de 0.7 cm.
- Las juntas no son uniformes.
- No existen juntas verticales o son de mala calidad.

### Vulnerabilidad Alta

- La pega es muy pobre entre los bloques, casi inexistentes.
- Poco regularidad en al alineación de las piezas.
- El mortero es de muy mala calidad o evidencia separación con las pizas de albañilería.
- No existen juntas verticales y/o horizontales en zonas del muro.

### **Tipo y disposición de las unidades de albañilería**

#### Vulnerabilidad Baja

- Las unidades de albañilería están traslapadas.
- Las unidades de albañilería son de buena calidad. No presentan agrietamientos importantes, no hay piezas deterioradas o rotas.
- Las piezas están colocadas de manera uniforme y continua hilada tras hilada.

#### Vulnerabilidad Media.

- Algunas piezas están traslapadas, mientras otras no lo están, siendo la mayoría de la primera clase.
- Algunas piezas presentan agrietamiento o deterioro.



- Algunas piezas están colocadas de manera uniforme y continua hilada tras hilada.

#### Vulnerabilidad Alta

- Las unidades de albañilería no están traslapadas.
- Las unidades de albañilería son de muy mala calidad. Se presentan agrietamientos importantes con piezas deterioradas o rotas.
- Las piezas no están colocadas de manera uniforme y continua hilada tras hiladas.

#### Calidad de los materiales

##### Vulnerabilidad Baja

- El mortero no se deja rayar o desmoronar con un clavo o herramienta metálica.
- El concreto tiene buen aspecto, sin hormigueros y el acero no está expuesto.
- En los elementos de confinamientos en concreto reforzado, hay estribos abundantes y por lo menos 3 a 4 barras. No, 3 en sentido longitudinal.
- El ladrillo es de buena calidad, no está muy fisurado, quebrado, ni despegado y resiste caídas de por lo menos 2 metros de alto sin desintegrarse ni deteriorarse en forma apreciable.

##### Vulnerabilidad Media.

- Se cumplen varios de los requisitos mencionados anteriormente.





### Vulnerabilidad Alta

- No se cumplen más de dos requisitos de los mencionados anteriormente.

### **3. Aspectos estructurales.**

#### **Muros confinados y reforzados.**

##### Vulnerabilidad Baja

- Todos los muros de albañilería de la vivienda están confinados con vigas y columnas de concreto reforzado alrededor de ellos.
- El espaciamiento máximo entre los elementos de confinamiento es del orden de 4m o altura entre pisos.
- Todos los elementos de confinamiento tiene esfuerzo tanto longitudinal como transversal y esta adecuadamente dispuesto,
- Las culatas y antepecho también están confinadas.

##### Vulnerabilidad Media.

- Algunos muros de la edificación no cumplen con los requisitos mencionado anteriormente.

##### Vulnerabilidad Alta

- La mayoría de los muros de albañilería de la vivienda no tiene confinamiento mediante columnas y vigas de concreto reforzado.



---

### **Detalles de columnas y vigas de confinamiento.**

#### **Vulnerabilidad Baja**

- Las columnas y vigas tienen más de 20 cm de espesor o más de 400 cm<sup>2</sup> de área transversal.
- Las columnas y vigas tienen al menos 4 barras longitudinales y estribos espaciados a no más de 10 a 15 cm.
- Existe un buen contacto entre el muro de albañilería y los elementos de confinamiento.
- El esfuerzo longitudinal de las columnas y vigas debe estar adecuadamente anclado en sus extremos y a los elementos de la cimentación.

#### **Vulnerabilidad Media.**

- No todas las columnas y vigas cumplen con los requisitos anteriores.

#### **Vulnerabilidad Alta.**

- La mayoría de las columnas y vigas de confinamiento no cumplen con los requisitos establecidos anteriormente.

### **Vigas de amarre o corona.**

#### **Vulnerabilidad Baja.**

- Existen vigas de amarre o de corona en concreto reforzado en todos los muros, parapetos, fachadas y culatas en albañilería.

#### **Vulnerabilidad Media.**

- No todos los muros o elementos de albañilería disponen de vigas de amarre o de corona.



### Vulnerabilidad Alta.

- La vivienda no dispone de vigas de amarre o corona en los muros o elementos de albañilería.

### **Características de las aberturas.**

#### Vulnerabilidad Baja.

- Las aberturas en los muros estructurales totalizan menos del 35% del área total del muro.
- La longitud total de aberturas en el muro corresponde a menos de la mitad de la longitud total del muro.
- Existe una distancia desde el borde del muro hasta la abertura adyacente igual a la altura de la misma o 50 cm, la que sea mayor.

#### Vulnerabilidad Media.

- No se cumplen algunos de los anteriores requisitos en algunos de los muros de la vivienda.

#### Vulnerabilidad Alta.

- Muy pocos o ningún muro estructural de la vivienda cumple con los requisitos anteriores.

### **Entrepiso.**

#### Vulnerabilidad Baja.

- El entrepiso está conformado por placas de concreto fundidas en el sitio o placas prefabricadas que funcionan de manera monolítica.



- La placa de entrepiso se apoya de manera adecuada a los muros de soporte y proporciona continuidad y monolitismo.
- La placa de entrepiso es continua, monolítica y uniforme en relación con los materiales que lo componen.

#### Vulnerabilidad Media.

- La placa de entrepiso no cumple con alguna de las anteriores consideraciones.

#### Vulnerabilidad Alta.

- La placa de entrepiso no cumple con varias de las consideraciones anteriores.
- Los entrepisos están conformados por madera o combinaciones de materiales (mortero, madera, concreto) y no proporcionan las características de continuidad y amarre deseados.

#### **Amarre de cubiertas.**

##### Vulnerabilidad Baja.

- Existen tornillos, alambres o conexiones similares que amarran el techo a los muros.
- Hay arriostramiento de las vigas y la distancia entre las vigas no es muy grande.
- La cubierta es liviana y está debidamente amarrada y apoyada a la estructura de cubierta.



### Vulnerabilidad Media.

- Algunos de los anteriores requisitos no se cumplen.

### Vulnerabilidad Alta.

- La mayoría de los requisitos mencionados anteriormente no se cumplen.
- La cubierta es pesada y no está debidamente soportada o arriostrada.

## **Cimentación.**

### Vulnerabilidad Baja.

- La cimentación está conformada por vigas corridas en concreto reforzado bajo los muros estructurales.
- Las vigas de cimentación conforman anillos amarrados.
- Las vigas de cimentación en concreto reforzado cumplen los demás requisitos establecidos en el capítulo I de la referencia.

### Vulnerabilidad Media.

- La cimentación no está debidamente amarrada.
- No se cumplen algunos de los requerimientos anteriores.

### Vulnerabilidad Alta.

- La edificación no cuenta con una cimentación adecuada de acuerdo con los requerimientos anteriores.

## **4. Suelos.**

### Vulnerabilidad Baja.

- El suelo de la fundación es duro. Esto se puede saber cuándo alrededor de la edificación no existen hundimientos, cuando no



se evidencian árboles o postes inclinados, no se siente vibración cuando pasa un vehículo pesado cerca de la vivienda o cuando en general las viviendas no presentan agrietamientos o daños generalizados, especialmente grietas en los pisos o hundimientos y desniveles en el mismo.

#### Vulnerabilidad Media.

- El suelo de la fundación es de mediana resistencia, se puede presentar en general algunos hundimientos y vibraciones por el paso de los vehículos pesados. Se pueden identificar algunos daños generalizados en viviendas o manifestaciones de hundimientos pequeños.

#### Vulnerabilidad Alta.

- El suelo de la fundación es blando o es arena suelta. Se sabe por el hundimiento en las zonas vecinas, se siente la vibración al paso de vehículos pesados y la vivienda ha presentado asentamientos considerables en el tiempo de construcción. La mayoría de las viviendas de la zona presentan agrietamientos y/o hundimientos.

### **5. Entorno.**

#### Vulnerabilidad baja.

- La topografía donde se encuentra la vivienda es plano o muy poco inclinada.

#### Vulnerabilidad media.

- La topografía donde se encuentra la casa tiene un ángulo entre 20 a 30 grados de inclinación con la horizontal.



### Vulnerabilidad alta.

- La vivienda se encuentra localizada en pendientes con una inclinación mayor a 30 grados con la horizontal.

#### **2.2.4.2.2. MÉTODO DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD PROPUESTO POR G.N.D.T.**

El método propuesto por el Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti de Italia (G.N.D.T.) (1986) para evaluar la vulnerabilidad de edificios consiste en determinar un índice de vulnerabilidad normalizado, el cual se obtiene con la ayuda de fichas de levantamiento que son llenadas al analizar un edificio o un grupo de ellos. Originalmente, la propuesta del G.N.D.T. se aplicó a dos tipos de construcciones diferentes, edificios de mampostería de piedra y edificios de hormigón armado, para cada uno de los cuales existe un procedimiento claramente detallado.

El método del índice de Vulnerabilidad identifica los parámetros más importantes que controlan el daño en los edificios causados por un terremoto. El método califica diversos aspectos de los edificios tratando de distinguir las diferencias existentes en un mismo tipo de construcción o tipología, material o año de construcción. Los estudios de la configuración en planta y elevación, el tipo y calidad de los materiales utilizados, la posición y la cimentación del edificio, la disposición de los elementos estructurales, así como el estado de conservación de la estructura, son calificados individualmente en una escala numérica afectada por un factor de peso, que trata de resaltar la importancia de un parámetro respecto al resto. A partir de los



valores de los parámetros obtenidos, se realiza una calificación global del edificio en una escala numérica continua.

El método se basa en la información relacionada con características de los edificios como son: el tipo de construcción, el uso, la calidad de los materiales, la estructuración utilizada, aspectos geométricos de la estructura, el tipo de daños que presenta, etc. Estas características se cuantifican a modo de parámetros y se evalúan teniendo en cuenta once factores, a cada uno de los cuales se le asigna alguna de las clases consideradas, que son cuatro para los edificios de mampostería no reforzada: A, B, C y D -ver Tabla N° 04-; y tres para los edificios de hormigón armado: A, B y C -Ver Tabla N° 05-. En ambos casos, las clases cuentan con un puntaje establecido de acuerdo con el factor considerado, al cual, a su vez, se le asocia un cierto peso.

**Tabla N° 04** Valor de los parámetros que contribuyen al índice de vulnerabilidad "Iv" de los edificios de mampostería no reforzada.

Parámetro (i)	Descripción del parámetro (i)	Clase (K <sub>i</sub> )				Factor (W <sub>i</sub> )
		A	B	C	D	
1	Organización del sistema resistente	0	0	20	45	1.00
2	Calidad del sistema resistente	0	5	25	45	0.25
3	Resistencia convencional	0	5	25	45	1.50
4	Posición del edificio y fundación	0	5	25	45	0.75
5	Diafragmas horizontales	0	5	15	45	1.0 (Variable)
6	Configuración en planta	0	5	25	45	0.50





7	Regularidad de elevación	0	5	25	45	1.0 (Variable)
8	Separación máxima entre unidades estructurales	0	5	25	45	0.25
9	Tipo de cubierta	0	15	25	45	1.0 (variable)
10	Elementos no estructurales	0	0	25	45	0.25
11	Estado de conservación	0	5	25	45	1.00

**Tabla N° 05** Valor de los parámetros que contribuyen al índice de vulnerabilidad  $I_v$  de los edificios de Hormigón armado.

Parámetro (i)	Descripción del parámetro (i)	Clase ( $K_i$ )			Factor ( $W_i$ )
		A	B	C	
1	Organización del sistema resistente	0	1	2	4.00
2	Calidad del sistema resistente	0	1	2	1.00
3	Resistencia convencional	-1	0	1	1.00
4	Posición del edificio y fundación	0	1	2	1.00
5	Diafragmas horizontales	0	1	2	1.00
6	Configuración en planta	0	1	2	1.00
7	Regularidad de elevación	0	1	2	2.00
8	Separación máxima entre unidades estructurales	0	1	2	1.00
9	Tipo de cubierta	0	1	2	1.00
10	Elementos no estructurales	0	1	2	1.00
11	Estado de conservación	0	1	2	1.00



## 2.2.5. APLICACIÓN DEL MÉTODO DEL G.N.D.T. A VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA.

En el trabajo realizado por Gent, Astroza y Giuliano (2005) explica cómo se adapta y calibra el índice del método desarrollado por el G.N.D.T., que originalmente se utilizó para estructuras de albañilería de piedra no reforzada y de hormigón armado construidas en Italia. La calibración considera factores que toman en cuenta las características geométricas, la calidad de los materiales y la estructuración de las estructuras. A los factores utilizados se les asigna una clase A, B o C, según la Tabla N° 06. Cada una de las clases posee un determinado puntaje y cada factor de vulnerabilidad posee un peso que indica la importancia de cada uno de dichos factores en el comportamiento estructural de la construcción analizada.

*Tabla N° 06 Asignación de las Clases a las estructuras dependiendo de sus propiedades.*

<b>Clases</b>	<b>Descripción</b>
A	Buena
B	Regular
C	Mala

Con el correr de los años los postulados originales del método del G.N.D.T. han sido modificados, gracias al desarrollo de trabajos e investigaciones que han permitido adecuar algunos de sus factores y pesos correspondientes a las características de las edificaciones para implementar la metodología localmente (Gent et al, 2005). En el trabajo de Aranda (2000) se propone una metodología sobre la aplicación del método a estructura de albañilería



confinada, que luego será modificada en el trabajo de Gent (2003), cuyos resultados se resumen en las ecuaciones [1], [2] (que se encuentra normalizada) y en la tabla N° 07.

$$I_v = \sum_{j=1}^{10} K_i \cdot W_i \quad [1]$$

$$I_v = \frac{\sum_{j=1}^{10} K_i \cdot W_i}{29} \quad [2]$$

**Tabla N° 07** Puntajes de clases y pesos para estructuras de albañilería confinada.

Parámetro	Descripción del parámetro	Clase (K <sub>i</sub> )			Peso (W <sub>i</sub> )
		A	B	C	Gent (2003)
1	Organización del sistema resistente	0	1	2	4.00
2	Calidad del sistema resistente	0	1	2	3.00
3	Resistencia convencional	-1	0	1	2.00
4	Posición del edificio y fundación	0	1	2	0.75
5	Diafragmas horizontales	0	1	2	0.50
6	Configuración en planta	0	1	2	0.50
7	Regularidad de elevación	0	1	2	1.50
8	Tipo de cubierta	0	1	2	0.50
9	Elementos no estructurales	0	1	2	1.00
10	Estado de conservación	0	1	2	1.00

### 2.2.5.1. ADECUACIÓN DEL MÉTODO PARA EL ESTUDIO DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA EN EL PPJJ LA LIBERTAD.

Como hemos mencionado anteriormente, gracias a los resultados obtenidos en la calibración del método de la G.N.D.T. a las estructuras locales de albañilería confinada, se puede trabajar este método con certeza. Aun así a la metodología propuesta por Gent et



al. (2005) ha sido adaptada a la realidad de este proyecto, creando sub-parámetros adicionales para cada parámetro establecidos en la tabla N° 07. La ponderación o peso de cada sub-parámetro fue en base a opinión de expertos que en conjunto con revisiones de artículos relacionados al área de Vulnerabilidad Sísmica Urbana se llegó a implementar los pesos de cada sub-parámetro tal cual como se establece en la tabla N° 08. Las características de cada sub-parámetro se describirán en forma resumida en el siguiente apartado haciendo las diferencias para hormigón armado y albañilería confinada cuando corresponda.

**Tabla N° 08** Adaptación de los pesos para cada sub-parámetro influyente en la evaluación de la vulnerabilidad sísmica para edificios de albañilería confinada.

Parámetro	Descripción del parámetro	Albañilería confinada	Descripción del sub parámetro
1	Organización del sistema resistente	1.5	Distancia entre líneas resistentes
		1.5	Cantidad de líneas resistentes
		0.5	Calidad de líneas resistentes
		0.5	Continuidad de las líneas resistentes
2	Calidad del sistema resistente	1.00	Calidad del tipo de albañilería
		0.50	Forma del elemento de albañilería
		0.75	Homogeneidad del material a lo largo del panel
		0.75	Presencia, calidad y colocación del ligamento
3	Resistencia convencional	0.7	Uso de normativa antisísmica (según el año)
		0.9	Densidad de muros en planta



		0.4	Número de pisos de la edificación
4	Posición del edificio y fundación	0.75	Tipo de cimentación, ubicación en el terreno
5	Diafragmas horizontales	0.5	Según tipología estructural y materialidad
6	Configuración en planta	0.6	Asimetría
		0.4	Torsión
7	Regularidad en elevación	0.5	Piso blando, columna corta
		0.45	Irregularidad vertical en masa
		0.7	Discontinuidad de los elementos estructurales
8	Tipo de cubierta	0.5	Forma y peso de la cubierta
9	Elementos no estructurales	1.0	Presencia de elementos no estructurales comprometedores
10	Estado de conservación	0.5	Estado de conservación
		0.5	Intervenciones de reparación

### **2.2.5.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS PARÁMETROS Y SUB-PARÁMETROS UTILIZADOS Y ADAPTADOS AL ESTUDIO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DEL PP.JJ. LA LIBERTAD.**

Para que el estudio de la vulnerabilidad sísmica sea consistente se dispondrán de todos los datos requeridos por la metodología, es decir, la información de la base de datos construida especialmente para este estudio permitirá evaluar todos los parámetros requeridos, a continuación se muestra la descripción de cada parámetro y sub-parámetro en una forma más detallada.



**1. Organización del sistema resistente**, se evalúa el grado de organización de los elementos de la estructura resistente vertical, sin tomar en cuenta el material utilizado. Estos son los sub-  
parámetros:

**a) Distancia entre líneas resistentes.**

- Clase A: La distancia entre elementos verticales debe ser menor a 02 veces su altura.

$$L < 2h$$

- Clase B: La distancia entre elementos verticales debe ser igual a 02 veces su altura.

$$L = 2h$$

- Clase C: La distancia entre elementos verticales debe ser mayor a 02 veces su altura.

$$L > 2h$$

**b) Cantidad de líneas resistentes.**

- Clase A: Correcta distribución de muros portantes en área construida.
- Clase C: Deficiente distribución de muros portantes en área construida.

**c) Calidad de líneas resistentes.**

- Clase A: Presenta perpendicularidad en elementos de arriostres y no presenta excentricidad de columnas con vigas y viceversa.
- Clase B: No cumple con una característica presentadas en la clase A.



- Clase C: No cumple con ninguna característica presentadas en la clase A.

#### **d) Continuidad de las líneas resistentes**

- Clase A: Mantiene constante la sección del elemento estructural en toda su longitud.
- Clase B: Presenta variación en su sección.
- Clase C: Ausencia de continuidad de elementos verticales.

**2. Calidad del sistema resistente**, en el que se evalúa el tipo de material utilizado. Aquí se tienen en cuenta la tipología estructural resumida en diferentes factores. Para el caso de la albañilería se separa en:

#### **a) Calidad del elemento de albañilería.**

- Clase A:
  - ✓ La unidad de albañilería de arcilla estará bien cocida, tendrá un color uniforme y no presentará vitrificaciones. Al ser golpeada con un martillo, u objeto similar, producirá un sonido metálico.
  - ✓ La unidad de albañilería no tendrá resquebrajaduras, fracturas, hendiduras grietas u otros defectos similares que degraden su durabilidad o resistencia.
  - ✓ La unidad de albañilería no tendrá manchas o vetas blanquecinas de origen salitroso o de otro tipo.
- Clase B:

No cumple con una de las características presentadas en la clase A.



➤ Clase C:

No cumple con ninguna de las características presentadas en la clase A.

**b) Forma del elemento de albañilería.**

➤ Clase A:

Los muros portantes están conformados por ladrillo solido industrial.

➤ Clase B:

Los muros portantes están conformados por ladrillo solido artesanal.

➤ Clase C:

Los muros portantes están conformada por ladrillo pandereta.

**c) Homogeneidad a lo largo del Panel.**

➤ Clase A:

Los muros portantes están conformada por un solo tipo de unidad de albañilería (cemento o arcilla) en todos sus niveles.

➤ Clase B:

Los muros portantes presentan una combinación de tipo de unidades de albañilería (cemento y arcilla), en diferente nivel.

➤ Clase C:

Los muros portantes presentan una combinación de tipo de unidades de albañilería (cemento y arcilla), en un mismo nivel.

**d) Presencia, calidad y colocación del mortero.**

➤ Clase A:





Asentado uniforme con mortero de cemento arena con juntas de 10-15 mm.

➤ Clase B:

Asentado uniforme con mortero de cemento arena con juntas menores a 10 mm.

➤ Clase C:

Asentado uniforme con mortero de cemento arena con juntas mayores a 15 mm.

**3. Resistencia convencional**, se evalúa la fiabilidad de la resistencia que puede presentar el edificio frente a cargas horizontales. Aquí se consideran tres sub parámetros de gran relevancia como son:

**a) Uso de norma sísmorresistente**, donde se estima el año de la construcción o si ha sufrido modificaciones estructurales en el tiempo. De esta forma se estima si fue diseñada o modificada bajo alguna normativa sísmorresistente

➤ Clase A:

Uso de norma sísmorresistente vigente según el año de diseño, construcción o mejoramiento de la vivienda.

➤ Clase C:

Incumplimiento de la norma sísmorresistente y construcción informal.

**b) Densidad de muros en planta**, donde se revisa y evalúa la densidad de muros de las líneas resistentes, este parámetro está relacionado con la organización del sistema resistente



$$A = \frac{\sum Lt}{A_p}$$

$$B = \frac{ZUSN}{56}$$

Z = Coeficiente de zona.

U = Coeficiente de uso e importancia.

S = Factor de suelo.

N = Número de pisos.

L = Longitud del muro.

t = Espesor del muro.

$A_p$  = Área de la planta típica.

Al realizar la siguiente relación:

$$\alpha = \frac{A}{B}$$

➤ Clase A:  $\alpha \geq 1$

➤ Clase C:  $\alpha < 1$

**c) Número de pisos de la edificación.** Este parámetro se aplica según la materialidad de la estructura. (Véase tabla N° 09).

**Tabla N° 09** Clases asignadas según tipología y número de plantas.

Clase asignada	N° plantas
A	Bajo ( 1 )
B	Medio (2)
C	Alto ( 3 a mas)

**4. Posición del edificio y de la cimentación,** en la que mediante una inspección visual se evalúa la influencia del terreno y de la cimentación, castigando así a la edificación mientras en peores condiciones se encuentre el suelo.



La evaluación de este parámetro parece incompleta y difícil, ya que la observación de cotas de cimentación no siempre es posible a simple vista, requiriéndose examinar los planos estructurales de la cimentación, pero esto es muchas veces complicado, debido a que la mayoría de las estructuras en estudios son antiguas y no presentan planos de este tipo, o están incompletos.

- Clase A: El fondo de cimentación se encuentra en un estrato denso.(Ver anexo E)
- Clase C: El fondo de cimentación no se encuentra en un estrato denso.(Ver anexo E)

**5. Diafragmas horizontales**, se refiere al forjado horizontal en el que se evalúa la calidad del sistema resistente de la losa de entrepiso. Aquí se ve calidad de la conexión que existe entre la losa y el sistema de muros al igual si existen diferencias significativas de rigideces entre ambos elementos, así como la ausencia de planos de desnivel.

- Clase A: Vivienda con entrepisos que satisfacen las condiciones
  - ✓ Ausencia de planos de desnivel y el diafragma es rígido.
  - ✓ Diafragma continuo y su deformidad es despreciable.
- Clase B:

No cumple con una de las características presentadas en la clase A.
- Clase C: No cumple con ninguna de las características presentadas en la clase A.



**6. Configuración en planta**, como sabemos los edificios de planta regular presentan un comportamiento sísmico mejor que los que tienen una planta de geometría irregular. Se evalúa por tanto, aquellos edificios que son más alargados, asimétricos o que tienen esquinas entrantes, lo cual puede provocar problemas de torsión así como concentraciones de esfuerzos en las esquinas y en los elementos más alejados de los centros de gravedad y de rigidez

**a) Asimetría.**

➤ Clase A:

La relación entre el largo y ancho del diafragma debe ser menor de 4. No presenta esquinas entrantes.

➤ Clase B:

La relación entre el largo y ancho del diafragma debe ser menor de 4. Presenta esquinas entrantes cuyas áreas son menores al 20 % del área total.

➤ Clase C:

La relación entre el largo y ancho del diafragma es mayor a 4. Presenta esquinas entrantes cuyas áreas son mayores al 20 % del área total.

**b) Torsión.**

➤ Clase A:

✓ Vivienda con secciones regulares en elementos verticales de un mismo nivel.

✓ Vivienda con buena distribución de muros portantes en ambas direcciones.



➤ Clase B:

No cumple con una de las características presentadas en la clase A.

➤ Clase C:

No cumple con ninguna de las características presentadas en la clase A.

**7. Regularidades en elevación**, aquí los sub-parámetros a evaluar tendrán relación con la distribución de masa en los pisos, las discontinuidades de los elementos estructurales verticales e incluso la presencia de fenómenos conocidos como:

**a) Piso blando, columna corta**

➤ Clase A:

- ✓ Vivienda con mayor densidad de muros en el primer nivel.
- ✓ Aislamiento de alfeizar de los vanos con las columnas.

➤ Clase B:

No cumple con una de las características presentadas en la clase A.

➤ Clase C:

No cumple con ninguna de las características presentadas en la clase A.

**b) Irregularidad vertical en masa**

➤ Clase A:

- ✓ Vivienda con apropiada densidad de muros en sus niveles.



✓ La relación entre el ancho y la altura de la vivienda no debe ser menor de 4.

➤ Clase B:

No cumple con una de las características presentadas en la clase A.

➤ Clase C:

No cumple con ninguna de las características presentadas en la clase A.

**c) Discontinuidad de los elementos estructurales**

➤ Clase A:

Vivienda con continuidad de elementos verticales

➤ Clase B:

Vivienda sin continuación de elementos verticales del primer nivel.

➤ Clase C:

Nacimiento de elementos verticales en niveles superiores.

**8. Tipo de cubierta**, la tipología de la cubierta y su peso, determinan la influencia de ella ante el comportamiento sísmico del edificio.

➤ Clase A:

Vivienda con cubierta estable y provista de viga solera.

➤ Clase B:

Vivienda con cubierta parcialmente estable, provista de viga solera.

➤ Clase D:

Vivienda con cubierta inestable, sin viga solera.



**9. Elementos no estructurales**, que influye en el efecto de un peligro colateral.

➤ Clase A:

Vivienda con elementos no estructurales, debidamente aislados del sistema estructural, y que se encuentren bien confinados.

➤ Clase B:

Vivienda con elementos no estructurales, debidamente aislados del sistema estructural, pero que no se encuentren bien confinados.

➤ Clase C:

Vivienda con elementos no estructurales, no aislados del sistema estructural.

**10. Estado de conservación**, influye directamente en el comportamiento de la estructura ante la presencia de un sismo.

**a) Estado de conservación**

➤ Clase A (Bueno):

No presentan deterioro alguno.

➤ Clase B (Regular):

Su estructura no tiene deterioro, o si presenta no la compromete y es subsanable.

➤ Clase C (Malo):

Su estructura presenta deterioros que la comprometen aunque sin peligro de desplome.



## **b) Intervenciones de reparación**

➤ Clase A (Bueno):

Vivienda terminada, que reciben mantenimiento permanente.

➤ Clase B (Regular):

Vivienda terminada, que reciben mantenimiento esporádico.

➤ Clase C (Malo):

Vivienda que no recibe mantenimiento regular.

Como se ha podido ver, las calificaciones o “clases” se escogen según la calificación que el evaluador estime conveniente, es por eso que esta persona debe tener conocimientos básicos sobre la ingeniería estructural. Al igual hay que destacar que para cada parámetro considerado se utilizan cifras, cantidades, porcentajes, descripciones que obedecen necesariamente al buen juicio y a experiencia de los expertos.

Adicionalmente se observa que, en la práctica, sigue existiendo una cierta ambigüedad, lo cual pone de manifiesto que el subjetivismo del evaluador es importante. Afortunadamente, dicho subjetivismo, no parece ser tan decisivo como en otros métodos. También puede añadirse el hecho de que no se precise de personal totalmente calificado y entrenado en investigaciones post-terremotos, tal como lo requieren otros métodos, sino, que por el contrario, este requiere únicamente de un personal técnico con un conocimiento básico de conceptos estructurales, que bien podrían ser estudiantes de pregrado, lo que puede beneficiar la eficiencia del método. Esto es de





mucha importancia, ya que es un buen camino para generar trabajos de investigación en las Universidades que tienen dentro de sus carreras al programa de Ingeniería Civil.

A continuación se muestra la tabla N° 10 que se utilizó para evaluar los edificios de cada materialidad. Junto con sus ecuaciones normalizadas para las estructuras de albañilería confinada.

**Tabla N° 10** Puntaje de clases y pesos utilizados para las estructuras de albañilería confinada.

Parámetro	Descripción del parámetro	Descripción del sub parámetro	Clase (Ki)			Peso (Wi) Albañilería confinada
			A	B	C	
1	Organización del sistema resistente	Distancia entre líneas resistentes	0	1	2	1.5
		Cantidad de líneas resistentes	0	1	2	1.5
		Calidad de líneas resistentes	0	1	2	0.5
		Continuidad de las líneas resistentes	0	1	2	0.5
2	Calidad del sistema resistente	Calidad del tipo de albañilería	0	1	2	1.00
		Forma del elemento de albañilería	0	1	2	0.50
		Homogeneidad del material a lo largo del panel	0	1	2	0.75
		Presencia, calidad y colocación del ligamento	0	1	2	0.75
3	Resistencia	Uso de normativa	-1	0	1	0.70



	convencional	antisísmica (según el año)				
		Densidad de muros en planta	-1	0	1	0.90
		Número de pisos de la edificación	-1	0	1	0.40
4	Posición del edificio y fundación	Tipo de cimentación, ubicación en el terreno	0	1	2	0.75
5	Diafragmas horizontales	Según tipología estructural y materialidad	0	1	2	0.50
6	Configuración en planta	Asimetría	0	1	2	0.60
		Torsión	0	1	2	0.40
7	Regularidad en elevación	Piso blando, columna corta	0	1	2	0.50
		Irregularidad vertical en masa	0	1	2	0.45
		Discontinuidad de los elementos estructurales	0	1	2	0.70
8	Tipo de cubierta	Forma y peso de la cubierta	0	1	2	0.50
9	Elementos no estructurales	Presencia de elementos no estructurales comprometedores	0	1	2	1.0
10	Estado de conservación	Estado de conservación	0	1	2	0.5
		Intervenciones de reparación	0	1	2	0.5

Ecuaciones del Índice de vulnerabilidad Normalizado para las estructuras de albañilería confinada.

$$Iv_{\text{normalizado albañilería confinada}} = \frac{\sum_{i=1}^{10} \text{Peso del factor} \cdot \text{Puntaje de Clase} + 2}{31}$$

**Tabla N° 11** Estimación del nivel de daño esperado sobre la estructura en función de la densidad de muros por unidad de piso y del índice  $Iv$  del G.N.D.T.

Vulnerabilidad sísmica	Nivel de daños	Categoría de daños	Índice de G.N.D.T. ( $Iv$ )
Vulnerabilidad baja	Daño leve	0 y 1	$Iv < 0.350$
Vulnerabilidad media	Daño moderado	2	$0.350 < Iv < 0.475$
	Daño severo	3	$0.475 < Iv < 0.600$
Vulnerabilidad alta	Daño grave	4 y 5	$0.600 \leq Iv$

**Tabla N° 12** Categoría de Daños.

Categoría	Extensión de daño general	Acción a adoptar
1. Sin daño	Sin daños.	No se requiere acción.
2. Daño no estructural pequeño	Grietas finas en tarrajeo, caídas de trozos de estuco en zonas limitadas.	No se requiere evacuar el edificio. Se requiere sólo reparaciones arquitectónicas.
3. Daño estructural pequeño	Pequeñas grietas en muros de albañilería, desprendimiento de grandes trozos de tarrajeo en zonas extendidas. Daños en elementos no estructurales como chimeneas, cornisas, etc. La capacidad resistente de las estructura no está reducida apreciablemente.	No se requiere evacuar el edificio. Son necesarias reparaciones arquitectónicas para asegurar su conservación.



	Fallas generalizadas en elementos no estructurales.	
4. Daño estructural moderado	Grietas grandes y profundas en muros de albañilería, extenso agrietamiento en muros, columnas de concreto armado. La capacidad resistente de la estructura está parcialmente reducida.	Se debe priorizar y evacuar la vivienda para habitarlo después de la restauración y refuerzos. Es necesario ejecutar una restauración estructural y un refuerzo sísmico, anterior al tratamiento arquitectónico.
5. Daño estructural severo	Se caen trozos de muros interiores y exteriores, y se producen desplomes entre sus trozos. Corte en elementos que unen partes de edificios. Aproximadamente falla un 40% de los elementos estructurales principales. La vivienda toma una condición peligrosa.	Se debe priorizar y evacuar la vivienda. Este debe ser demolido o exige extensos trabajos de restauración y refuerzo antes de ser ocupado nuevamente.
6. Colapso	Colapso de una parte o el total del edificio	Despejar el sitio y reconstruir.

## 2.3. SISMORRESISTENCIA.

### 2.3.1. DEFINICIÓN.

Una edificación es sismo resistente cuando se diseña y construye con una adecuada configuración estructural, con componentes de dimensiones apropiadas y materiales con una proporción y resistencia suficientes para soportar la acción de fuerzas causadas por sismos frecuentes. Aun cuando se diseñe y construya una edificación cumpliendo con todos los requisitos que indican las normas de diseño y construcción sismo resistente, siempre



existe la posibilidad de que se presente un terremoto aún más fuerte que los que han sido previstos y que deben ser resistidos por la edificación sin que ocurran colapsos totales o parciales en la edificación.

Por esta razón, no existen edificios totalmente sismorresistentes. Sin embargo, la sismo resistencia es una propiedad o capacidad que se le provee a la edificación con el fin de proteger la vida y los bienes de las personas que la ocupan. Aunque se presenten daños, en el caso de un sismo muy fuerte, una edificación sismo resistente no colapsará y contribuirá a que no haya pérdida de vidas ni pérdida total de la propiedad.

Una edificación no sismo resistente es vulnerable, es decir susceptible o predispuesta a dañarse en forma grave o a colapsar fácilmente en caso de terremoto. El sobre costo que significa el sismo resistencia es mínimo si la construcción se realiza correctamente y es totalmente justificado, dado que significa la seguridad de las personas en caso de terremoto y la protección de su patrimonio, que en la mayoría de los casos es la misma edificación (AIS, 2001).

### **2.3.2. PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA SISMORRESISTENCIA.**

#### **Forma regular**

La geometría de la edificación debe ser sencilla en planta y en elevación. Las formas complejas, irregulares o asimétricas causan un mal comportamiento cuando la edificación es sacudida por un sismo. Una geometría irregular favorece que la estructura sufra torsión o que intente girar en forma desordenada. La falta de uniformidad facilita que en algunas esquinas se presenten intensas concentraciones de fuerza, que son en general difíciles de resistir.



### **Bajo peso**

Entre más liviana sea la edificación menor será la fuerza que tendrá que soportar cuando ocurre un terremoto. Grandes masas o pesos se mueven con mayor severidad al ser sacudidas por un sismo y, por lo tanto, la exigencia de la fuerza actuante será mayor sobre los componentes de la edificación. Cuando la cubierta de una edificación es muy pesada, por ejemplo, ésta se moverá como un péndulo invertido causando esfuerzos y tensiones muy severas en los elementos sobre los cuales está soportada.

### **Mayor rigidez**

Es deseable que la estructura se deforme poco cuando se mueve ante la acción de un sismo. Una estructura flexible o poco sólida al deformarse exageradamente favorece que se presenten daños en paredes o divisiones no estructurales, acabados arquitectónicos e instalaciones que usualmente son elementos frágiles que no soportan mayores distorsiones.

### **Buena estabilidad**

Las edificaciones deben ser firmes y conservar el equilibrio cuando son sometidas a las vibraciones de un terremoto.

Estructuras poco sólidas e inestables se pueden volcar o deslizar en caso de una cimentación deficiente. La falta de estabilidad y rigidez favorece que edificaciones vecinas se golpeen en forma perjudicial si no existe una suficiente separación entre ellas.

### **Suelo firme y buena cimentación**

La cimentación debe ser competente para transmitir con seguridad el peso de la edificación al suelo. También, es deseable que el material del suelo sea duro y resistente. Los suelos blandos amplifican las ondas sísmicas y



facilitan asentamientos nocivos en la cimentación que pueden afectar la estructura y facilitar el daño en caso de sismo.

### **Estructura apropiada**

Para que una edificación soporte un terremoto su estructura debe ser sólida, simétrica, uniforme, continua o bien conectada.

Cambios bruscos de sus dimensiones, de su rigidez, falta de continuidad, una configuración estructural desordenada o voladizos excesivos facilitan la concentración de fuerzas nocivas, torsiones y deformaciones que pueden causar graves daños o el colapso de la edificación.

### **Materiales competentes**

Los materiales deben ser de buena calidad para garantizar una adecuada resistencia y capacidad de la estructura para absorber y disipar la energía que el sismo le otorga a la edificación cuando se sacude. Materiales frágiles, poco resistentes, con discontinuidades se rompen fácilmente ante la acción de un terremoto. Muros o paredes de tapia de tierra o adobe, de ladrillo o bloque sin refuerzo, sin vigas y columnas, son muy peligrosos.

### **Calidad en la construcción**

Se deben cumplir los requisitos de calidad y resistencia de los materiales y acatar las especificaciones de diseño y construcción.

La falta de control de calidad en la construcción y la ausencia de supervisión técnica ha sido la causa de daños y colapsos de edificaciones que aparentemente cumplen con otras características o principios de la sismo resistencia. Los sismos descubren los descuidos y errores que se hayan cometido al construir.

### **Capacidad de disipar energía**



Una estructura debe ser capaz de soportar deformaciones en sus componentes sin que se dañen gravemente o se degrade su resistencia. Cuando una estructura no es dúctil y tenaz se rompe fácilmente al iniciarse su deformación por la acción sísmica. Al degradarse su rigidez y resistencia pierde su estabilidad y puede colapsar súbitamente. Los flejes o estribos en las vigas y columnas de concreto deben colocarse muy juntos para darle confinamiento y mayor resistencia al concreto y la armadura longitudinal.

### **Fijación de acabados e instalaciones**

Los componentes no estructurales como tabiques divisorios, acabados arquitectónicos, fachadas, ventanas, e instalaciones deben estar bien adheridos o conectados y no deben interactuar con la estructura. Si no están bien conectados se desprenderán fácilmente en caso de un sismo. También pueden sufrir daños si no están suficientemente separados, es decir si interactúan con la estructura que se deforma lateralmente ante la acción del sismo.

## **2.4. CAUSAS DE DAÑO SÍSMICO EN EDIFICACIONES DE ALBAÑILERÍA.**

### **2.4.1. CLASIFICACIÓN DE LAS CONSTRUCCIONES DE ALBAÑILERÍA.**

Según la Norma Técnica Peruana E-070 de Albañilería (2006) las construcciones de albañilería, se pueden clasificar de acuerdo a su distribución de refuerzo, de la siguiente manera:

- **Albañilería No Reforzada.**

También llamada albañilería simple, es aquella albañilería sin refuerzo o que teniéndolo, no cumple con las especificaciones mínimas reglamentarias que debe tener toda albañilería reforzada, según Norma Técnica Peruana E-070 de Albañilería (2006).





- **Albañilería Confinada.**

Este es el sistema que tradicionalmente se emplea en casi toda Latinoamérica para la construcción de edificios de hasta 5 pisos. La albañilería confinada se caracteriza por estar reforzada con elementos de concreto armado en todo su perímetro, vaciado posteriormente a la construcción de la albañilería. La cimentación de concreto se considera como confinamiento horizontal para los muros del primer nivel, según Norma Técnica Peruana E-070 de Albañilería (2006).

- **Albañilería Armada.**

La albañilería armada se caracteriza por estar interiormente con varillas de acero distribuidas vertical y horizontalmente e integrado mediante concreto líquido (Grout), de tal manera que los diferentes componentes actúan conjuntamente para resistir los esfuerzos. A los muros de albañilería armada también se les denomina muros armados, según Norma Técnica Peruana E-070 de Albañilería (2006).

#### **2.4.2. FALLAS TÍPICAS EN CONSTRUCCIÓN DE ALBAÑILERÍA.**

El daño sísmico de una vivienda de albañilería depende de parámetros como la intensidad, la duración, el contenido de frecuencia del movimiento sísmico, y el estado de conservación entre las más importantes (CISMID, 1986).

Los elementos constructivos más susceptibles a sufrir daño en las viviendas de albañilería son las cubiertas, las losas de entrepisos, los muros portantes y divisorios, los elementos no estructurales como parapetos, balcones, alfeizar, etc.



A continuación se menciona los tipos de falla locales que suelen presentarse en las construcciones de albañilería sujetas a terremotos (San Bartolomé, 1994).

- **Albañilería no reforzada.**

El comportamiento sísmico de las viviendas de albañilería no reforzada ha resultado ser en muchos casos deplorable, llegando incluso al colapso total, principalmente cuando estas edificaciones están situadas sobre suelos blandos, entre las principales fallas típicas que presentan las edificaciones de albañilería no reforzada se tiene:

- Deslizamiento del techo a través de la junta de construcción existente entre el techo o la solera y la última hilada del muro.
- Vaciamiento de muros perimétricos producido por la acción sísmica perpendicular al plano del muro, favorecido por un débil encuentro contra la pared transversal.
- Agrietamiento diagonal del muro; esto se produce cuando la sollicitación excede la resistencia al corte por no existir la suficiente densidad de muros en una dirección determinada de la vivienda.
- Cambio en la sección del muro debido a los vanos de ventanas, problemas similares al de las columnas cortas.
- Empuje de escaleras contra muros que se emplean como apoyos del descanso, lo que origina una falla por punzonamiento del muro.
- Choque entre viviendas vecinas debido a falta de juntas sísmicas.
- Viviendas con altura de muros muy elevada, la esbeltez de los muros produce fallas por pandeo.



- Falta de continuidad vertical de los muros portante, produce una mala transmisión de esfuerzos desde los muros superiores hacia la cimentación.
- Dinteles discontinuos de los vanos de puertas y ventanas, produce concentraciones de esfuerzos de compresión en los apoyos (muros de albañilería), giros de dintel y golpes de dintel contra la albañilería, produciéndose finalmente la trituración de los apoyos.
- Distribución inadecuada de los muros en la planta de la viviendas lo que origina problemas de torsión.
- Asentamientos diferenciales. La albañilería es una material muy frágil, ya que basta unos cuantos milímetros de deformación para que se agriete, estas fallas pueden presentarse cuando los muros son muy largos (más de 30 m).

- **Albañilería confinada.**

El sistema estructural de la mayoría de las viviendas en el Perú está constituido por albañilería confinada, para las cuales durante las visitas realizadas en campo, después de la ocurrencia de un sismo, se pudo apreciar las siguientes tipos de fallas:

- Creencia de que basta una sola columna para confinar un muro olvidándose que la acción sísmica es de carácter cíclico.
- Cangrejeras en las columnas, la presencia de cangrejeras reduce drásticamente la resistencia a compresión, tracción y corte de las columnas.
- Propagación de la falla por corte desde la albañilería hacia los extremos de los elementos de confinamiento.



- Inadecuada transferencia de la fuerza cortante desde la solera hacia el muro.
- Muros con excesiva carga vertical. La mayor carga axial genera un incremento de la resistencia al corte, pero disminuye la ductilidad, pudiendo incluso flexionar a las columnas en el plano del muro deteriorando la unión muro-columna.
- Adicionalmente se tiene los problemas clásicos de torsión por mala distribución de los muros en la planta del edificio, escasa densidad de muros, falta de continuidad vertical de los muros, asentamientos diferenciales y la existencia de grandes ductos en el techo que atentas contra la hipótesis de diafragma rígido.

- **Albañilería armada.**

En edificios hechos con este tipo de estructura se han producido, en ciertos casos, el colapso total; por ejemplo, en el terremoto de Popayán-Colombia.

- Fallas locales de las piezas huecas por el desprendimiento de sus paredes.
- Inadecuado anclaje del refuerzo interior en los elementos exteriores.
- Necesidad de altas cantidades de refuerzo interior para asegurar un buen comportamiento.
- Falla por corte, debido a la falta de recubrimiento del acero.

- **Daños en elementos no estructurales**

Los daños que se han observado en los elementos no estructurales durante los sismos pasados son:

- Rotura y volcamiento de parapetos, voladizos, balcones.
- Caída del enlucido de las paredes, enchapes y cielos falsos.



- Roturas de ventanas de vidrio.
- Desprendimiento de aleros y caídas de tejas.

- **Causas de falla sísmica en viviendas de albañilería**

El colapso de una edificación o de una parte importante de ella, en términos generales y según experiencia, es ocasionado por la conjunción de varios factores, que actúan simultáneamente, aunque uno de ellos puede ser el agente detonador del fenómeno.

Así, en un edificio que se inicia con una deficiente relación arquitecturas-estructura, si se agrega un diseño sismorresistente poco cuidadoso y preciso, con coeficientes no adecuados, con materiales de regular calidad y si la construcción no está sujeta a ningún control, es lógico aceptar que potencialmente existe un peligro de colapso. En casos como este, un sismo de regular intensidad puede ser el factor detonante y la causa del colapso total o parcial de la edificación.

Las principales causas que se explican las fallas sísmicas de las construcciones de albañilería son las siguientes.

- Deficiente proceso constructivo; la falta de supervisión técnica durante el proceso constructivo de una edificación, conlleva a graves errores durante dicho proceso, tales como: mal recubrimiento del acero de refuerzo, anclajes deficientes en las uniones de vigas y columnas, aplome defectuoso de los muros, juntas de mortero, etc. Estos defectos constructivos traen como consecuencia un deficiente comportamiento estructural dinámico de la albañilería durante un sismo, llevándola incluso hasta el colapso.



- Carencia de refuerzo; la carencia, o la severa insuficiente, de acero de refuerzo es la causa principal del fracaso de los muros de las construcciones de albañilería de todo tipo, muros no portantes, muros portantes de edificaciones sin diafragma horizontal y muros portantes de edificaciones con diafragmas horizontales competente que han llegado a causar la destrucción de la edificación.
- Configuración defectuosa; en particular muros portantes que no llegan al suelo. Esta configuración produce estructuras con piso blando, un entrepiso de rigidez reducida donde se encuentra el integro de la deformación que el sismo impone al sistema, carente por ello de ductilidad necesaria.
- Diafragmas incompetente; el mal comportamiento o la falla de los diafragmas horizontales es muy grave en cualquier tipo de edificación, pues no solamente se desarma la estructura, sino que se modifica el comportamiento critico estructural, pasándose de uno predominantemente coplanar a otro, en el dominan las cargas perpendiculares al plano del muro.
- Unidades de albañilería frágiles; estas unidades falla frágilmente a compresión y producen albañilería que tienen la misma deficiencia. La aplicación de estas unidades para asentar muros portantes de edificaciones diafragmadas en las que los esfuerzos de compresión pueden ser considerables ha conducido a fallas catastróficas.
- Relleno incorrecto de los alvéolos en la albañilería armada. En muchos países se inició la práctica de la albañilería armada utilizando unidades con alvéolos verticales de sección reducida, donde se alojaba el acero



vertical. Ellos trataban de ser rellenados en el proceso de asentado del muro con mortero en vez de ser llenados, de acuerdo a la buena práctica constructiva, en una sola operación ejecutada después de levantado el muro y utilizando concreto líquido (Kuroiwa, 2002).

## 2.5. SISMICIDAD EN CHIMBOTE.

### 2.5.1. ACCIÓN SÍSMICA.

El movimiento tectónico de la placa oceánica bajo la placa continental genera la actividad sísmica en el sector occidental de la cordillera de los Andes, donde también se encuentra ubicada la ciudad de Chimbote.

Para el caso particular de la zona de Chimbote y su microrregión se han reunido estadísticas en los principales eventos sísmicos ocurridos hasta la fecha, tomándose en general el área comprendida entre los 8° y 11° de latitud Sur y entre los meridianos 76° y 79° de longitud Oeste, estableciendo el siguiente catálogo (CRYRZA):

**Tabla N° 13** Historia sísmica de Chimbote.

Año	Epicentro Lat. Long.	Intens.	Mag.	Observaciones
1658				Dstrucción de la ciudad de Trujillo y numerosas víctimas.
1917				Rajaduras en Trujillo, fuerte en Chimbote y Casma, daños moderados.
1937	8.5°-80°	VI	6,75	Diversos daños en Trujillo, Chimbote y Casma - Salaverry y Lambayeque; leves en Cajamarca y Cutervo.
1941	11°-77.5°	VIII	8,20	Terremoto que afectó a Lima, reduciendo a escombros numerosas construcciones, Callao y Chorrillo Grado VIII, Rímac y zonas cercanas a cerros Grados VII y VII; zona de Lima Antigua VII, Balnearios del Sur VI. Fue



				sentido en todo el país.
1946	8.5°-77.5°	X-XI	7,25	Sismo muy destructor en Quiches, Sihuas, Conchucho, Mayas y otros pueblos aledaños al río Marañón.
1956		VII		Sismo destructor localizado en Carhuaz, Callejón de Huaylas.
1956	8.7°-77.2°	VI		Duración aproximada mínima averías leves en Huánuco y Tingo María, sentido en Chimbote y Lima.
1966	10.7°-78.7°	VIII	7,50	Terremoto destructor Lima, Callao, Huacho, Huara, Puente Piedra y Supe. Causo 100 muertos, grietas en terrenos no consolidados. Tsunami en las costas del Callao, Chimbote, San Juan.
1970	9.25°-78.8°	VI-VIII	7,70	Terremoto destructor Chimbote, Huaraz, Callejón de Huaylas.

### 2.5.2. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DE CHIMBOTE.

Alva Hurtado (2011) indicó que la geología del área está compuesta por roca basal y depósitos cuaternarios. La roca está conformada por derrames andesíticos y riolíticos con lutitas y areniscas, así como roca granítica intrusiva. Los depósitos cuaternarios son aluviales, líneas de playa, arenas eólicas y pantanos. Al norte y sureste de la ciudad existen cerros cubiertos parcialmente por arena eólica. Por el sur limita con el abanico aluvial, descendiendo gradualmente a pantanos y lagunas. La ciudad de Chimbote se ubica en la llanura aluvial del río Lacramarca.

El subsuelo de Chimbote consiste de un depósito potente de arena con niveles superficiales de agua, que es susceptible de sufrir licuación y densificación bajo acción sísmica. En la mayor parte de la ciudad la arena tiene una compacidad media a densa, con valores de N de 10 a 30,





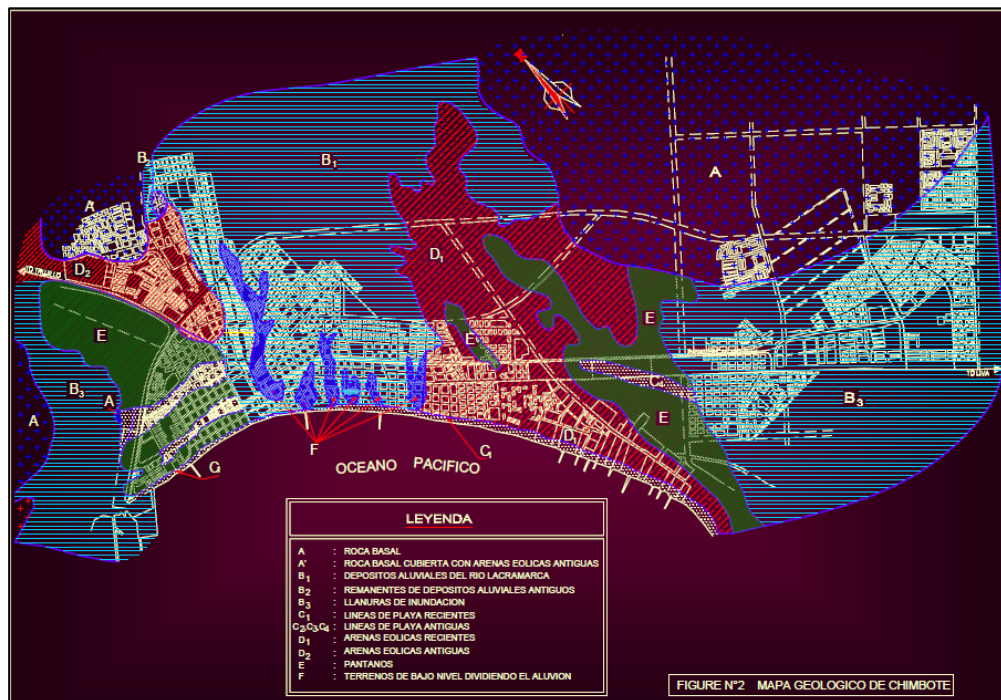
suprayaciendo arena más densa o grava hasta la roca basal; sin embargo, en algunas zonas el valor de N es inferior a 10, con el nivel freático superficial.

La zona norte de Chimbote comprende San Pedro, Pensacola, Casco Urbano, La Caleta y La Siderúrgica. En San existe arena suelta a medio densa, con nivel freático a 5.0 metros. En la Siderúrgica existen depósitos de arena a media con lente de limo y gravilla, cubiertos por material orgánico de relleno, con nivel freático de 0.5 a 1 metro. Los valores de N son de 5 a 10 en la superficie, aumentando con la profundidad. El Casco Urbano está constituido por estratos de arena fina a media con lente de caliche y grava, con nivel freático de 1.50 metros. En la superficie los valores de N son menores de 10 golpes/pie, aumentando con la profundidad hasta llegar a 50 a los 5 metros. La Caleta y el Puerto están conformados por suelos limo-arenosos sueltos con materia orgánica, de espesor 1.5 a 4 metros, suprayanciando arenas medianamente compactas y gravas.

La zona central está comprendida entre la Urb. 21 de Abril y Pueblo Libre, hasta Villa María Baja, incluyendo Miraflores, Miramar Alto y Bajo, Florida Alta y Baja, La Libertad y Trapecio. En Miramar Bajo existen material orgánico en la superficie: por debajo arena fina a media hasta los 10 metros, luego arena limos hasta los 20 metros y después grava. El nivel freático oscila entre 0.70 y 1.40 metros. En Miraflores los valores de N son de 8 a 12 metros, superando los 40 golpes/pie a los 4 metros. En Trapecio existen arena finas y limosas con conchuelas, de 4 a 6 metros de espesor, suprayaciendo un estrato de arena densa con lente de arcilla y gravilla. En 27 de Octubre existe arena fina con nivel freático a 1 metro. En Villa María

Baja existe en la superficie un material fino de relleno, suprayaciendo arena sueltas a medias, con nivel freático superficial.

La zona sur incluye a Villa María Alta, Buenos Aires, Nuevo Chimbote, Casuarinas y Canalones. El nivel freático en esta zona se encuentra por debajo de los 16 metros. La mayor parte del subsuelo está constituido por arena fina a gruesa con presencia de grava. En Buenos Aires el estrato de arena fina a gruesa tiene 20 metro de espesor, mientras que en Nuevo Chimbote tiene un espesor de 4 metros, suprayaciendo arenas finas a medias con arcilla hasta los 16 metros. Los ensayos de penetración estándar indican valores de N mayores que 12 al metro de profundidad, creciendo rápidamente a mayores profundidades.



*Figura N° 03 Mapa Geológico de Chimbote.*



## **CAPÍTULO III**

# **MÉTODOS Y MATERIALES**

### **3.1. MÉTODOS DE ESTUDIO**



Se realizaron trabajos de campo y gabinete. El trabajo de campo consistió en llevar un registro, a través de fichas de encuesta (ver Anexo B), de las características arquitectónicas y estructurales, además del proceso constructivo de las viviendas. Este trabajo de campo fue realizado por las tesisistas en el PP. JJ. La Libertad, realizando visitas previas, para determinar la población; y con este dato fijar cual sería la muestra a analizar; así mismo se coordinó con el teniente gobernador Víctor Manuel Rojas Alejandría para facilitar el acceso a las viviendas seleccionadas.

El trabajo de gabinete consistió en el desarrollo y revisión continua de las fichas de encuesta, para su posterior análisis, mediante hojas de cálculo. Las fichas de encuesta sirvieron para recolectar información en campo sobre las características constructivas de las viviendas de albañilería. En las hojas de cálculo se resumieron y se agruparon las características (arquitectónicas, estructurales, constructivas y demás) de cada vivienda encuestada.

Luego se elaboró una base de datos con las características arquitectónicas, estructurales, constructivas y otros. Esta base nos da una idea de las deficiencias más frecuentes en las viviendas del PP.JJ. La Libertad.

### **3.1.1. FICHA DE ENCUESTA**

Las fichas de encuesta constan de dos páginas (Ver Fig. N° 04), subdividas a su vez en ocho partes, para su elaboración se ha considerado los siguientes puntos:

#### **I. DATOS GENERALES.**

1. Propietario: Nombre del propietario o inquilino de la vivienda
2. Dirección de la vivienda: Se consignó la avenida, calle, pasaje o jirón además de la numeración o lotización de la vivienda.



3. Datos del Lote: Área del predio, antigüedad y número de pisos.

## II. INFORMACION TECNICA

1. La vivienda cuenta con planos: Se indago si el propietario posee planos de la vivienda.
2. Los planos fueron realizados antes o después de la construcción:  
Tiempo en que fueron realizados los planos.
3. Encargado del Diseño: Persona que elaboró los planos(ingeniero civil, arquitecto, otros)
4. Encargado de la Construcción: Persona que estuvo encargada de realizar la construcción de la vivienda (ingeniero civil, arquitecto, maestro de obra, propietarios, otros)
5. Supervisión de la construcción: Persona que verifico las labores de la construcción de la vivienda (ingeniero civil, arquitecto, otros)

## III. CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES

1. Configuración en planta:
  - 1.1. Forma de terreno: Se plantean dos alternativas si la vivienda es regular o irregular.
  - 1.2. Medidas de terreno: Se contemplan el largo y ancho del predio.
  - 1.3. Esquina entrante: Se analiza si la vivienda presenta o no esquina entrante, es decir cuando presenta más del 20% del área total.
  - 1.4. Diafragma horizontal: Características como si presenta discontinuidad, rigidez, deformación, desnivel proceso constructivo.



1.5. Tipo de Cubierta: Características como estabilidad, desnivel, confinamiento, proceso constructivo.

2. Configuración en elevación:

2.1. Área construida: Se indica el área construida por niveles.

2.2. Piso Blando: Si existe diferencia de densidad de muros entre niveles.

2.3. Irregularidad geométrica vertical: Forma y continuidad de elementos verticales de la vivienda.

2.4. Muros portantes: Tipo de confinamiento y características del sistema resistente.

#### IV. CARACTERÍSTICAS DE LOS MUROS

1. Unidad de albañilería

1.1. Primer piso: Tipo, material y fabricación.

1.2. Segundo y tercer piso: Tipo, material y fabricación.

2. Mortero:

2.1. Clase: Tipo de mortero.

2.2. Espesor: Ancho del mortero.

3. Geometría del muro:

a. Longitud máxima entre elementos de confinamiento vertical:

b. Altura más desfavorable del muro de albañilería:

c. Espesor del muro de longitud más desfavorable.

d. Espesor del muro de altura más desfavorable.

#### V. ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

1. Parapetos y muros de tabiquería:

1.1. Confinamiento: Tipo de confinamiento.



1.2. Estado de conservación: Bueno, regular o malo.

2. Tanque elevado:

2.1. Peso: Liviano o pesado.

2.2. Fabricación: Tipo de material.

2.3. Estado de conservación: Bueno, regular o malo.

2.4. Ubicación: Ubicación del tanque.

## VI. ESTADO DE CONSERVACION

1. Vigas:

1.1. Presentan daños.

1.2. Clase de daño: Rajaduras, deflexiones, desconchamiento y otros.

2. Columnas.

2.1. Presentan daños:

2.2. Clase de daño: Rajaduras, visualización de acero, desconchamiento y otros.

3. Techo:

3.1. Presentan daños.

3.2. Clase de daño: Rajaduras, desprendimiento de ladrillos, deflexión y otros.

4. Muro de albañilería:

4.1. Presentan daños.

4.2. Clase de daño: Grietas, eflorescencia y otros.

## VII. CONFIGURACION

1. Juntas sísmica.

2. Junta de control.



3. Croquis: Se dibuja un esquema de la vivienda; para ver la distribución de los muros de la vivienda.

A continuación se presenta los modelos de las fichas de encuesta:





**FICHA DE EVALUACIÓN DE VIVIENDAS**

ENCUESTA PARA ELABORACION DE TESIS TITULADA "DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA DE LA ZONA PP.JJ. LA LIBERTAD - CHIMBOTE"

ASESORA: Ing. JANET VERÓNICA SAAVEDRA VERA

TESISTAS: Bach. GIANPABLO JESUS ALVA VELASQUEZ  
Bach. ROBERTO ANTONIO BENDEZU CARRANZA

FACULTAD DE INGENIERÍA  
E.A.P. INGENIERIA CIVIL

FICHA N°

**I. DATOS GENERALES**

1. PROPIETARIO  INQUILINO

2. DIRECCIÓN DE LA VIVIENDA  
Distrito: Chimbote Sector: PP.JJ. La Libertad  
Tipo de vía: Avenida  Jirón  Pasaje

3. DATOS DE LOTE  
Manzana  Lote  N°  N° de Pisos

Área de lote (m<sup>2</sup>)  Antigüedad (años)

**II. INFORMACIÓN TÉCNICA**

1. LA VIVIENDA CUENTA CON PLANOS: SI  NO  (Pase a la pgta. 4)

2. LOS PLANOS FUERON REALIZADOS: Antes de la construcción  Después de la construcción

3. ENCARGADO DEL DUEÑO: Ingeniero Civil  Arquitecto  Otros: \_\_\_\_\_  
Arquitecto  Propietario

4. ENCARGADO DE LA CONSTRUCCIÓN: Ingeniero Civil  Arquitecto  Propietario

5. LA CONSTRUCCIÓN FUE SUPERVISADA POR: Ingeniero Civil  Arquitecto  Maestro de Obra  Propietario

**III. CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES**

1. CONFIGURACIÓN EN PLANTA

1.1 Forma del terreno: Regular  Irregular

1.2 Medidas del terreno: a. Frente  b. Largo  c. Otros .....  NO

1.3 Esquina entrante: SI  NO

1.4 Diafragma horizontal: a. Presenta discontinuidad  NO  b. Es rígida  NO  c. Presenta deformación  NO  d. Presenta plano a desnivel  NO  e. El diafragma se llena monolíticamente con las vigas  NO  f. La conexión entre el diafragma y muro es eficaz  NO

1.5 Tipo de cubierta: a. Es estable  NO  b. Presenta vigas soleras  NO  c. Presenta plano de desnivel  NO  d. Cubierta bien conectada a los muros  NO

2. CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN

2.1 Área construida: 1er. Piso:  SI  NO  2do. Piso:  SI  NO  3er. Piso:  SI  NO

2.2 Piso blando:  NO

2.3 Irregularidad geométrica vertical:  NO

2.4 Muros portantes: a. Confiamiento en sus cuatro lados  NO  b. Confiamiento en tres bordes  NO  c. Confiamiento en dos bordes  NO  d. Muros de adobe  NO

2.4.1 Tipo de confinamiento: a. Confiamiento en sus cuatro lados  SI  NO  b. Confiamiento en tres bordes  SI  NO  c. Confiamiento en dos bordes  SI  NO  d. Muros de adobe  SI  NO

2.4.2 Características del sistema resistente: a. Los muros portantes presentan continuidad vertical  SI  NO  b. Alfeizar y vanos de puertas aislados de sistema resistente  SI  NO  c. Elementos no estructurales aislados del sistema resistente  SI  NO  d. Longitud del muro portante menor a 6m.  SI  NO

**IV. CARACTERÍSTICAS DE LOS MUROS**

1. UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

1.1 Primer Piso: a. Tipo: Solido  Tubular  Hueco  Adobe  b. Material: Ladrillo de arcilla cocido  Ladrillo de concreto  c. Fabricación: Industrial  Artesanal  1.2 Segundo y Tercer Piso: a. Tipo: Solido  Tubular  Hueco  Adobe  b. Material: Ladrillo de arcilla cocido  Ladrillo de concreto  c. Fabricación: Industrial  Artesanal

2. MORTERO

2.1 Clase: a. Mortero - Cemento - Arena  2.1 Espesor  b. Cal - Arena  a. < 10 mm  b. 10 - 15 mm  c. > 15 mm  c. Mortero de barro

3. GEOMETRÍA DEL MURO

a. Longitud máxima del muro entre elementos de confinamiento vertical

b. Altura mas desfavorable del muro de albañilería

c. Espesor del muro de longitud más desfavorable

d. Espesor del muro de altura más desfavorable

e. Tipo de aparejo: Cabeza  Soga  Canto  Americano

Figura N° 04 Cara de ficha de encuesta.



**V. ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES**

1. PARAPETOS Y MUROS DE TABIQUERIA

1.1. Confinamiento:  Confinados  Sin confinar   
 Bueno  Regular  Malo

1.2. Estado de conservación:  Bueno  Regular  Malo

2. TANQUE ELEVADO

2.1. Peso:  Pesado  Liviano

2.2. Fabricación:  Regular  Malo

2.3. Estado de conservación:  Bueno  Regular  Malo

2.4. Ubicación:  Bien ubicado  Mal ubicado

**VI. ESTADO DE CONSERVACION**

1. VIGAS

1.1 Presenta daños:  SI  NO

1.2 Clase de daño:  Rajaduras  Deflexiones   
 Desconchamientos  Otros: \_\_\_\_\_

2. COLUMNAS

2.1 Presenta daños:  SI  NO

2.2 Clase de daño:  Rajaduras  Visualización de acero   
 Desconchamientos  Otros: \_\_\_\_\_

3. TECHO

3.1 Presenta daños:  SI  NO

3.2 Clase de daño:  Rajaduras  Desprendimiento de ladrillos   
 Deflexión  Otros: \_\_\_\_\_

4. MURO DE ALBAÑILERIA

4.1 Presenta daños:  SI  NO

4.2 Clase de daño:  Grietas menores a 1mm  Grietas mayores a 2mm   
 Grietas entre 1mm y 2mm  Eflorescencia superficial   
 Eflorescencia profunda  Otros: \_\_\_\_\_

**VII. CONFIGURACIÓN**

1. JUNTA SISMICA:  SI  NO

2. JUNTA DE CONTROL:  SI  NO

3. CROQUIS:  SI  NO

Figura N° 05 Envés de ficha de encuesta.



### 3.1.2. POBLACION

El presente trabajo está referido Diagnostico de Vulnerabilidad Sísmica en viviendas de albañilería confinada de la zona PPJJ La Libertad, con el fin de determinar el estado actual de las viviendas, para lo cual se utilizaron métodos estadísticos para seleccionar la muestra representativa.

*Cuadro N° 01 Viviendas estudiadas por manzana.*

CUADRO DE VIVIENDAS ESTUDIADAS POR MANZANA				
MANZANA	VIVIENDA	LOCALES	NO CALIFICAN COMO VIVIENDA CONFINADA	TOTAL
1	42	0	0	42
2	42	0	0	42
3	41	0	0	41
4	41	0	1	42
5	40	0	0	40
6	39	0	0	39
7	40	0	1	41
8	36	1	3	40
9	41	0	2	43
10	42	0	1	43
11	38	0	4	42
12	42	0	1	43
13	40	0	0	40
14	32	3	2	37
15	41	0	0	41
16	35	1	1	37
17	17	1	4	22
18	15	1	2	18
19	25	0	6	31
20	18	0	2	20
TOTAL	707	7	30	744
<b>% DEL TOTAL</b>	<b>95.03%</b>	<b>0.94%</b>	<b>4.03%</b>	<b>100.00%</b>



- **Calculo de muestra para población finita.**

$$n = \frac{n'}{1 + \frac{n'}{N}}$$

$$n' = s^2 / \sigma^2$$

$$s^2 = p(1 - p)$$

$$\sigma^2 = (se)^2$$

Donde:

n: tamaño de la muestra

N: población

se: error estándar

p: confiabilidad

Entonces tenemos:

N: 707 viviendas

se: 3%

p: 97%

$$n' = \frac{0.97 \cdot (1 - 0.97)}{(0.03)^2} = 32.33$$

$$n = \frac{33}{1 + \frac{33}{707}} = 30.916 \approx \mathbf{31 \text{ viviendas}}$$

Población:

Viviendas de albañilería confinada del PPJJ La Libertad.

Muestra:


31 viviendas de albañilería confinada las cuales fueron seleccionadas  
mediante el uso de la tabla de números aleatorios.



### 3.1.3. RECOLECCION DE DATOS

Una vez realizada las visitas a campo y llenado de fichas de encuesta se procede al llenado de los datos obtenidos en el siguiente formato para luego ser procesado.

**Cuadro N° 02 Identificación de clases.**

 <b>Universidad Nacional del Santa</b> E.A.P de Ingeniería Civil IDENTIFICACION DE CLASES					
<b>TESIS</b> : DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA DEL PPJJ LA LIBERTAD- CHIMBOTE					
<b>TESISTAS</b> : Bach. Alva Velasquez Gianpablo : Bach. Bendezú Carranza Roberto					
<b>Manzana:</b> 1					
<b>Lote:</b> 25					
<b>N° de pisos:</b> 2					
Tabla de identificación de clases, según parámetros y sub-parámetros influyentes en la evaluación de la vulnerabilidad sísmica para edificios de albañilería confinada					
Parámetro	Descripción del Parámetro	Tipos de clase			Descripción del Sub parámetro
		A	B	C	
1	Organización del sistema resistente			X	Distancia entre líneas resistentes
				X	Cantidad de líneas resistentes
		X			Calidad de líneas resistentes
		X			Continuidad de las líneas resistentes
2	Calidad del sistema resistente		X		Calidad del tipo de mampostería
			X		Forma del elemento de mampostería
		X			Homogeneidad del material a lo largo del panel
				X	Presencia, calidad, y colocación del ligamento
3	Resistencia convencional			X	Uso de normativa antisísmica
		X			Densidad de muros en planta
			X		Número de pisos de la edificación
4	Posición del edificio y fundación			X	Tipo de cimentación, ubicación en el terreno
5	Diafragmas horizontales		X		Según tipología estructural y materialidad
6	Configuración en planta			X	Asimetría
				X	Torsión
7	Regularidad en elevación	X			Piso blando, columna corta
		X			Irregularidad vertical en masa
		X			Discontinuidad de los elementos estructurales
8	Tipo de cubierta	X			Forma y peso de la cubierta
9	Elementos no estructurales			X	Presencia de elementos no estructurales comprometedores
10	Estado de conservación		X		Estado de conservación
				X	Intervenciones de reparación

Para hacer un llenado completo y real del cuadro anterior es necesario realizar el ensayo de suelos (Ver anexo E) para el parámetro N° 04 “Posición del edificio” y fundación así como también el cálculo de densidad de muros utilizando los croquis levantados en la visita de campo para el parámetro N° 03 “Resistencia Convencional”.



## Cuadro N° 03 Densidad de muros.

	<b>Universidad Nacional del Santa</b>
	E.A.P de Ingeniería Civil CUADRO DE DENSIDAD DE MUROS

TESIS : DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERÍA  
COFINADA DEL PPJJ LA LIBERTAD- CHIMBOTE

TESISTAS : Bach. Alva Velasquez Gianpablo

: Bach. Bendezú Carranza Roberto

MZ. : 01 LOTE: :25

<b>Lados</b>	X	5.10	m
	Y	25.60	m
<b>Area Total</b>	X*Y	130.56	m <sup>2</sup>

<b>Z</b>	Chimbote, Zona :	0.40
<b>U</b>	Uso: Vivienda	1.00
<b>S</b>	Factor de suelo	1.20
<b>N</b>	N° de pisos	2.00

## Primer piso: Densidad de Muros en la Dirección "Y":

Muro	Aparejo	Espesor (m)	L(M)	Area de Muro (m <sup>2</sup> )	H (m)
Y1	Soga	0.13	3.80	0.49	2.60
Y2	Soga	0.13	3.64	0.47	2.60
Y3	Soga	0.13	1.99	0.26	2.60
Y4	Soga	0.13	1.99	0.26	2.60
Y5	Soga	0.13	3.69	0.48	2.60
Y6	Soga	0.13	1.42	0.18	2.60
Y7	Soga	0.13	1.57	0.20	2.60
Y8	Soga	0.13	3.69	0.48	2.60
Y9	Soga	0.13	3.72	0.48	2.60
Y10	Soga	0.13	3.72	0.48	2.60
Y11	Soga	0.13	4.36	0.57	2.60
Y12	Soga	0.13	4.36	0.57	2.60
Y13	Soga	0.13	4.36	0.57	2.60

Por fórmula de la Norma E070:

$$\frac{\text{Area de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Area de la Planta Típica}} \geq \frac{Z^*U*S*N}{56}$$

$$A = \frac{\sum Lt}{\text{Area Total}} = 0.042$$

$$B = \frac{Z^*U*S*N}{56} = 0.017$$

Según fórmula se obtiene:

$$A/B = 2.46$$

$\sum Lt$  5.5 m<sup>2</sup>

Ap=	130.56
$\sum Lt=$	5.50
$\sum Lt/Ap=$	0.042128523
ZUSN/56=	0.0171428571
$\sum Lt/Ap > ZUSN/56 \rightarrow OK$	

Clase A

## Primer piso: Densidad de Muros en la Dirección "X":

Muro	Aparejo	Espesor (m)	L(M)	Area de Muro (m <sup>2</sup> )	H (m)
X1	Soga	0.13	1.32	0.17	2.60
X2	Soga	0.13	1.41	0.18	2.60
X3	Soga	0.13	3.63	0.47	2.60
X4	Soga	0.13	3.63	0.47	2.60
X5	Soga	0.13	3.73	0.48	2.60
X6	Soga	0.23	3.73	0.86	2.60

Por fórmula de la Norma E070:

$$\frac{\text{Area de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Area de la Planta Típica}} \geq \frac{Z^*U*S*N}{56}$$

$$A = \frac{\sum Lt}{\text{Area Total}} = 0.020$$

$$B = \frac{Z^*U*S*N}{56} = 0.017$$

Según fórmula se obtiene:

$$A/B = 1.18$$

$\sum Lt$  2.64 m<sup>2</sup>

Ap=	130.56
$\sum Lt=$	2.64
$\sum Lt/Ap=$	0.020232077
ZUSN/56=	0.0171428571
$\sum Lt/Ap > ZUSN/56 \rightarrow OK$	

Clase A

Densidad de muros en la Dirección "Y" 0.042

Densidad de muros en la Dirección "X" 0.020



### 3.2. MATERIALES:

#### a) Materiales.

- 03 millares de papel bond Atlas A4 80 gr.
- 02 kit de útiles de escritorio.
- 01 cartucho de tinta para impresora CANON IP1900 Color y negro.
- 01 Discos duros externos TOSHIBA 1 TB.
- 02 Calculadoras científicas.

#### b) Equipos.

- 01 Laptop ADVANCE® CORE™ i7-2670QM CPU@2.2 GHz, , 4.00 GB de RAM, HD 40 Gb. FD 1.44
- 01 Laptop COMPAQ® AMD ATHLON (TM) II P320 DUAL CORE CPU@2.1 GHz, 4.00 GB de RAM.
- 01 Impresora CANON IP1900 Color y negro.
- 01 Cámaras digitales marca KODAK.

#### c) Servicios.

- Típeo e impresiones.
- Ensayos DPL
- Fotocopiado y empastados.
- Movilidad y viáticos.
- Internet y correo electrónico.

#### d) Locales.

- Biblioteca de la Universidad Nacional del Santa.
- Laboratorio de suelos de la E.A.P de Ingeniería Civil  
Universidad Nacional del Santa.



## **CAPITULO IV**

# **RESULTADO Y DISCUSIÓN**



### 1.1. RESULTADOS

Luego de llenar el cuadro de identificación de clases, se realizó el procesamiento de datos totales, obteniendo los siguientes resultados:

**Cuadro N° 04** Procesamiento de datos.

PARAMETROS	SUB-PARAMETROS	M1L25	M1L42	M2L18	M2L38	M3L16	M3L21	M3L30	M7L33	M9L2	M9L12
Organización del sistema resistente	Distancia entre líneas resistentes	C	A	C	A	C	C	C	C	A	A
	Cantidad de líneas resistentes	C	C	C	C	C	A	C	C	C	C
	Calidad de líneas resistentes	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A
Calidad del sistema resistente	Continuidad de las líneas resistentes	A	C	A	A	C	A	C	A	B	A
	Calidad del tipo de mampostería	B	C	B	A	B	B	B	B	B	B
	Forma del elemento de mampostería	B	C	B	B	C	B	C	B	C	B
	Homogeneidad del material a lo largo del panel	A	B	B	A	B	A	B	B	B	B
	Presencia, calidad, y colocación del ligamento	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Resistencia convencional	Uso de normativa antisísmica	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	Densidad de muros en planta	A	C	C	A	C	A	C	C	A	C
	Número de pisos de la edificación	B	C	B	A	B	A	B	B	A	B
Posición del edificio y fundación		C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Diafragmas horizontales	Según tipología estructural y materialidad	B	B	B	B	B	C	B	C	A	B
	Asimetría	C	C	C	B	B	A	A	C	C	C
Configuración en planta	Torsión	C	B	C	C	B	C	B	C	B	C
	Piso blando, columna corta	A	C	A	B	C	A	B	A	B	B
	Irregularidad vertical en masa	A	C	A	A	B	A	A	A	A	A
Regularidad en elevación	Discontinuidad de los elementos estructurales	A	C	A	A	C	A	A	A	A	A
	Forma y peso de la cubierta	A	A	A	A	A	B	A	B	A	A
Elementos no estructurales	Presencia de elementos no estructurales comprometedores	C	C	C	C	C	C	C	A	C	C
	Estado de conservación	B	B	B	B	C	B	C	B	B	B
Estado de conservación	Intervenciones de reparación	C	B	B	B	C	B	C	B	C	B



PARAMETROS	SUB-PARAMETROS	M91.35	M101.13	M101.28A	M111.33	M111.37	M121.12	M121.32	M131.17	M131.32	M141.32
Organización del sistema resistente	Distancia entre líneas resistentes	C	A	A	A	A	A	A	A	C	C
	Cantidad de líneas resistentes	C	A	C	A	C	A	C	C	C	A
	Calidad de líneas resistentes	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
	Continuidad de las líneas resistentes	C	A	A	A	C	A	C	A	A	A
Calidad del sistema resistente	Calidad del tipo de mampostería	A	B	B	B	A	B	B	B	B	B
	Forma del elemento de mampostería	C	B	B	B	C	B	C	B	B	B
	Homogeneidad del material a lo largo del panel	A	A	B	B	B	A	A	A	A	A
	Presencia, calidad, y colocación del ligamento	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Resistencia convencional	Uso de normativa antisísmica	C	A	C	C	C	C	C	C	C	C
	Densidad de muros en planta	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A
	Número de pisos de la edificación	B	B	B	B	B	A	B	A	A	A
Posición del edificio y fundación	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Diafragmas horizontales	Según tipología estructural y materialidad	B	C	A	B	B	A	B	B	B	B
	Asimetría	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Configuración en planta	Torsión	B	C	C	C	B	C	C	B	C	C
	Piso blando, columna corta	B	A	C	A	C	A	C	B	A	A
	Irregularidad vertical en masa	B	A	A	A	B	A	B	A	A	A
Regularidad en elevación	Discontinuidad de los elementos estructurales	C	A	A	A	C	A	C	A	A	A
	Forma y peso de la cubierta	B	C	A	A	B	A	B	A	A	A
Elementos no estructurales	Presencia de elementos no estructurales comprometedores	B	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	Estado de conservación	C	B	B	B	C	B	B	C	B	B
Estado de conservación	Intervenciones de reparación	C	B	C	B	C	B	B	C	B	C



PARAMETROS	SUB-PARAMETROS	M15L4	M15L30	M16L9	M16L29	M17L4	M18L14	M19L11	M19L13	M19L19	M20L4	M20L9
Organización del sistema resistente	Distancia entre líneas resistentes	C	C	A	C	A	C	A	A	A	A	A
	Cantidad de líneas resistentes	C	C	C	C	A	A	C	A	C	C	C
	Calidad de líneas resistentes	A	A	A	C	A	A	B	A	A	A	A
	Continuidad de las líneas resistentes	C	C	A	A	A	A	C	A	A	A	A
	Calidad del tipo de mampostería	B	B	B	A	B	B	B	B	A	B	B
Calidad del sistema resistente	Forma del elemento de mampostería	C	A	B	B	B	B	C	B	B	B	C
	Homogeneidad del material a lo largo del panel	B	A	A	A	B	B	C	A	A	B	B
	Presencia, calidad, y colocación del ligamento	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Resistencia convencional	Uso de normativa antisísmica	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	Densidad de muros en planta	C	A	A	A	A	C	C	A	A	C	C
	Número de pisos de la edificación	B	A	A	A	B	B	B	B	A	C	B
Posición del edificio y fundación	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Diafragmas horizontales	Según tipología estructural y materialidad	A	B	B	B	B	B	B	C	B	B	B
	Asimetría	C	B	B	A	C	C	C	A	A	C	B
Configuración en planta	Torsión	B	B	B	C	C	C	C	C	C	C	B
	Piso blando, columna corta	B	B	A	A	A	A	C	A	B	A	C
Regularidad en elevación	Irregularidad vertical en masa	B	B	A	A	A	A	C	A	A	A	C
	Discontinuidad de los elementos estructurales	C	C	A	A	A	A	B	A	A	A	C
	Forma y peso de la cubierta	A	A	A	B	C	A	B	A	A	A	B
Elementos no estructurales	Presencia de elementos no estructurales comprometedores	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	Estado de conservación	A	A	B	B	B	B	B	B	C	B	B
Estado de conservación	Intervenciones de reparación	B	B	C	C	B	B	B	B	C	B	C



Luego de realizar las visitas a las viviendas y procesar los datos aplicando el método del Índice de Vulnerabilidad del G.N.D.T. adaptado para viviendas de albañilería confinada se obtuvo los siguientes resultados por parámetro (ver Cuadro N°05), los grados de vulnerabilidad sísmica por vivienda (ver Cuadro N°06) y la clasificación de la vulnerabilidad sísmica del PP.JJ. La libertad (ver cuadro N°07).

**Cuadro N° 05 Diagnóstico por parámetro.**

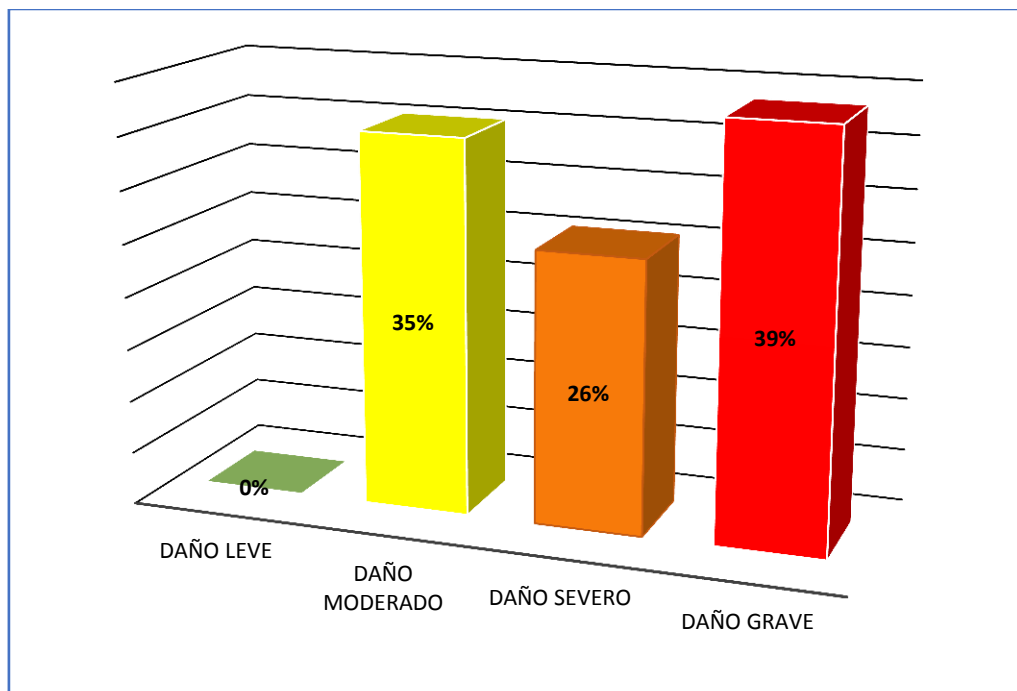
PARÁMETRO	SUB PARÁMETRO	A	B	C
Organización del sistema resistente	Distancia entre líneas resistentes	58%	0%	42%
	Cantidad de líneas resistentes	26%	0%	74%
	Calidad de líneas resistentes	90%	3%	6%
	Continuidad de las líneas resistentes	65%	3%	32%
Calidad del sistema resistente	Calidad del tipo de albañilería	16%	81%	3%
	Forma del elemento de albañilería	3%	65%	32%
	Homogeneidad del material a lo largo del panel	48%	48%	3%
	Presencia, calidad, y colocación del mortero	0%	0%	100%
Resistencia convencional	Uso de normativa antisísmica	3%	0%	97%
	Densidad de muros en planta	61%	0%	35%
	Número de pisos de la edificación	35%	58%	6%
Posición del edificio y fundación	Tipo de cimentación, ubicación en el terreno	0%	0%	100%
Diafragmas horizontales	Según calidad estructural del entrepiso	13%	74%	13%
Configuración en planta	Asimetría	16%	16%	68%
	Torsión	0%	35%	65%
Regularidad en elevación	Piso blando, columna corta	48%	29%	23%
	Irregularidad vertical en masa	71%	23%	6%
	Discontinuidad de los elementos estructurales	71%	3%	26%
Tipo de cubierta	Forma y peso de la cubierta	68%	26%	6%
Elementos no estructurales	Presencia de elementos no estructurales comprometedores	3%	3%	94%
Estado de conservación	Estado de conservación	6%	74%	19%
	Intervenciones de reparación	0%	58%	42%

**Cuadro N° 06** Diagnostico de vulnerabilidad sísmica por vivienda.

MANZANA	LOTE	Iv	DAÑO
1	25	0.590	Daño severo
	42	0.708	Daño grave
2	18	0.656	Daño grave
	38	0.426	Daño moderado
3	16	0.789	Daño grave
	21	0.458	Daño moderado
	30	0.698	Daño grave
7	33	0.624	Daño grave
9	2	0.384	Daño moderado
	12	0.384	Daño moderado
	35	0.665	Daño grave
10	13	0.384	Daño moderado
	28A	0.585	Daño severo
11	33	0.405	Daño moderado
	37A	0.637	Daño grave
12	12	0.352	Daño moderado
	32	0.626	Daño grave
13	17	0.497	Daño severo
	32	0.561	Daño severo
14	32	0.481	Daño severo
15	4	0.731	Daño grave
	30	0.600	Daño grave
16	9	0.448	Daño moderado
	29	0.555	Daño severo
17	4	0.437	Daño moderado
18	14	0.560	Daño severo
19	11	0.726	Daño grave
	13	0.358	Daño moderado
	19	0.439	Daño moderado
20	4	0.573	Daño severo
	9	0.705	Daño grave

**Cuadro N° 08** Resultado del Índice de Vulnerabilidad.

Vulnerabilidad sísmica	Nivel de daños	Índice de G.N.D.T. (Iv)	Viviendas de albañilería confinada
Vulnerabilidad baja	Daño leve	$Iv < 0.350$	0%
Vulnerabilidad media	Daño moderado	$0.350 < Iv < 0.475$	35%
	Daño severo	$0.475 < Iv < 0.600$	26%
Vulnerabilidad alta	Daño grave	$0.600 \leq Iv$	39%



## 1.2. ANALISIS Y DISCUSION

- Del parámetro “Organización del sistema resistente”, el 58 % de viviendas presenta una distancia entre elementos verticales menor a dos veces su altura, el 74% posee una deficiente distribución de muros portantes en área construida, el 90% presenta perpendicularidad en elementos de arriostre y no presenta excentricidad, y el 65% mantiene constante la sección de sus elementos estructurales en toda su longitud.



- Del parámetro "Calidad de sistema resistente", el 81% de viviendas presenta resquebrajaduras, fracturas, hendiduras, grietas u otros defectos similares así como también manchas blanquecinas de origen salitroso en sus unidades de albañilerías, el 65% están conformadas por ladrillo solido artesanal, el 48% tiene una combinación de tipos de unidades de albañilería en diferente nivel y el 100% presenta en sus muros juntas de mortero mayores a 15 mm.
- Del parámetro "Resistencia convencional", el 97% de viviendas no adoptaron la norma sismorresistente de construcción vigente en su año de construcción, el 61 % cumple con la densidad de muros en ambas direcciones y el 58% son viviendas de dos niveles.
- Del parámetro "Posición del edificio y de la cimentación", el 100% de las viviendas no tienen su nivel de fondo de cimentación sobre un estrato denso.
- Del parámetro "Diafragmas horizontales", el 74% de viviendas presentan discontinuidad y deformación en entrepisos.
- Del parámetro "Configuración en planta", el 68% de viviendas presenta una relación entre el largo y ancho del diafragma mayor a 4 y el 65% posee una deficiente distribución de muros portantes en ambas direcciones.
- Del parámetro "Regularidad en elevación", el 48% de viviendas presenta una mayor densidad de muros en el primer nivel, el 71% tiene una relación entre el largo y ancho del diafragma menor a 4 y el 71 % presenta continuidad en sus elementos verticales.



- Del parámetro “Tipo de cubierta”, el 68% de viviendas posee cubierta estable provista de viga solera.
- Del parámetro “Elementos no estructurales”, el 94% de viviendas no tiene aislados a sus elementos no estructurales.
- Del parámetro “Estado de conservación”, el 74% de viviendas presenta deterioros subsanable y el 58% reciben un mantenimiento esporádico.
- De las viviendas del PP.JJ La Libertad, el 35% presentarían daño moderado y vulnerabilidad sísmica media; el 26% tendrían daño severo y vulnerabilidad sísmica media, el 39 % presentarían daño grave y vulnerabilidad sísmica alta.





## **CAPITULO V**

# **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**



## 2.1. CONCLUSIONES.

- La vulnerabilidad sísmica de las viviendas en el PPJJ La Libertad el 61% se encuentra con una vulnerabilidad media y el 39% con una vulnerabilidad alta debido a la falta de aplicación de normas sísmicas, a la edad de los edificios y a una falta de cultura sísmica.
- En la zona de estudio se observó que las viviendas presentan fallas y daños tanto en elementos estructurales y no estructurales; debido a la falta de manteniendo de las estructuras y falta de asesoramiento en etapa de diseño y construcción.
- La totalidad de las viviendas fueron construidas sin supervisión técnica apropiada y sin el uso de reglamento requerido, debido a esto las viviendas presentan tipos de fallas como agrietamiento, desconchamiento, deflexión, irregularidad en planta y elevación, discontinuidad vertical y deficiente distribución de muros.
- Las viviendas del PP.JJ La Libertad presentan en el primer nivel el uso de ladrillo solido de fabricación artesanal mientras en el segundo nivel existe predominancia del uso de ladrillos tubulares (pandereta).
- Las viviendas que cuentan con dos a más niveles tienen muros portantes sobre la proyección del diafragma rígido (alero), acción que no está contemplada en la Reglamento Nacional de edificaciones TH-010.
- Se comprobó que la adaptación del método del Índice de Vulnerabilidad propuesta por los autores en este trabajo, si puede ser utilizado en nuestro medio para futuros estudios de vulnerabilidad sísmica a gran escala.
- El método del índice de vulnerabilidad es adecuado para implementarlo en grandes ciudades (aplicación a nivel urbano), solo en el caso de que se



disponga de la información mínima necesaria para evaluar la calidad sismorresistente de los edificios o estructuras que se estudien.

- La obtención del grado de vulnerabilidad sísmica, nos permite conocer las condiciones en las que se encuentran las viviendas de albañilería confinada ante un futuro evento sísmico; y poder tomar las medidas preventivas necesarias.



## 2.2. RECOMENDACIONES.

- Se recomienda que las futuras viviendas cuentan con supervisión técnica apropiada tanto en diseño y construcción teniendo en cuenta la normativa vigente del reglamento nacional de edificaciones.
- En este trabajo solo se han analizado las viviendas con sistema estructural de albañilería confinada, pero es importante estudiar los otros tipos de estructuras, para así tener resultados completos de la zona, sin dejar estructuras por fuera del estudio.
- Las entidades del estado deben tomar los resultados de este estudio para actualizar sus planes de prevención y mitigación de desastres, tomando como referencia principalmente las zonas que son más vulnerables, realizando planes, junto con los dueños de las edificaciones afectadas, mejoramientos, y si necesario, el refuerzo de las viviendas.
- El estado debe vigilar el cumplimiento de las normas de diseño y construcción en las nuevas estructuras, para que no se sigan presentando irregularidades en ellas, que pueden llevarse a su pérdida de funcionalidad o en el peor de los casos, al colapso que puede traer la pérdida de vidas humanas.
- La adaptación del método para el pueblo joven La Libertad, mostrada en el capítulo II, es un primer acercamiento a lo que podría llegar a utilizarse en un futuro para la ciudad de Chimbote. Es recomendable asesorarse de un número amplio de arquitectos, ingenieros, ingenieros de suelos y maestros de obra para definir las metodologías constructivas, de tal forma que se cuente con una información más completa que con la trabajada en esta adaptación.
- Los pesos de los 10 parámetros deben calificarse en orden de importancia, de acuerdo a la zona de la ciudad que vaya a estudiarse.



- Los estudios de vulnerabilidad deben ser periódicos para tener en cuenta daños en sismos pasados.
- Se recomienda a las autoridades competentes realizar los mapas de escenarios de vulnerabilidad sísmica, para actualizar sus planes de prevención y mitigación de desastres, una adecuada planificación y toma de medidas en caso de la ocurrencia de un sismo.
- Finalmente, se recomienda para el pueblo joven La Libertad un plan de reforzamiento y mantenimiento de las viviendas, solicitando los bonos de protección de viviendas vulnerables a los riesgos sísmicos, creado por la Ley 30191, cuyo Reglamento Operativo R.M. 172-2014-VIVIENDA –VMVU-DNV y su modificatoria Reglamento Operativo R.M. 352-2014-VIVIENDA –VMVU-DNV.



---

## REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

1. Aguiar, R., Barbat, A., Caicedo, C., Canas J. (1994). *Vulnerabilidad sísmica de edificios*. Monografía de ingeniería sísmica. Barcelona, España. CIME (Centro Internacional de Métodos numéricos en ingeniería).
2. AIS (Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica). (2001). *Manual de construcción, evaluación y rehabilitación sismorresistente de viviendas de mampostería*. San Salvador. LA RED (La Red De Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina).
3. Alva Hurtado, J.E. (2011). *Mapa del potencial de licuación de suelos en Chimbote mediante el método grado-3 del tc-4, CISMID*, Universidad Nacional de Ingeniería.
4. ATC (Applied Technology Council). (1978). *Tentative provisions for the development of seismic regulation for buildings, ATC-3-06*. Palo Alto, C: ATC.
5. Benedetti, D. y Petrini, V. (1984). *Sulla vulnerabilità sismica di edifici in muratura: proposte di un metodo di valutazione*. Roma: L' industria delle costruzioni.
6. Barbat A.H., Canas J.A. y Yépez F. (1995). *Riesgo, peligrosidad y vulnerabilidad sísmica de edificios de mampostería*. Monografía de ingeniería sísmica. Centro internacional de métodos numéricos en ingeniería – CIMNE. Barcelona. Editor A.H. Barbat.
7. Cardona, O.D. (1990). Metodologías para la Evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica de Edificaciones y Centro Urbanos. *Conferencia en el Seminario Colombo Alemán Ingeniería Sísmica, Dinámica Estructural y Hormigón Armado*. Universidad del Valle. Santiago de Cali, Colombia.



8. Cardona O.D. y Hurtado J.E. (1990). *Propuesta metodológica para los análisis de vulnerabilidad*. Informe de consultoría proyecto UNDR0/ACDI/ONAD para la mitigación de riesgo en Colombia. Santiago de Cali.
9. CISMID (Centro Peruano Japonés de investigación Sísmica y Mitigación de Desastres) (1996). *Guía para la construcción sismorresistente no Ingeniería. Avocación internacional de ingeniería sísmica*. Tokio, Japon.
10. CRYRZA (Comisión de rehabilitación y reconstrucción de la zona afectada por el sismo de 1970, Perú). *Plan director de Chimbote*. Biblioteca municipal del Santa. José Gálvez, Chimbote, Perú.
11. Gallegos, H., Casabone, C. (2005). *Albañilería estructural*. Fondo Editorial.
12. Gent, K.A. (2003). *Calibración del Índice de Vulnerabilidad del G.N.D.T. para Estructuras de Albañilería Confinada* (tesis pregrado). Universidad de Concepción, Concepción, Chile.
13. Gent, K.A.; Astroza, M.A.; Giuliano, G.M. (2005). Calibración del índice de vulnerabilidad del G.N.D.T. a las edificaciones chilenas: estructuras de albañilería confinada. *Congreso Chileno de Sismología e Ingeniería Antisísmica IX Jornadas*. Concepción. Chile.
14. GNDT (Grupo Nazionale Per La Difesa Dai Terremoto) (1986). *Istruzioni per la compilazione della scheda di rilevamento esposizione e vulnerabilità sismica degli edifici*. Regione Emilia Romana, Italia.
15. INDECI. (2006). *Sismos ocurridos en el Perú a través del tiempo*. Instituto Nacional de Defensa Civil. Lima: Oficina de Estadística y Telemática del INDECI. Recuperado el 25 de Mayo de 2015, de [http://www.indeci.gob.pe/compend\\_estad/2006/7\\_otras\\_estad/7.1\\_sismos/7.1\\_4\\_hist\\_sismos.pdf](http://www.indeci.gob.pe/compend_estad/2006/7_otras_estad/7.1_sismos/7.1_4_hist_sismos.pdf)



- 16.IGP (INSTITUTO GEOFISICO DEL PERU) (2014). *Programa presupuestal N°068: Reducción de la vulnerabilidad y atención de emergencias por desastres*. Zonas Geográficas con Gestión de Información Sísmica, Generación de Estudios Territoriales de Peligro Sísmico. Lima, Perú.
- 17.Kuroiwa, J. (2002). *Reducción de desastres, viviendo en armonía con la naturaleza*. Primera Edición Lima.
- 18.Maskrey, A. y Romero, G. (1986). *Urbanización y vulnerabilidad sísmica en lima metropolitana*. Centro de estudios y prevención de desastres. Lima. PREDES.
- 19.Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento (2006). *Reglamento nacional de edificaciones. Norma técnica para el diseño sismorresistente E-030 y la norma técnica de albañilería E-070*.
- 20.San Bartolomé, A. (1994). *Construcciones de albañilería, comportamiento sísmico y diseño estructural*. San Miguel, Lima. Fondo editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú.
- 21.San Bartolomé, A. (1999). *Análisis de edificios*. San Miguel, Lima. Fondo editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú.
- 22.SENCICO (2005). *Comentarios a la norma técnica de edificación e.070 albañilería informe final*. Lma.
- 23.Tavera, H. (1993). *La tierra tectónica y sismicidad*. Monografía Instituto Geofísico Del Perú, observatorio sismológico de Camacho, Lima, Perú.





Figura	Descripción	Referencia
Figura N° 01	Yungay después del terremoto del 31 de mayo de 1970.	"El terremoto del 31 de mayo de 1970". <a href="http://www.peru.com">www.peru.com</a>
Figura N° 02	Pisco después del terremoto del 15 de agosto del 2007.	"A cinco años del terremoto en Pisco: las cifras de la tragedia". <a href="http://www.elcomercio.pe">www.elcomercio.pe</a>
Figura N° 03	Mapa Geológico de Chimbote	Alva Hurtado, 2011 (*)
Figura N° 04	<i>Cara de ficha de encuesta.</i>	Elaboración propia.
Figura N° 05	<i>Envés de ficha de encuesta.</i>	Elaboración propia.

(\*) Ver referencias bibliográficas

Tabla	Descripción	Referencia
Tabla N° 01	Historia Sísmica del Perú.	INDECI, 2006 (*)
Tabla N° 02	Formulario para el levantamiento de datos	Cardona, 1990 (*)
Tabla N° 03	Formulario para el levantamiento de datos. Método AIS.	AIS, 2001 (*)
Tabla N° 04	Valor de los parámetros que contribuyen al índice de vulnerabilidad "Iv" de los edificios de mampostería no reforzada.	Benedetti y Petrini, 1984 (*)
Tabla N° 05	Valor de los parámetros que contribuyen al índice de vulnerabilidad Iv de los edificios de Hormigón armado.	Benedetti y Petrini, 1984 (*)
Tabla N° 06	Asignación de las Clases a las estructuras dependiendo de sus propiedades	Gent, 2003 (*)
Tabla N° 07	Puntajes de clases y pesos para estructuras de albañilería confinada.	Gent, 2003 (*)
Tabla N° 08	Adaptación de los pesos para cada sub-parámetro influyente en la evaluación de la vulnerabilidad sísmica para edificios de albañilería confinada.	Gent, 2003 (*)
Tabla N° 09	Clases asignadas según tipología y número de plantas	Elaboración propia
Tabla N° 10	Puntaje de clases y pesos utilizados para las estructuras de albañilería confinada.	Gent, 2003 (*)



Tabla N° 11	Estimación del nivel de daño esperado sobre la estructura en función de la densidad de muros por unidad de piso y del índice Iv del G.N.D.T.	Gent, 2003 (*)
Tabla N° 12	Categoría de Daños	Gent, 2003 (*)
Tabla N° 13	Historia sísmica de Chimbote	INDECI, 2006 (*)

(\*) Ver referencias bibliográficas

## ANEXOS

ANEXO A: PANEL FOTOGRÁFICO.

ANEXO B: ENCUESTAS.

ANEXO C: DENSIDAD DE MUROS.

ANEXO D: IDENTIFICACIÓN DE CLASES.

ANEXO E: ESTUDIO DE SUELOS

ANEXO F: PLANO DE UBICACIÓN DE VIVENDAS EMPLEADAS



## **ANEXO A**

# **PANEL FOTOGRAFICO**

### PANEL FOTOGRAFICO



**FOTOGRAFIA N° 01.-** Grietas en elemento estructural en Mz.01 Lot. 25 del PPJJ La Libertad.



**FOTOGRAFIA N° 02.-** Conexión viga –columna en Mz.02 Lot. 28 del PPJJ La Libertad.



**FOTOGRAFIA N° 03.-** Ausencia de confinamiento en parapetos de Mz.02 Lot. 28 del PPJJ La Libertad.



**FOTOGRAFIA N° 04.-** Grietas profundas en columnas en Mz.03 Lot. 16 del PPJJ La Libertad.



**FOTOGRAFIA N° 05.-** Desprendimiento de tarrajeo del cielo raso y ladrillos en Mz.03 Lot. 16 del PPJJ La Libertad.



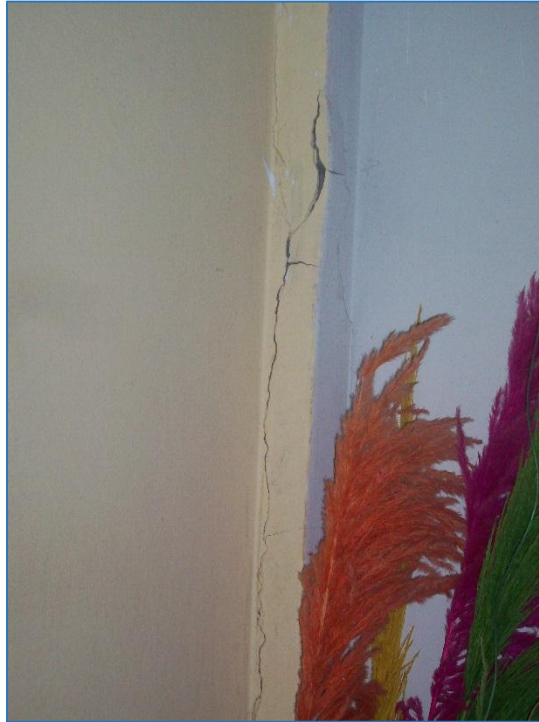
**FOTOGRAFIA N° 06.-** Grietas en elementos estructurales horizontales en la Mz. 09 Lot. 12 del PPJJ La Libertad.



**FOTOGRAFIA Nº 07.-** Desprendimiento de ladrillo en Mz. 09 Lot. 35 del PPJJ La Libertad.



**FOTOGRAFIA Nº 08.-** Grietas en vanos debido a su falta de aislamiento y confinamiento en la Mz. 09 Lot. 35 del PP.JJ. La Libertad



**FOTOGRAFIA N° 09.-** Grietas profundas en elementos estructurales verticales y muros en la Mz. 07 Lot. 33 del PP.JJ. La Libertad



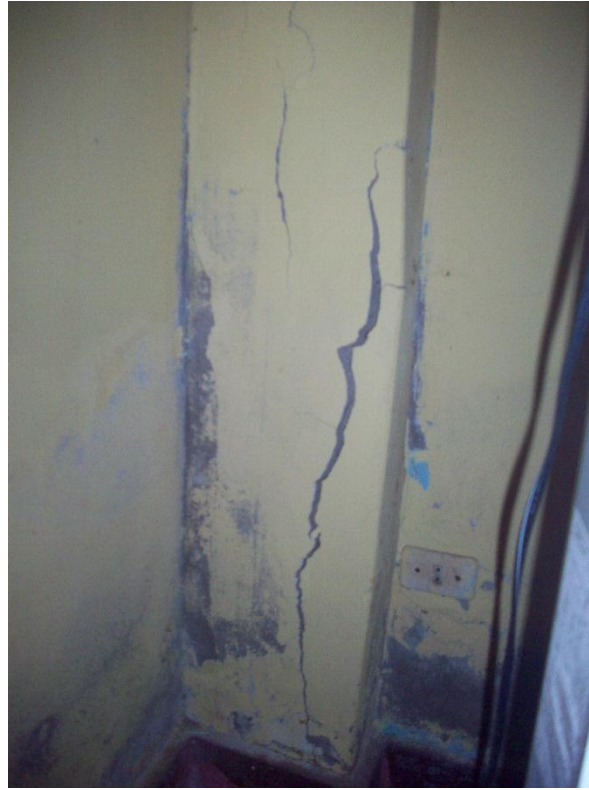




**FOTOGRAFIA N° 10.-** Grietas en elementos estructurales horizontales en Mz. 10 Lot. 13 del PPJJ La Libertad.



**FOTOGRAFIA N° 11.-** Desprendimiento de ladrillos en Mz. 10 Lot. 13 del PPJJ La Libertad.



**FOTOGRAFIA N° 12.-** Grieta profundas en columnas en Mz. 10 Lot. 13 del PPJJ La Libertad.



**FOTOGRAFIA N° 13.-** Desprendimiento de ladrillos en Mz. 13 Lot. 17 del PPJJ La Libertad.



**FOTOGRAFIA N° 14.-** Falta de confinamiento muro-columna en Mz. 16 Lot. 29 del PPJJ La Libertad.



**FOTOGRAFIA N°15.-** Conexión viga –columna en Mz.19 Lot. 11 del PPJJ La Libertad.



**FOTOGRAFIA N° 16.-** Ausencia de confinamiento en vanos interiores de la vivienda de la Mz. 20 Lot. 03 del PPJ La Libertad.



**FOTOGRAFIA N° 17.-** Ausencia de supervisión técnica. Efecto de Columna corta.



**FOTOGRAFIA N° 18.-** Irregularidad en Elevación y en planta en viviendas ubicadas en la Mz. 13 del PPJJ La Libertad.



**FOTOGRAFIA N° 19.-** Ausencia de junta de separación sísmica entre edificaciones. La imagen de la izquierda corresponde a la Mz. 16 y la imagen de la derecha a la Mz. 01 del PPJJ. La Libertad.



## **ANEXO B**

# **ENCUESTAS**



# FICHA DE EVALUACIÓN DE VIVIENDAS



ENCUESTA PARA ELABORACION DE TESIS TITULADA "DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA DE LA ZONA PP.JJ. LA LIBERTAD - CHIMBOTE"

ABESORSA: Ing. JANET VERÓNICA SAAVEDRA VERA

TESISTAS: Bach. GIANPABLO JESUS ALVA VELASQUEZ  
Bach. ROBERTO ANTONIO BENDEZU CARRANZA

Bach. ROBERTO ANTONIO BENDEZU CARRANZA

FACULTAD DE INGENIERIA E.A.P. INGENIERIA CIVIL

FICHA N°

FECHA: D M A

## I. DATOS GENERALES

- PROPIETARIO  INQUILINO   
GUADEALUPE GARCIA DE VILLALBA
- DIRECCIÓN DE LA VIVIENDA  
Distrito: Chimbote Sector: PP.JJ. La Libertad  
Tipo de Vía: Avenida  Jirón  Pasaje   
MANRI A PIARIADO DE BELLILO Lote  N°   
Manzana  01 N°  25
- DATOS DE LOTE  
Area de lote (m<sup>2</sup>) 1730.15 Antigüedad (años) 50 N° de Pisos 02

## II. INFORMACIÓN TÉCNICA

- LA VIVIENDA CUENTA CON PLANOS: SI  NO  (Pase a la pgta. 4)
- LOS PLANOS FUERON REALIZADOS: Antes de la construcción  Después de la construcción   
Ingeniero Civil  Arquitecto  Otros: Arquitecto
- ENCARGADO DEL DUEÑO: Ingeniero Civil  Arquitecto  Propietario
- ENCARGADO DE LA CONSTRUCCIÓN: Ingeniero Civil  Arquitecto  Maestro de Obra  Propietario
- LA CONSTRUCCIÓN FUE SUPERVISADA POR: Ingeniero Civil  Maestro de Obra  Arquitecto  Propietario

## III. CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES

- CONFIGURACIÓN EN PLANTA
  - Forma del terreno: Regular  Irregular
  - Medidas del terreno: a. Frente 5.4 b. Largo 20.6
  - Otros:  SI  NO
  - Esquina entrante:  SI  NO
  - Diáfagma horizontal:
    - Presenta discontinuidad:  SI  NO
    - Es rígida:  SI  NO
    - Presenta deformación:  SI  NO
    - Presenta plano a desnivel:  SI  NO
    - El diáfagma se llena monolíticamente con las vigas:  SI  NO
    - La conexión entre el diáfagma y muro es eficaz:  SI  NO
  - Tipo de cubierta
    - Es estable:  SI  NO
    - Presenta vigas soleras:  SI  NO
    - Presenta plano a desnivel:  SI  NO
    - Cubierta bien conectada a los muros:  SI  NO
- CONFIGURACIÓN EN ELEVAÓN
  - Área construída:
    - 1er. Piso: 67% (87.66 m<sup>2</sup>)
    - 2do. Piso: 74% (97.59 m<sup>2</sup>)
    - 3er. Piso:
  - Piso blando:  SI  NO
  - Irregularidad geométrica vertical:  SI  NO
  - Muros portantes:
    - Tipo de confinamiento:
      - Confinamiento en sus cuatro lados:
      - Confinamiento en tres bordes:
    - Características del sistema resistente:
      - Los muros portantes presentan continuidad vertical:  SI  NO
      - Alfeizar y vanos de puertas aislados de sistema resistente:  SI  NO
      - Elementos no estructurales aislados del sistema resistente:  SI  NO
      - Longitud del muro portante menor a 6m:  SI  NO

## IV. CARACTERÍSTICAS DE LOS MUROS

- UNIDAD DE ALBAÑILERIA
  - Primer Piso:
    - Tipo: Solido  Tubular  Hueco  Adobe
    - Material: Ladrillo de arcilla cocido  Ladrillo de concreto
    - Fabricación: Industrial  Artesanal
  - Segundo y Tercer Piso:
    - Tipo: Solido  Tubular  Hueco  Adobe
    - Material: Ladrillo de arcilla cocido  Ladrillo de concreto
    - Fabricación: Industrial  Artesanal
- MORTERO
  - Clase
    - Mortero - Cemento - Arena:  a. < 10 mm
    - Cal - Arena:  b. 10 - 15 mm
    - Mortero de barro:  c. > 15 mm
  - 2.1 Espesor:  a. < 10 mm  b. 10 - 15 mm  c. > 15 mm
- GEOMETRÍA DEL MURO
  - Longitud máxima del muro entre elementos de confinamiento vertical:  5.1
  - Altura mas desfavorable del muro de albañilería:  2.52
  - Espesor del muro de longitud más desfavorable:  0.13
  - Espesor del muro de altura más desfavorable:  0.13
  - Tipo de aparejo: Cabeza  Soga  Canto  Americano

### V. ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

#### 1. PARAPETOS Y MUROS DE TABIQUERIA

- 1.1. Confinamiento:  Sin confinar  Regular  Malo
- 1.2. Estado de conservación:  Bueno  Regular  Malo

#### 2. TANQUE ELEVADO

- 2.1. Peso:  Pesado  Liviano
- 2.2. Fabricación: Industrial (Popalit)
- 2.3. Estado de conservación:  Bueno  Regular  Malo
- 2.4. Ubicación:  Bien ubicado  Mal ubicado

### VI. ESTADO DE CONSERVACION

#### 1. VIGAS

- 1.1. Presenta daños: SI  NO
- 1.2. Clase de daño:  Rajaduras  Deflexiones  Otros: \_\_\_\_\_

#### 2. COLUMNAS

- 2.1. Presenta daños: SI  NO
- 2.2. Clase de daño:  Rajaduras  Visualización de acero  Otros: \_\_\_\_\_

#### 3. TECHO

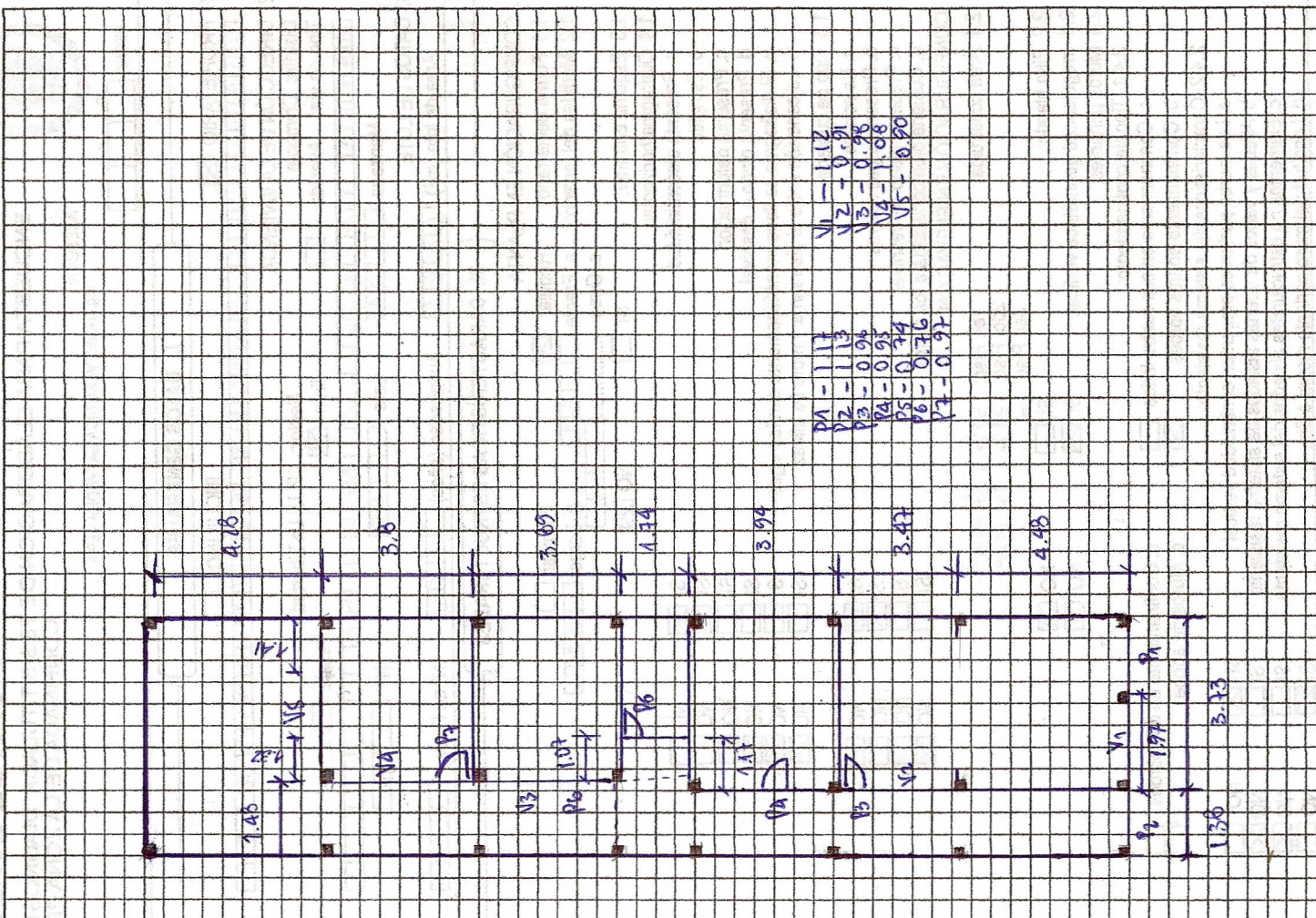
- 3.1. Presenta daños: SI  NO
- 3.2. Clase de daño:  Rajaduras  Desprendimiento de ladrillos  Otros: \_\_\_\_\_

#### 4. MURO DE ALBAÑILERIA

- 4.1. Presenta daños: SI  NO
- 4.2. Clase de daño:  Grietas menores a 1mm  Grietas mayores a 2mm   Grietas entre 1mm y 2mm  Eflorescencia superficial  Eflorescencia profunda  Otros: \_\_\_\_\_

### VII. CONFIGURACIÓN

1. JUNTA SISMICA: SI  NO
2. JUNTA DE CONTROL: SI  NO
3. CROQUIS: SI  NO







# FICHA DE EVALUACIÓN DE VIVIENDAS



ENCUESTA PARA ELABORACION DE TESIS TITULADA "DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA DE LA ZONA PP.JJ. LA LIBERTAD - CHIMBOTE"

ASESORA: Ing. JANET VERÓNICA SAAVEDRA VERA

TESISTAS: Bach. GIANPABLO JESUS ALVA VELASQUEZ  
Bach. ROBERTO ANTONIO BENDEZU CARRANZA

FECHA:  /  /

FICHA N°

### I. DATOS GENERALES

1. PROPIETARIO  INQUILINO

2. DIRECCIÓN DE LA VIVIENDA  
Distrito: Chimbote  
Tipo de vía: Avenida  Jirón  Pasaje   
Manzana  Lote  N°

3. DATOS DE LOTE  
Area de lote (m<sup>2</sup>)  Antigüedad (años)  N° de Pisos

### II. INFORMACIÓN TÉCNICA

1. LA VIVIENDA CUENTA CON PLANOS: SI  NO  (Pase a la pgta. 4)

2. LOS PLANOS FUERON REALIZADOS: Antes de la construcción  Después de la construcción

3. ENCARGADO DEL DUEÑO: Ingeniero Civil  Arquitecto  Otros:

4. ENCARGADO DE LA CONSTRUCCIÓN: Ingeniero Civil  Arquitecto  Maestro de Obra  Propietario

5. LA CONSTRUCCIÓN FUE SUPERVISADA POR: Ingeniero Civil  Arquitecto  Maestro de Obra  Propietario

### III. CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES

1. CONFIGURACIÓN EN PLANTA

1.1 Forma del terreno: Regular  Irregular

1.2 Medidas del terreno: a. Frente  b. Largo  c. Otros

1.3 Esquina entrante: SI  NO

1.4 Diafragma horizontal:

a. Presenta discontinuidad	SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>
b. Es rígida	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
c. Presenta deformación	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
d. Presenta plano a desnivel	SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>
e. El diafragma se llena monolíticamente con las vigas	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
f. La conexión entre el diafragma y muro es eficaz	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>

1.5 Tipo de cubierta

a. Es estable	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
b. Presenta vigas soleras	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
c. Presenta plano de desnivel	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
d. Cubierta bien conectada a los muros	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>

2. CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN

2.1 Área construida:

1er. Piso:	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
2do. Piso:	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
3er. Piso:	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>

2.2 Piso blando:

2.3 Irregularidad geométrica vertical:

2.4 Muros portantes:

2.4.1 Tipo de confinamiento:

a. Confinamiento en sus cuatro lados	<input type="checkbox"/>	c. Confinamiento en dos bordes	<input type="checkbox"/>
b. Confinamiento en tres bordes	<input type="checkbox"/>	d. Muros de adobe	<input type="checkbox"/>

2.4.2 Características del sistema resistente:

a. Los muros portantes presentan continuidad vertical	SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>
b. Alfeizar y vanos de puertas aislados de sistema resistente	SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>
c. Elementos no estructurales aislados del sistema resistente	SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>
d. Longitud del muro portante menor a 6m.	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>

### IV. CARACTERÍSTICAS DE LOS MUROS

1. UNIDAD DE ALBAÑILERIA

1.1 Primer Piso:

a. Tipo: Solido  Tubular  Hueco  Adobe

b. Material: Ladrillo de arcilla cocido  Ladrillo de concreto

c. Fabricación: Industrial  Artesanal

1.2 Segundo y Tercer Piso:

a. Tipo: Solido  Tubular  Hueco  Adobe

b. Material: Ladrillo de arcilla cocido  Ladrillo de concreto

c. Fabricación: Industrial  Artesanal

2. MORTERO

2.1 Clase

a. Mortero - Cemento - Arena  Hueco  Adobe

b. Cal - Arena  Ladrillo de concreto

c. Mortero de barro  Artesanal

2.1 Espesor

a. < 10 mm	<input type="checkbox"/>
b. 10 - 15 mm	<input type="checkbox"/>
c. > 15 mm	<input checked="" type="checkbox"/>

3. GEOMETRÍA DEL MURO

a. Longitud máxima del muro entre elementos de confinamiento vertical

b. Altura mas desfavorable del muro de albañilería

c. Espesor del muro de longitud más desfavorable

d. Espesor del muro de altura más desfavorable

e. Tipo de aparejo: Cabeza  Soga  Canto  Americano

**V. ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES**

**1. PARAPETOS Y MUROS DE TABIQUERIA**

- 1.1. Confinamiento:  Confinados  Sin confinar
- 1.2. Estado de conservación:  Bueno  Regular  Malo

**2. TANQUE ELEVADO**

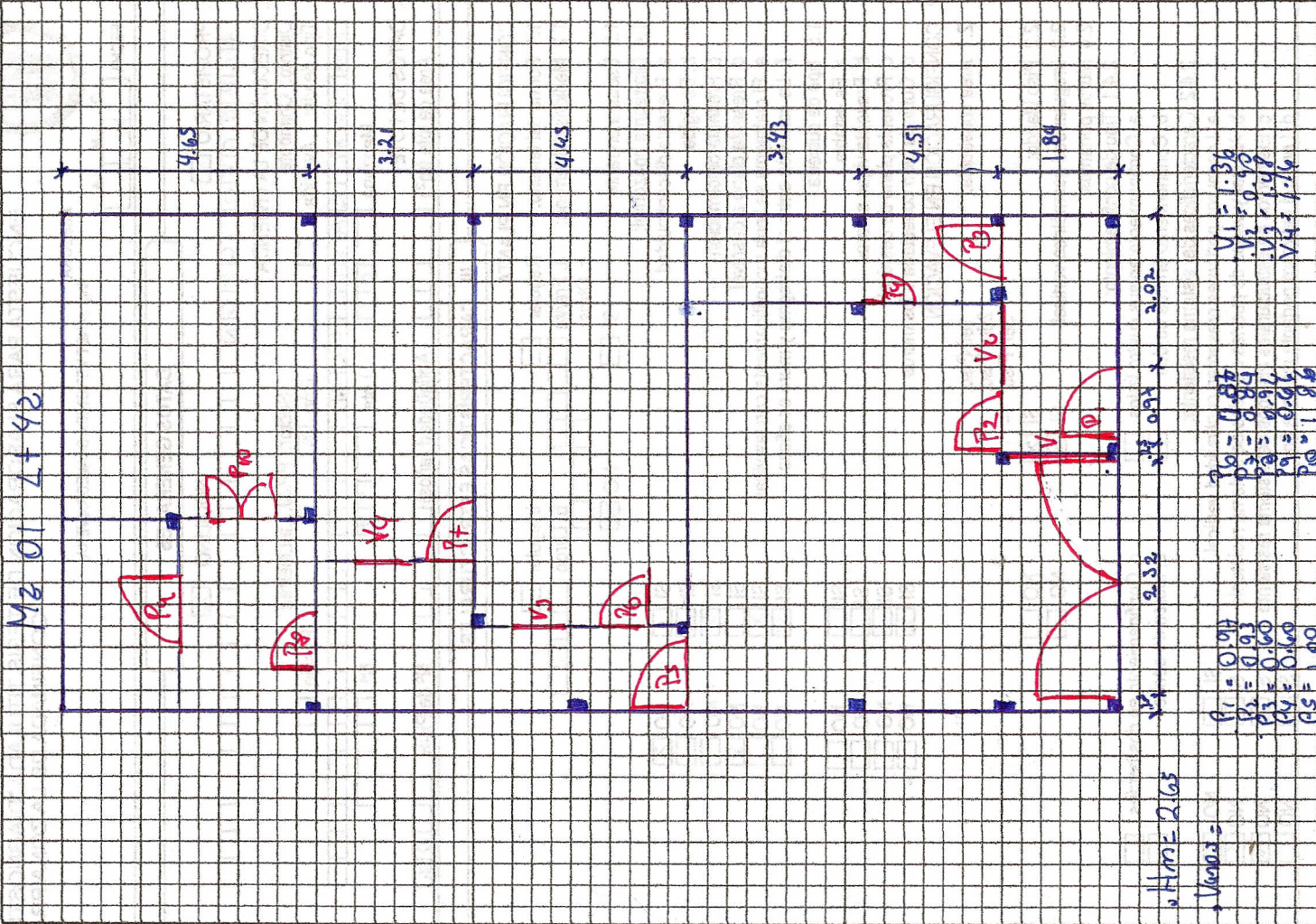
- 2.1. Peso:  Pesado  Liviano
- 2.2. Fabricación: Robotas  Regular  Malo
- 2.3. Estado de conservación:  Bueno  Regular  Malo
- 2.4. Ubicación:  Bien ubicado  Mal ubicado

**VI. ESTADO DE CONSERVACION**

- 1. VIGAS**
- 1.1 Presenta daños:  SI  NO
- 1.2 Clase de daño:  Rajaduras  Deflexiones  Otros: \_\_\_\_\_
- 2. COLUMNAS**
- 2.1 Presenta daños:  SI  NO
- 2.2 Clase de daño:  Rajaduras  Visualización de acero  Otros: \_\_\_\_\_
- 3. TECHO**
- 3.1 Presenta daños:  SI  NO
- 3.2 Clase de daño:  Rajaduras  Desprendimiento de ladrillos  Otros: \_\_\_\_\_
- 4. MURO DE ALBAÑILERIA**
- 4.1 Presenta daños:  SI  NO
- 4.2 Clase de daño:  Grietas menores a 1mm  Grietas mayores a 2mm  Grietas entre 1mm y 2mm  Eflorescencia superficial  Eflorescencia profunda  Otros: \_\_\_\_\_

**VII. CONFIGURACION**

1. JUNTA SISMICA:  SI  NO
2. JUNTA DE CONTROL:  SI  NO
3. CROQUIS:  SI  NO





# FICHA DE EVALUACIÓN DE VIVIENDAS

ENCUESTA PARA ELABORACION DE TESIS TITULADA "DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA DE LA ZONA PP.JJ. LA LIBERTAD - CHIMBOTE"

ASESORA:

Ing. JANET VERÓNICA SAAVEDRA VERA

TESISTAS:

Bach. GIANPABLO JESUS ALVA VELASQUEZ  
Bach. ROBERTO ANTONIO BENDEZU CARRANZA

FECHA  /  /

FICHA N°

## I. DATOS GENERALES

- PROPIETARIO  INQUILINO   
EVALUADORA 20 M G 20 D E M O J I A C E S
- DIRECCIÓN DE LA VIVIENDA  
Distrito: Chimbote Sector: PP.JJ. La Libertad Pasaje   
Tipo de vía: Avenida  Jrón   
E M P R I O U I E M E T I G G S Lote  718 N°   
Manzana
- DATOS DE LOTE  
Area de lote (m<sup>2</sup>)  1120 Antigüedad (años)  55 N° de Pisos  02

## II. INFORMACIÓN TÉCNICA

- LA VIVIENDA CUENTA CON PLANOS: SI  NO  (Pase a la pgt. 4)
- LOS PLANOS FUERON REALIZADOS: Antes de la construcción  Después de la construcción
- ENCARGADO DEL DUEÑO: Ingeniero Civil  Arquitecto  Otros:   
Ingeniero Civil  Arquitecto
- ENCARGADO DE LA CONSTRUCCIÓN: Ingeniero Civil  Maestro de Obra  Arquitecto  Propietario   
Ingeniero Civil  Maestro de Obra  Arquitecto  Propietario
- LA CONSTRUCCIÓN FUE SUPERVISADA POR: Ingeniero Civil  Maestro de Obra  Arquitecto  Propietario

## III. CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES

- CONFIGURACIÓN EN PLANTA
  - Forma del terreno: Regular  Irregular
  - Medidas del terreno: a. Frente  6 b. Largo  24 c. Otros  NO
  - Esquina entrante: SI  NO
  - Diafragma horizontal:
    - Presenta discontinuidad SI  NO
    - Es rígida SI  NO
    - Presenta deformación SI  NO
    - Presenta plano a desnivel SI  NO
    - El diafragma se llena monolíticamente con las vigas SI  NO
    - La conexión entre el diafragma y muro es eficaz SI  NO
  - Tipo de cubierta
    - Es estable SI  NO
    - Presenta vigas soleras SI  NO
    - Presenta plano de desnivel SI  NO
    - Cubierta bien conectada a los muros SI  NO
- CONFIGURACIÓN EN ELECCIÓN
  - Área construida: 1er. Piso: 91% (109.62 m<sup>2</sup>)  
2do. Piso: 91%  
3er. Piso: -
  - Piso blando: SI  NO
  - Irregularidad geométrica vertical: SI  NO
  - Muros portantes:
    - Tipo de confinamiento:
      - Confinamiento en sus cuatro lados
      - Confinamiento en tres bordes
    - Características del sistema resistente:
      - Los muros portantes presentan continuidad vertical SI  NO
      - Alfeizar y vanos de puertas aislados de sistema resistente SI  NO
      - Elementos no estructurales aislados del sistema resistente SI  NO
      - Longitud del muro portante menor a 6m. SI  NO

## IV. CARACTERÍSTICAS DE LOS MUROS

- UNIDAD DE ALBAÑILERIA
  - Primer Piso:
    - Tipo: Solido  Tubular  Hueco  Adobe
    - Material: Ladrillo de arcilla cocido  Ladrillo de concreto  Artesanal
    - Fabricación: Industrial  Artesanal
  - Segundo y Tercer Piso:
    - Tipo: Solido  Tubular  Hueco  Adobe
    - Material: Ladrillo de arcilla cocido  Ladrillo de concreto  Artesanal
    - Fabricación: Industrial  Artesanal
- MORTERO
  - Clase
    - Mortero - Cemento - Arena  Hueco  Adobe
    - Cal - Arena  Ladrillo de concreto
    - Mortero de barro  Artesanal
  - Espesor
    - < 10 mm
    - 10 - 15 mm
    - > 15 mm
- GEOMETRÍA DEL MURO
  - Longitud máxima del muro entre elementos de confinamiento vertical  5.00
  - Altura mas desfavorable del muro de albañilería  7.48
  - Espesor del muro de longitud más desfavorable  0.13
  - Espesor del muro de altura más desfavorable  0.13
  - Tipo de aparejo: Cabeza  Soga  Canto  Americano

V. ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

1. PARAPETOS Y MUROS DE TABIQUERIA

- 1.1. Confinamiento:  Confinados  Sin confinar
- 1.2. Estado de conservación:  Bueno  Regular  Malo

2. TANQUE ELEVADO

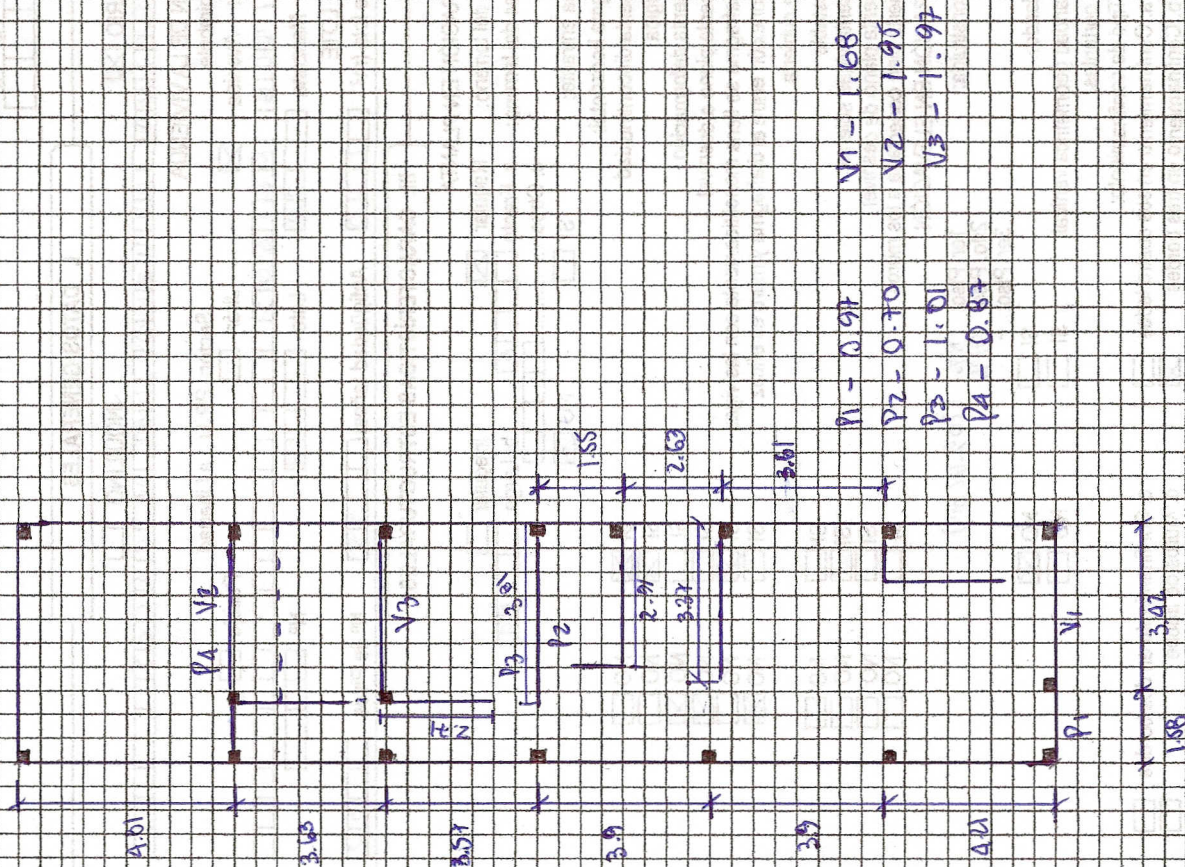
- 2.1. Peso:  Pesado  Liviano
- 2.2. Fabricación: Zotoplast  Regular  Malo
- 2.3. Estado de conservación:  Bueno  Regular  Malo
- 2.4. Ubicación:  Bien ubicado  Mal ubicado

VI. ESTADO DE CONSERVACION

1. VIGAS
- 1.1 Presenta daños: SI  NO
- 1.2 Clase de daño:  Rajaduras  Desconchamientos  Otros: \_\_\_\_\_
2. COLUMNAS
- 2.1 Presenta daños: SI  NO
- 2.2 Clase de daño:  Rajaduras  Desconchamientos  Visualización de acero  Otros: \_\_\_\_\_
3. TECHO
- 3.1 Presenta daños: SI  NO
- 3.2 Clase de daño:  Rajaduras  Desprendimiento de ladrillos  Deflexión  Otros: \_\_\_\_\_
4. MURO DE ALBAÑILERIA
- 4.1 Presenta daños: SI  NO
- 4.2 Clase de daño:  Grietas menores a 1mm  Grietas entre 1mm y 2mm  Grietas mayores a 2mm  Eflorescencia superficial  Eflorescencia profunda  Otros: \_\_\_\_\_

VII. CONFIGURACIÓN

1. JUNTA SISMICA: SI  NO
2. JUNTA DE CONTROL: SI  NO
3. CROQUIS: SI  NO





# FICHA DE EVALUACIÓN DE VIVIENDAS

**UNS**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA  
E.A.P. INGENIERÍA CIVIL

FECHA  /  /

ASESORA: Ing. JANET VERÓNICA SAAVEDRAVERA

TESISTAS: Bach. GIANPABLO JESUS ALVA VELASQUEZ  
Bach. ROBERTO ANTONIO BENDEZU CARRANZA

FICHA N°

ENCUESTA PARA ELABORACION DE TESIS TITULADA "DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA DE LA ZONA PP.JJ. LA LIBERTAD - CHIMBOTE"

## I. DATOS GENERALES

1. PROPIETARIO  INQUILINO   
**INTEGRAL A CADEMI CUCAS PEROVIA S**

2. DIRECCIÓN DE LA VIVIENDA  
 Distrito: Chimbote Sector: PP.JJ. La Libertad  
 Tipo de vía: Avenida  Jirón  Pasaje   
**INTEGRAL A PARLADO DORADO** Lote   N°    
 Manzana

3. DATOS DE LOTE  
 Area de lote (m<sup>2</sup>)     Antigüedad (años)     N° de Pisos

## II. INFORMACIÓN TÉCNICA

1. LA VIVIENDA CUENTA CON PLANOS: SI  NO  (Pase a la pgta. 4)

2. LOS PLANOS FUERON REALIZADOS: Antes de la construcción  Después de la construcción

3. ENCARGADO DEL DUEÑO: Ingeniero Civil  Arquitecto  Otros:

4. ENCARGADO DE LA CONSTRUCCIÓN: Ingeniero Civil  Arquitecto  Propietario

5. LA CONSTRUCCIÓN FUE SUPERVISADA POR: Ingeniero Civil  Arquitecto  Maestro de Obra  Propietario

## III. CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES

1. CONFIGURACIÓN EN PLANTA

1.1 Forma del terreno: Regular  Irregular

1.2 Medidas del terreno: a. Frente   b. Largo

1.3 Esquina entrante: SI  NO

1.4 Diafragma horizontal: a. Presenta discontinuidad  SI  NO  b. Es rígida  SI  NO  c. Presenta deformación  SI  NO  d. Presenta plano a desnivel  SI  NO  e. El diafragma se llena monolíticamente con las vigas  SI  NO  f. La conexión entre el diafragma y muro es eficaz  SI  NO

1.5 Tipo de cubierta: a. Es estable  SI  NO  b. Presenta vigas soleras  SI  NO  c. Presenta plano de desnivel  SI  NO  d. Cubierta bien conectada a los muros  SI  NO

2. CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN

2.1 Área construida: 1er. Piso: **128.00**  
2do. Piso: -  
3er. Piso: -

2.2 Piso blando:  SI  NO

2.3 Irregularidad geométrica vertical:  SI  NO

2.4 Muros portantes:  SI  NO

2.4.1 Tipo de confinamiento: a. Confinamiento en sus cuatro lados  b. Confinamiento en tres bordes  c. Confinamiento en dos bordes  d. Muros de adobe

2.4.2 Características del sistema resistente: a. Los muros portantes presentan continuidad vertical  SI  NO  b. Afeizar y vanos de puertas aislados de sistema resistente  SI  NO  c. Elementos no estructurales aislados del sistema resistente  SI  NO  d. Longitud del muro portante menor a 6m.  SI  NO

## IV. CARACTERÍSTICAS DE LOS MUROS

1. UNIDAD DE ALBAÑILERIA

1.1 Primer Piso: a. Tipo: Solido  Tubular  Hueco  Adobe  b. Material: Ladrillo de arcilla cocido  Ladrillo de concreto  Artesanal  c. Fabricación: Industrial  Artesanal

1.2 Segundo y Tercer Piso: a. Tipo: Solido  Tubular  Hueco  Adobe  b. Material: Ladrillo de arcilla cocido  Ladrillo de concreto  Artesanal  c. Fabricación: Industrial  Artesanal

2. MORTERO

2.1 Clase: a. Mortero - Cemento - Arena  b. Cal - Arena  c. Mortero de barro

2.1 Espesor: a. < 10 mm  b. 10 - 15 mm  c. > 15 mm

3. GEOMETRÍA DEL MURO

a. Longitud máxima del muro entre elementos de confinamiento vertical  **7.30**

b. Altura mas desfavorable del muro de albañilería  **2.65**

c. Espesor del muro de longitud más desfavorable  **0.13**

d. Espesor del muro de altura más desfavorable  **0.12**

e. Tipo de aparejo: Cabeza  Soga  Canto  Americano

### V. ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

#### 1. PARAPETOS Y MUROS DE TABIQUERIA

- 1.1. Confinamiento:  Confinados  Sin confinar  Malo
- 1.2. Estado de conservación:  Bueno  Regular  Malo

#### 2. TANQUE ELEVADO (NO)

- 2.1. Peso:  Pesado  Liviano  Malo
- 2.2. Fabricación:  Buena  Regular  Mala
- 2.3. Estado de conservación:  Bueno  Regular  Malo
- 2.4. Ubicación:  Bien ubicado  Mal ubicado  Malo

### VI. ESTADO DE CONSERVACION

#### 1. VIGAS

- 1.1 Presenta daños:  SI  NO
- 1.2 Clase de daño:  Rajaduras  Deflexiones  Otros: \_\_\_\_\_

#### 2. COLUMNAS

- 2.1 Presenta daños:  SI  NO
- 2.2 Clase de daño:  Rajaduras  Visualización de acero  Otros: \_\_\_\_\_

#### 3. TECHO

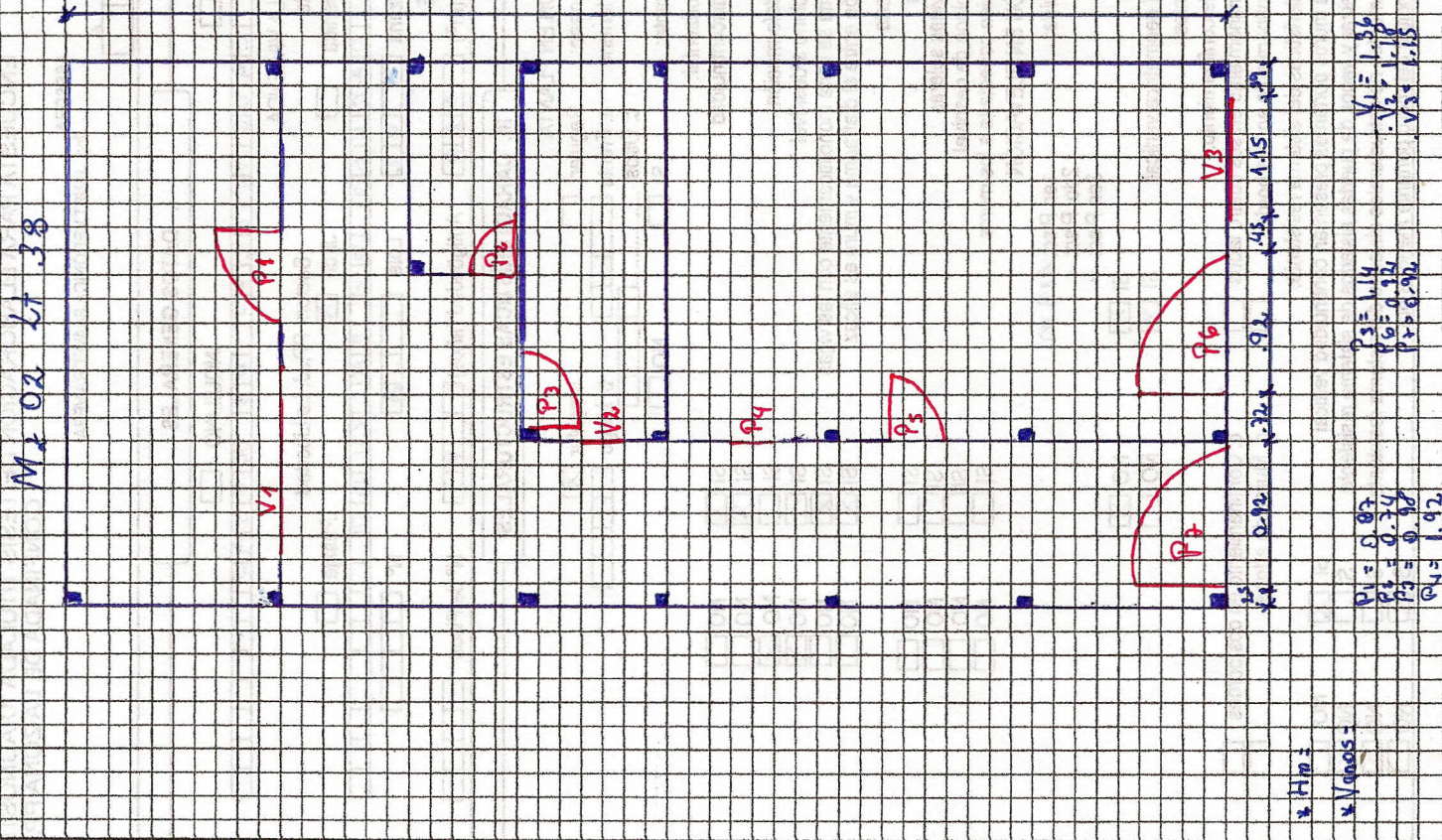
- 3.1 Presenta daños:  SI  NO
- 3.2 Clase de daño:  Rajaduras  Desprendimiento de ladrillos  Otros: \_\_\_\_\_

#### 4. MURO DE ALBAÑILERIA

- 4.1 Presenta daños:  SI  NO
- 4.2 Clase de daño:  Grietas menores a 1mm  Grietas mayores a 2mm
- Grietas entre 1mm y 2mm  Eflorescencia superficial
- Eflorescencia profunda  Otros: \_\_\_\_\_

### VII. CONFIGURACIÓN

1. JUNTA SISMICA:  SI  NO
2. JUNTA DE CONTROL:  SI  NO
3. CROQUIS:  SI  NO





### V. ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

#### 1. PARAPETOS Y MUROS DE TABIQUERIA

- 1.1. Confinamiento:  Confinados  Sin confinar
- 1.2. Estado de conservación:  Bueno  Regular  Malo

#### 2. TANQUE ELEVADO

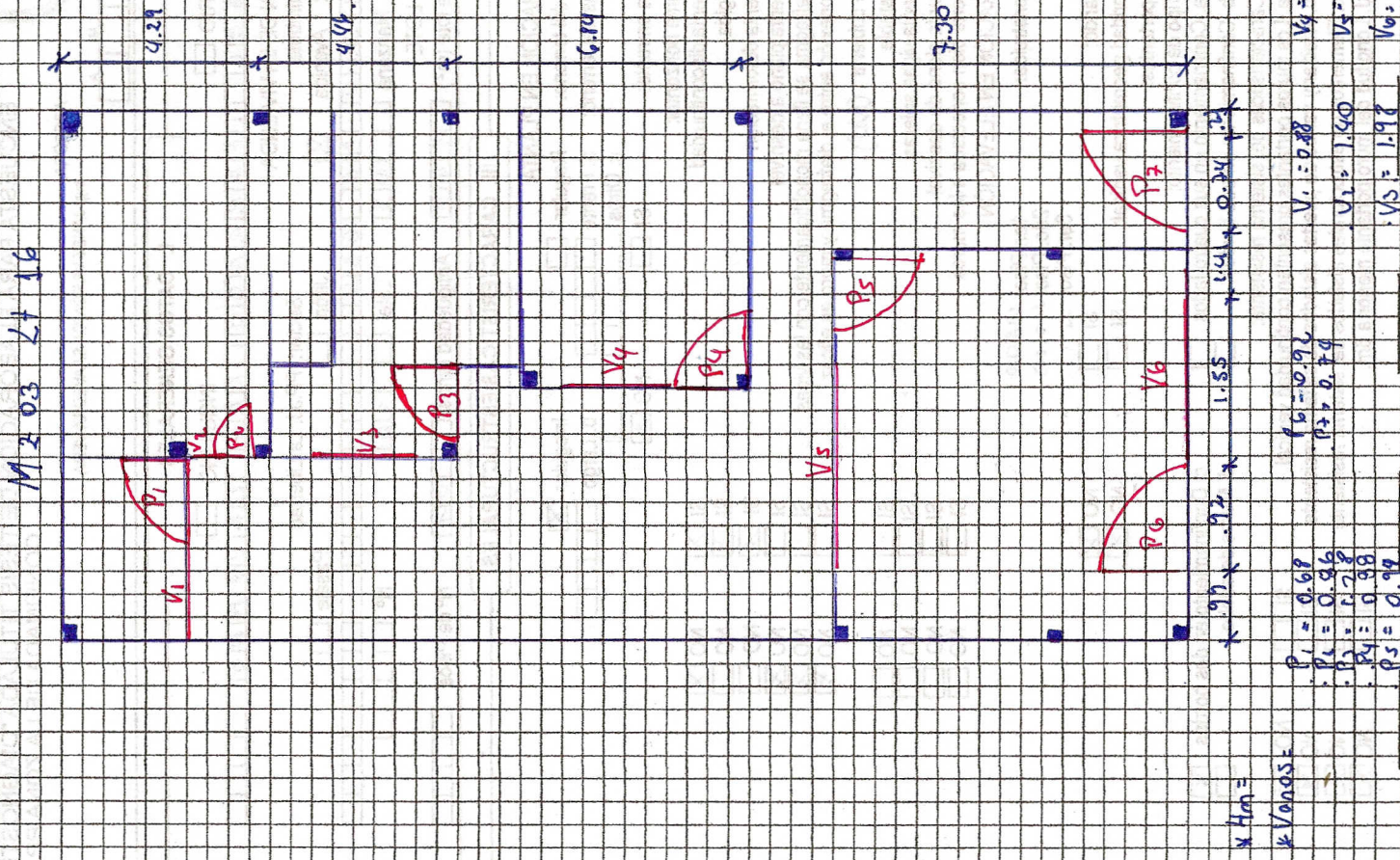
- 2.1. Peso:  Pesado  Liviano
- 2.2. Fabricación:  Bueno  Regular  Malo
- 2.3. Estado de conservación:  Bueno  Regular  Malo
- 2.4. Ubicación:  Bien ubicado  Mal ubicado

### VI. ESTADO DE CONSERVACION

1. VIGAS
- 1.1 Presenta daños:  SI  NO
- 1.2 Clase de daño:  Rajaduras  Deflexiones  Otros: \_\_\_\_\_
2. COLUMNAS
- 2.1 Presenta daños:  SI  NO
- 2.2 Clase de daño:  Rajaduras  Visualización de acero  Desconchamientos  Otros: \_\_\_\_\_
3. TECHO
- 3.1 Presenta daños:  SI  NO
- 3.2 Clase de daño:  Rajaduras  Desprendimiento de ladrillos  Deflexión  Otros: \_\_\_\_\_
4. MURO DE ALBAÑILERIA
- 4.1 Presenta daños:  SI  NO
- 4.2 Clase de daño:  Grietas menores a 1mm  Grietas mayores a 2mm  Grietas entre 1mm y 2mm  Eflorescencia superficial  Eflorescencia profunda  Otros: \_\_\_\_\_

### VII. CONFIGURACIÓN

1. JUNTA SISMIKA:  SI  NO
2. JUNTA DE CONTROL:  SI  NO
3. CROQUIS:  SI  NO







# FICHA DE EVALUACIÓN DE VIVIENDAS

**UNS**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA  
E.A.P. INGENIERÍA CIVIL

ENCUESTA PARA ELABORACION DE TESIS TITULADA "DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA DE LA ZONA PP.JJ. LA LIBERTAD - CHIMBOTE"

ASESORA:

Ing. JANET VERÓNICA SAavedra VERA

TESISTAS:

Bach. GIANPABLO JESUS ALVA VELASQUEZ  
Bach. ROBERTO ANTONIO BENDEZU CARRANZA

FECHA:  M  A

FICHA N°

## I. DATOS GENERALES

- PROPIETARIO  INQUILINO   
ZELMIRA INFIANTES SAVIDEIA
- DIRECCIÓN DE LA VIVIENDA  
Distrito: Chimbote Sector: PP.JJ. La Libertad Pasaje   
Tipo de vía: Avenida  Jirón   
MANRIPATA PATRADO DE BELLIPIO Nº   
Manzana  Lote  21
- DATOS DE LOTE  
Area de lote (m<sup>2</sup>)  125.4 Antigüedad (años)  30 Nº de Pisos  2

## III. CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES

- CONFIGURACIÓN EN PLANTA
  - Forma del terreno: Regular  Irregular
  - Medidas del terreno: a. Frente  9.7 b. Largo  12.6  
c. Otros *Forma*  10.3 NO
  - Esquina entrante: SI  NO
  - Diafragma horizontal:
    - Presenta discontinuidad SI  NO
    - Es rígida SI  NO
    - Presenta deformación SI  NO
    - Presenta plano a desnivel SI  NO
    - El diafragma se llena monolíticamente con las vigas SI  NO
    - La conexión entre el diafragma y muro es eficaz SI  NO
  - Tipo de cubierta
    - Es estable SI  NO
    - Presenta vigas soleras SI  NO
    - Presenta plano de desnivel SI  NO
    - Cubierta bien conectada a los muros SI  NO
- CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN
  - Area construida:
    - 1er. Piso: 100 %
    - 2do. Piso: -
    - 3er. Piso: -
  - Piso blando: SI  NO
  - Irregularidad geométrica vertical: SI  NO
  - Muros portantes:
    - 2.4.1 Tipo de confinamiento:
      - Confinamiento en sus cuatro lados
      - Confinamiento en tres bordes
    - 2.4.2 Características del sistema resistente:
      - Los muros portantes presentan continuidad vertical SI  NO
      - Alefiar y vanos de puertas aislados de sistema resistente SI  NO
      - Elementos no estructurales aislados del sistema resistente SI  NO
      - Longitud del muro portante menor a 6m. SI  NO

## II. INFORMACIÓN TÉCNICA

- LA VIVIENDA CUENTA CON PLANOS: SI  NO  (Pase a la pgta. 4)
- LOS PLANOS FUERON REALIZADOS: Antes de la construcción  Después de la construcción
- ENCARGADO DEL DUEÑO: Ingeniero Civil  Arquitecto  Otros:
- ENCARGADO DE LA CONSTRUCCIÓN: Ingeniero Civil  Arquitecto  Propietario  Maestro de Obra  Arquitecto  Propietario  Maestro de Obra  Arquitecto  Propietario
- LA CONSTRUCCIÓN FUE SUPERVISADA POR: Ingeniero Civil  Arquitecto  Maestro de Obra

## IV. CARACTERÍSTICAS DE LOS MUROS

### 1. UNIDAD DE ALBAÑILERIA

- Primer Piso:
  - Tipo: Sólido  Tubular  Hueco  Adobe
  - Material: Ladrillo de arcilla cocido  Ladrillo de concreto
  - Fabricación: Industrial  Artesanal
- Segundo y Tercer Piso:
  - Tipo: Sólido  Tubular  Hueco  Adobe
  - Material: Ladrillo de arcilla cocido  Ladrillo de concreto
  - Fabricación: Industrial  Artesanal

### 2. MORTERO

- Clase
  - Mortero - Cemento - Arena
  - Cal - Arena
  - Mortero de barro
- 2.1 Espesor
  - < 10 mm
  - 10 - 15 mm
  - > 15 mm

### 3. GEOMETRÍA DEL MURO

- Longitud máxima del muro entre elementos de confinamiento vertical  5.9
- Altura mas desfavorable del muro de albañilería  2.56
- Espesor del muro de longitud más desfavorable  0.23
- Espesor del muro de altura más desfavorable  0.23
- Tipo de aparejo: Cabeza  Soga  Canto  Americano

V. ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

1. PARAPETOS Y MUROS DE TABIQUERIA

- 1.1. Confinamiento:  Confinados  Sin confinar  Regular  Malo
- 1.2. Estado de conservación:  Bueno  Regular  Malo

2. TANQUE ELEVADO

- 2.1. Peso:  Pesado  Liviano  Regular  Malo
- 2.2. Fabricación:  Buena  Regular  Malo
- 2.3. Estado de conservación:  Bueno  Regular  Malo
- 2.4. Ubicación:  Bien ubicado  Mal ubicado

VI. ESTADO DE CONSERVACION

1. VIGAS

- 1.1 Presenta daños:  SI  NO
- 1.2 Clase de daño:  Rajaduras  Deflexiones  Otros: \_\_\_\_\_

2. COLUMNAS

- 2.1 Presenta daños:  SI  NO
- 2.2 Clase de daño:  Rajaduras  Visualización de acero  Otros: \_\_\_\_\_

3. TECHO

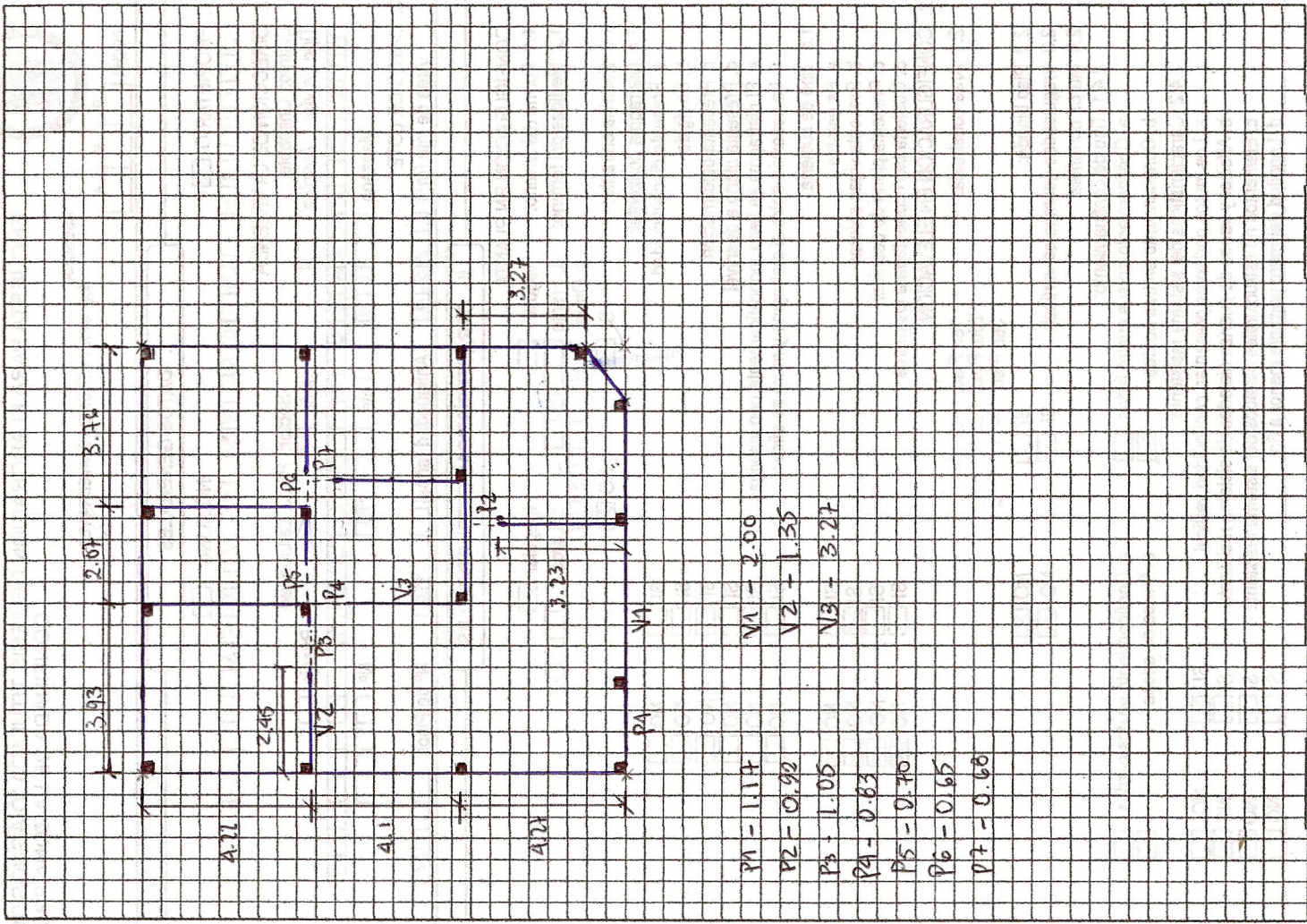
- 3.1 Presenta daños:  SI  NO
- 3.2 Clase de daño:  Rajaduras  Desprendimiento de ladrillos  Otros: \_\_\_\_\_

4. MURO DE ALBAÑILERIA

- 4.1 Presenta daños:  SI  NO
- 4.2 Clase de daño:  Grietas menores a 1mm  Grietas mayores a 2mm  Grietas entre 1mm y 2mm  Eflorescencia superficial  Eflorescencia profunda  Otros: \_\_\_\_\_

VII. CONFIGURACIÓN

1. JUNTA SISMICA:  SI  NO
2. JUNTA DE CONTROL:  SI  NO
3. CROQUIS:  SI  NO



- V1 - 2.00  
 V2 - 1.35  
 V3 - 3.27  
 P1 - 1.14  
 P2 - 0.92  
 P3 - 1.05  
 P4 - 0.83  
 P5 - 0.70  
 P6 - 0.65  
 P7 - 0.60



# FICHA DE EVALUACIÓN DE VIVIENDAS

**UNS**  
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
E.A.P. INGENIERÍA CIVIL

ENCUESTA PARA ELABORACION DE TESIS TITULADA "DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA DE LA ZONA PP.JJ. LA LIBERTAD - CHIMBOTE"

ASESORA:

Ing. JANET VERÓNICA SAAVEDRA VERA

TESISTAS:

Bach. GIANPABLO JESUS ALVA VELASQUEZ  
Bach. ROBERTO ANTONIO BENDEZU CARRANZA

FECHA:  /  /

FICHA Nº

## I. DATOS GENERALES

1. PROPIETARIO  INQUILINO   
 VIALCARRILLO VILANORRIS VULLIARIN AINTONILLO
2. DIRECCIÓN DE LA VIVIENDA  
 Distrito: Chimbote Sector: PP.JJ. La Libertad Pasaje   
 Tipo de vía: Avenida  Jirón   
 MANRIJA PLAZADO DIEBECUJIBO Nº   
 Manzana  Lote
3. DATOS DE LOTE  
 Área de lote (m<sup>2</sup>)  Antigüedad (años)  40 Nº de Pisos  02

## II. INFORMACIÓN TÉCNICA

1. LA VIVIENDA CUENTA CON PLANOS: SI  NO  (Pase a la pgta. 4)
2. LOS PLANOS FUERON REALIZADOS: Antes de la construcción  Después de la construcción   
 3. ENCARGADO DEL DUEÑO: Ingeniero Civil  Arquitecto  Otros:   
 4. ENCARGADO DE LA CONSTRUCCIÓN: Ingeniero Civil  Arquitecto   
 Maestro de Obra  Propietario   
 5. LA CONSTRUCCIÓN FUE SUPERVISADA POR: Ingeniero Civil  Arquitecto   
 Maestro de Obra  Propietario

## III. CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES

1. CONFIGURACIÓN EN PLANTA
- 1.1 Forma del terreno: Regular  Irregular   
 1.2 Medidas del terreno: a. Frente  b. Largo   
 c. Otros:  SI  NO
- 1.3 Esquina entrante: SI  NO
- 1.4 Diafragma horizontal:  
 a. Presenta discontinuidad SI  NO   
 b. Es rígida SI  NO   
 c. Presenta deformación SI  NO   
 d. Presenta plano a desnivel SI  NO   
 e. El diafragma se llena monolíticamente con las vigas SI  NO   
 f. La conexión entre el diafragma y muro es eficaz SI  NO
- 1.5 Tipo de cubierta (NO)  
 a. Es estable SI  NO   
 b. Presenta vigas soleras SI  NO   
 c. Presenta plano de desnivel SI  NO   
 d. Cubierta bien conectada a los muros SI  NO
2. CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN
- 2.1 Área construida:  
 1er. Piso: 145.00  
 2do. Piso: 145.00  
 3er. Piso:
- 2.2 Piso blando: SI  NO
- 2.3 Irregularidad geométrica vertical: SI  NO
- 2.4 Muros portantes:  
 2.4.1 Tipo de confinamiento:  
 a. Confinamiento en sus cuatro lados  NO   
 b. Confinamiento en tres bordes  NO   
 c. Confinamiento en dos bordes  NO   
 d. Muros de adobe  NO
- 2.4.2 Características del sistema resistente:  
 a. Los muros portantes presentan continuidad vertical SI  NO   
 b. Alfeizar y vanos de puertas aislados de sistema resistente SI  NO   
 c. Elementos no estructurales aislados del sistema resistente SI  NO   
 d. Longitud del muro portante menor a 6m. SI  NO

## IV. CARACTERÍSTICAS DE LOS MUROS

1. UNIDAD DE ALBAÑILERIA
- 1.1 Primer Piso:  
 a. Tipo: Solido  Tubular  Hueco  Adobe   
 b. Material: Ladrillo de arcilla cocido  Ladrillo de concreto   
 c. Fabricación: Industrial  Artesanal
- 1.2 Segundo y Tercer Piso:  
 a. Tipo: Solido  Tubular  Hueco  Adobe   
 b. Material: Ladrillo de arcilla cocido  Ladrillo de concreto   
 c. Fabricación: Industrial  Artesanal
2. MORTERO
- 2.1 Clase  
 a. Mortero - Cemento - Arena   
 b. Cal - Arena   
 c. Mortero de barro
- 2.1 Espesor  
 a. < 10 mm   
 b. 10 - 15 mm   
 c. > 15 mm
3. GEOMETRÍA DEL MURO
- a. Longitud máxima del muro entre elementos de confinamiento vertical  12.0
- b. Altura mas desfavorable del muro de albañilería  2.60
- c. Espesor del muro de longitud más desfavorable  0.11
- d. Espesor del muro de altura más desfavorable  0.10
- e. Tipo de aparejo: Cabeza  Soga  Canto  Americano





# FICHA DE EVALUACIÓN DE VIVIENDAS

ENCUESTA PARA ELABORACION DE TESIS TITULADA "DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA DE LA ZONA PP.JJ. LA LIBERTAD - CHIMBOTE"

ASESORA: Ing. JANET VERÓNICA SAAVEDRA VERA

TESISTAS: Bch. GIANPABLO JESUS ALVA VELASQUEZ  
Bach. ROBERTO ANTONIO BENDEZU CARRANZA



FACULTAD DE INGENIERÍA  
E.A.P. INGENIERÍA CIVIL

FECHA: \_\_\_\_\_

M. A.

FICHA N° \_\_\_\_\_

## I. DATOS GENERALES

1. PROPIETARIO  INQUILINO

2. DIRECCIÓN DE LA VIVIENDA  
 Distrito: Chimbote  
 Tipo de vía: Avenida  Pasaje   
 Manzana  Lote  N°   
 Area de lote (m<sup>2</sup>)  Antigüedad (años)  N° de Pisos

3. DATOS DE LOTE  
 J10 E1 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20  
 Sector: PP.JJ. La Libertad  
 Jirón  Pasaje   
 Lote  N°   
 Area de lote (m<sup>2</sup>)  Antigüedad (años)  N° de Pisos

## III. CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES

1. CONFIGURACIÓN EN PLANTA

1.1 Forma del terreno: Regular  Irregular

1.2 Medidas del terreno:  
 a. Frente  b. Largo  27.2  
 c. Otros ..... SI  NO

1.3 Esquina entrante: SI  NO

1.4 Diafragma horizontal:  
 a. Presenta discontinuidad SI  NO   
 b. Es rígida SI  NO   
 c. Presenta deformación SI  NO   
 d. Presenta plano a desnivel SI  NO   
 e. El diafragma se llena monolíticamente con las vigas SI  NO   
 f. La conexión entre el diafragma y muro es eficaz SI  NO

1.5 Tipo de cubierta  
 a. Es estable SI  NO   
 b. Presenta vigas soleras SI  NO   
 c. Presenta plano de desnivel SI  NO   
 d. Cubierta bien conectada a los muros SI  NO

2. CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN

2.1 Área construida:  
 1er. Piso: SI  NO   
 2do. Piso: SI  NO   
 3er. Piso: SI  NO

2.2 Piso blando: SI  NO

2.3 Irregularidad geométrica vertical: SI  NO

2.4 Muros portantes:  
 2.4.1 Tipo de confinamiento:  
 a. Confinamiento en sus cuatro lados   
 b. Confinamiento en tres bordes   
 c. Confinamiento en dos bordes   
 d. Muros de adobe

2.4.2 Características del sistema resistente:  
 a. Los muros portantes presentan continuidad vertical SI  NO   
 b. Alfeizar y vanos de puertas aislados de sistema resistente SI  NO   
 c. Elementos no estructurales aislados del sistema resistente SI  NO   
 d. Longitud del muro portante menor a 6m. SI  NO

## II. INFORMACIÓN TÉCNICA

1. LA VIVIENDA CUENTA CON PLANOS: SI  NO  (Pase a la pgta. 4)

2. LOS PLANOS FUERON REALIZADOS: Antes de la construcción  Después de la construcción

3. ENCARGADO DEL DUEÑO: Ingeniero Civil  Arquitecto  Otros: \_\_\_\_\_  
 Ingeniero Civil  Arquitecto   
 Maestro de Obra  Propietario

4. ENCARGADO DE LA CONSTRUCCIÓN: Ingeniero Civil  Arquitecto   
 Maestro de Obra  Propietario

5. LA CONSTRUCCIÓN FUE SUPERVISADA POR: Ingeniero Civil  Arquitecto   
 Maestro de Obra  Propietario

## IV. CARACTERÍSTICAS DE LOS MUROS

1. UNIDAD DE ALBAÑILERIA

1.1 Primer Piso:  
 a. Tipo: Solido  Tubular  Hueco  Adobe   
 b. Material: Ladrillo de arcilla cocido  Ladrillo de concreto   
 c. Fabricación: Industrial  Artesanal

1.2 Segundo y Tercer Piso:  
 a. Tipo: Solido  Tubular  Hueco  Adobe   
 b. Material: Ladrillo de arcilla cocido  Ladrillo de concreto   
 c. Fabricación: Industrial  Artesanal

2. MORTERO

2.1 Clase  
 a. Mortero - Cemento - Arena   
 b. Cal - Arena   
 c. Mortero de barro

2.1 Espesor  
 a. < 10 mm   
 b. 10 - 15 mm   
 c. > 15 mm

3. GEOMETRÍA DEL MURO

a. Longitud máxima del muro entre elementos de confinamiento vertical  6.20  
 b. Altura mas desfavorable del muro de albañilería  2.46  
 c. Espesor del muro de longitud más desfavorable  0.13  
 d. Espesor del muro de altura más desfavorable  0.13  
 e. Tipo de aparejo: Cabeza  Soga  Canto  Americano

### V. ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

#### 1. PARAPETOS Y MUROS DE TABIQUERIA

- 1.1. Confinamiento:  Confinados  Sin confinar  Regular  Malo
- 1.2. Estado de conservación:  Bueno  Regular  Malo

#### 2. TANQUE ELEVADO

- 2.1. Peso:  Pesado  Liviano  Regular  Malo
- 2.2. Fabricación: Ropplast  Bueno  Regular  Malo
- 2.3. Estado de conservación:  Bien ubicado  Mal ubicado  Regular  Malo

### VI. ESTADO DE CONSERVACION

#### 1. VIGAS

- 1.1 Presenta daños: SI  NO
- 1.2 Clase de daño:  Rajaduras  Deflexiones  Otros: \_\_\_\_\_

#### 2. COLUMNAS

- 2.1 Presenta daños: SI  NO
- 2.2 Clase de daño:  Rajaduras  Visualización de acero  Otros: \_\_\_\_\_

#### 3. TECHO

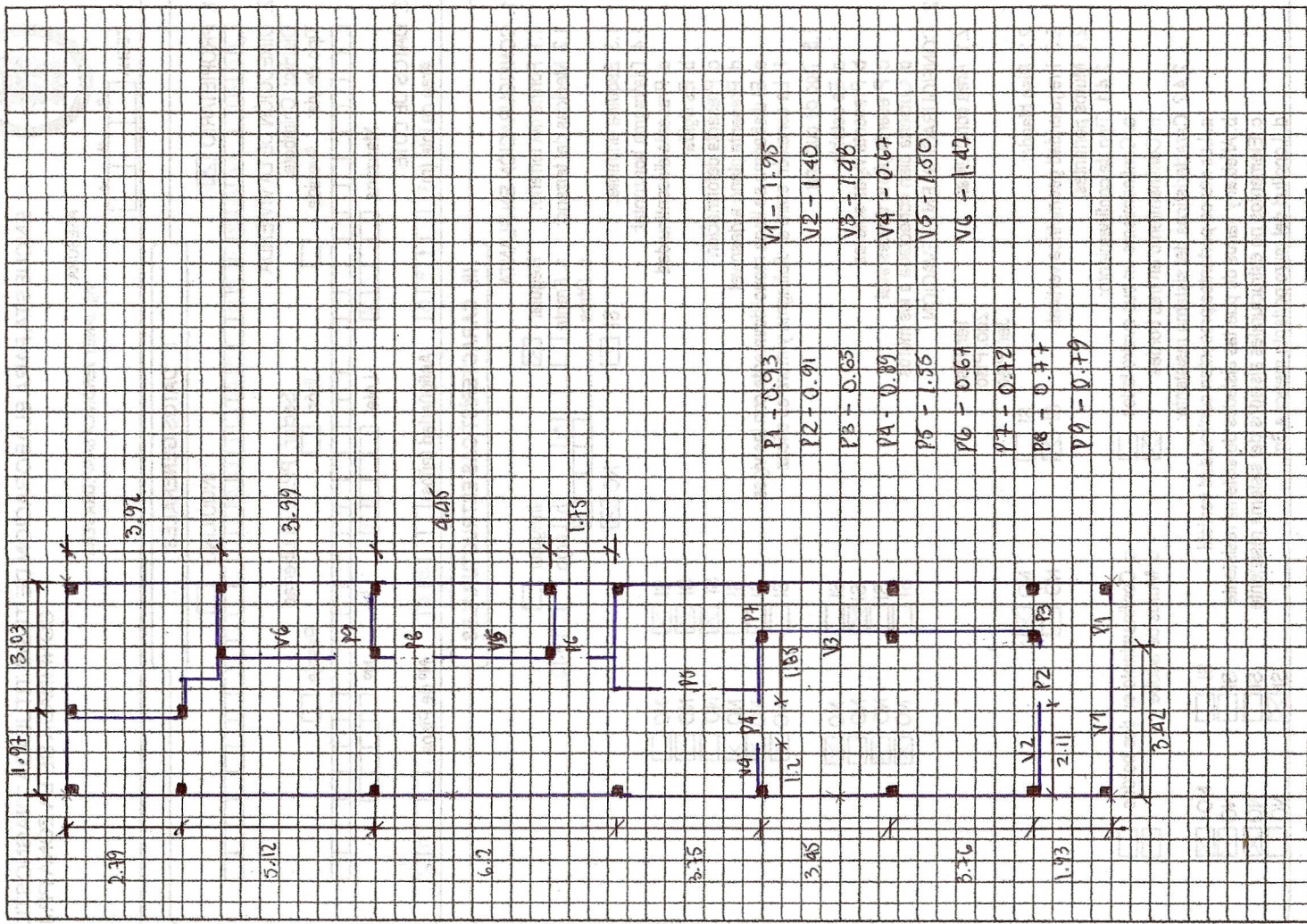
- 3.1 Presenta daños: SI  NO
- 3.2 Clase de daño:  Rajaduras  Desprendimiento de ladrillos  Otros: \_\_\_\_\_

#### 4. MURO DE ALBAÑILERIA

- 4.1 Presenta daños: SI  NO
- 4.2 Clase de daño:  Grietas menores a 1mm  Grietas mayores a 2mm
- Grietas entre 1mm y 2mm  Eflorescencia superficial
- Eflorescencia profunda  Otros: \_\_\_\_\_

### VII. CONFIGURACIÓN

1. JUNTA SIMICA: SI  NO
2. JUNTA DE CONTROL: SI  NO
3. CROQUIS: SI  NO





# FICHA DE EVALUACIÓN DE VIVIENDAS

ENCUESTA PARA ELABORACION DE TESIS TITULADA "DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA DE LA ZONA PP.JJ. LA LIBERTAD - CHIMBOTE"

ASESORA: Ing. JANET VERÓNICA SAavedra VERA

TESISTAS: Bach. GIANPABLO JESUS ALVA VELASQUEZ  
Bach. ROBERTO ANTONIO BENDEZU CARRANZA

UNS  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
E.A.P. INGENIERÍA CIVIL

FECHA:  M  A

FICHA N°

## I. DATOS GENERALES

1. PROPIETARIO  INQUILINO   
 2. DIRECCIÓN DE LA VIVIENDA:  Pasaje   
 Distrito: Chimbote Sector: PP.JJ. La Libertad  
 Tipo de vía: Avenida  Jirón   
 Manzana  Lote  N°   
 3. DATOS DE LOTE: Área de lote (m<sup>2</sup>)  Antigüedad (años)  N° de Pisos

## II. INFORMACIÓN TÉCNICA

1. LA VIVIENDA CUENTA CON PLANOS: SI  NO  (Pase a la pág. 4)  
 2. LOS PLANOS FUERON REALIZADOS: Antes de la construcción  Después de la construcción   
 3. ENCARGADO DEL DUEÑO: Ingeniero Civil  Arquitecto  Otros: Albañil  
 4. ENCARGADO DE LA CONSTRUCCIÓN: Ingeniero Civil  Arquitecto   
 Maestro de Obra  Propietario   
 5. LA CONSTRUCCIÓN FUE SUPERVISADA POR: Ingeniero Civil  Arquitecto   
 Maestro de Obra  Propietario

## III. CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES

1. CONFIGURACIÓN EN PLANTA  
 1.1 Forma del terreno: Regular  Irregular   
 1.2 Medidas del terreno: a. Frente  b. Largo   
 c. Otros  SI  NO   
 1.3 Esquina entrante: SI  NO   
 1.4 Diafragma horizontal: (NO)  
 a. Presenta discontinuidad SI  NO   
 b. Es rígida SI  NO   
 c. Presenta deformación SI  NO   
 d. Presenta plano a desnivel SI  NO   
 e. El diafragma se llena monolíticamente con las vigas SI  NO   
 f. La conexión entre el diafragma y muro es eficaz SI  NO   
 1.5 Tipo de cubierta  
 a. Es estable SI  NO   
 b. Presenta vigas soleras SI  NO   
 c. Presenta plano a desnivel SI  NO   
 d. Cubierta bien conectada a los muros SI  NO   
 2. CONFIGURACIÓN EN ELECCIÓN  
 2.1 Área construida: 1er. Piso: 126.00  
 2do. Piso: -  
 3er. Piso: -  
 2.2 Piso biando: SI  NO   
 2.3 Irregularidad geométrica vertical: SI  NO   
 2.4 Muros portantes: SI  NO   
 2.4.1 Tipo de confinamiento:  
 a. Confinamiento en sus cuatro lados  SI   
 b. Confinamiento en tres bordes  SI   
 c. Confinamiento en dos bordes  SI   
 d. Muros de adobe  SI   
 2.4.2 Características del sistema resistente:  
 a. Los muros portantes presentan continuidad vertical SI  NO   
 b. Alfeizar y vanos de puertas aislados de sistema resistente SI  NO   
 c. Elementos no estructurales aislados del sistema resistente SI  NO   
 d. Longitud del muro portante menor a 6m. SI  NO

## IV. CARACTERÍSTICAS DE LOS MUROS

### 1. UNIDAD DE ALBAÑILERIA

1.1 Primer Piso:  
 a. Tipo: Solido  Tubular  Hueco  Adobe   
 b. Material: Ladrillo de arcilla cocido  Ladrillo de concreto   
 c. Fabricación: Industrial  Artesanal   
 1.2 Segundo y Tercer Piso:  
 a. Tipo: Solido  Tubular  Hueco  Adobe   
 b. Material: Ladrillo de arcilla cocido  Ladrillo de concreto   
 c. Fabricación: Industrial  Artesanal

### 2. MORTERO

2.1 Clase  
 a. Mortero - Cemento - Arena   
 b. Cal - Arena   
 c. Mortero de barro   
 2.1 Espesor  
 a. < 10 mm   
 b. 10 - 15 mm   
 c. > 15 mm

### 3. GEOMETRÍA DEL MURO

a. Longitud máxima del muro entre elementos de confinamiento vertical  4.87  
 b. Altura mas desfavorable del muro de albañilería  2.65  
 c. Espesor del muro de longitud más desfavorable  0.15  
 d. Espesor del muro de altura más desfavorable  0.15  
 e. Tipo de aparejo: Cabeza  Soga  Canto  Americano

### V. ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

1. PARAPETOS Y MUROS DE TABIQUERIA

1.1. Confinamiento:  Confinados  Sin confinar

1.2. Estado de conservación:  Bueno  Regular  Malo

2. TANQUE ELEVADO (No)

2.1. Peso:  Pesado  Liviano

2.2. Fabricación:  Buena  Regular  Mala

2.3. Estado de conservación:  Bueno  Regular  Malo

2.4. Ubicación:  Bien ubicado  Mal ubicado

### VI. ESTADO DE CONSERVACION

1. VIGAS

1.1. Presenta daños: SI  NO

1.2. Clase de daño: Rajaduras  Deflexiones  Desconchamientos  Otros: \_\_\_\_\_

2. COLUMNAS

2.1. Presenta daños: SI  NO

2.2. Clase de daño: Rajaduras  Visualización de acero  Desconchamientos  Otros: \_\_\_\_\_

3. TECHO

3.1. Presenta daños: SI  NO

3.2. Clase de daño: Rajaduras  Desprendimiento de ladrillos  Deflexión  Otros: \_\_\_\_\_

4. MURO DE ALBAÑILERIA

4.1. Presenta daños: SI  NO

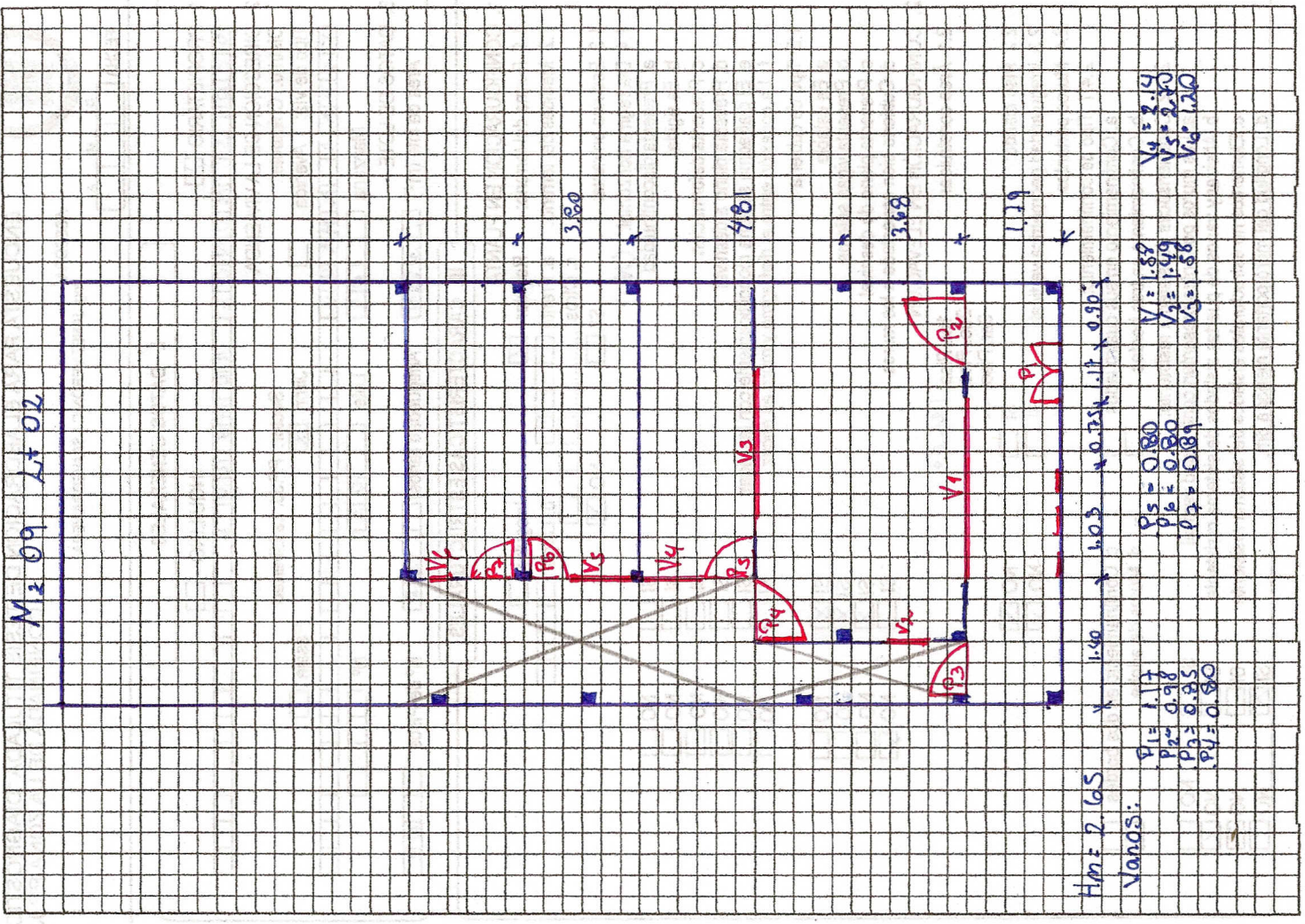
4.2. Clase de daño: Grietas menores a 1mm  Grietas mayores a 2mm  Grietas entre 1mm y 2mm  Eflorescencia superficial  Eflorescencia profunda  Otros: \_\_\_\_\_

### VII. CONFIGURACIÓN

1. JUNTA SISMICA: SI  NO

2. JUNTA DE CONTROL: SI  NO

3. CROQUIS: SI  NO







### V. ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

#### 1. PARAPETOS Y MUROS DE TABIQUERIA

- 1.1. Contaminamiento:  Confundidos  Sin confinar  Malo   
 1.2. Estado de conservación:  Bueno  Regular  Malo

#### 2. TANQUE ELEVADO

- 2.1. Peso:  Pesado  Liviano  Malo   
 2.2. Fabricación: Popoplast  
 2.3. Estado de conservación:  Bueno  Regular  Malo   
 2.4. Ubicación:  Bien ubicado  Mal ubicado

### VI. ESTADO DE CONSERVACION

#### 1. VIGAS

- 1.1 Presenta daños: SI  NO   
 1.2 Clase de daño: Rajaduras  Deflexiones  Otros:

#### 2. COLUMNAS

- 2.1 Presenta daños: SI  NO   
 2.2 Clase de daño: Rajaduras  Visualización de acero  Desconchamientos  Otros:

#### 3. TECHO

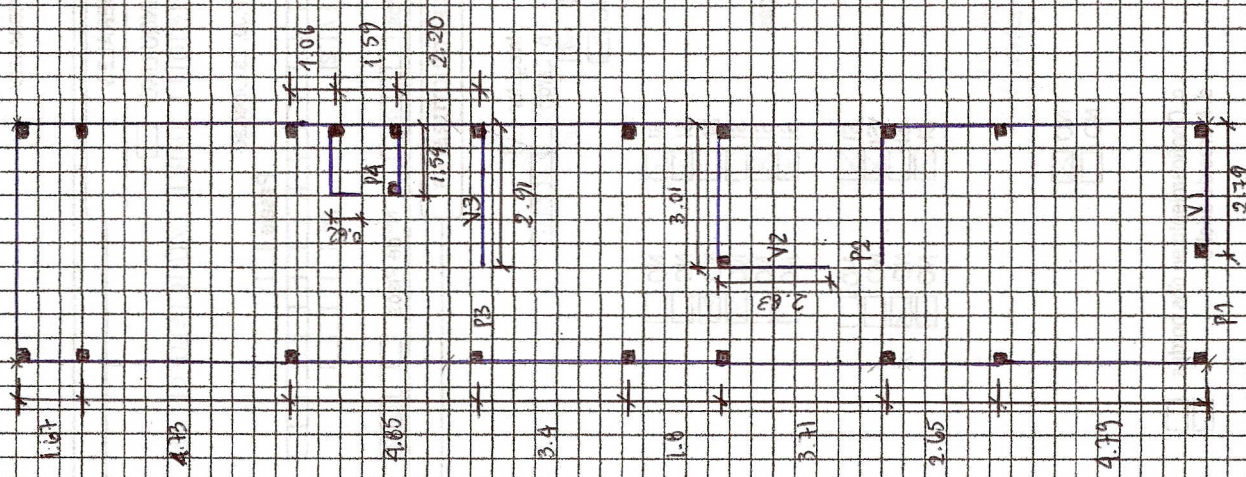
- 3.1 Presenta daños: SI  NO   
 3.2 Clase de daño: Rajaduras  Desprendimiento de ladrillos  Deflexión  Otros:

#### 4. MURO DE ALBAÑILERIA

- 4.1 Presenta daños: SI  NO   
 4.2 Clase de daño: Grietas menores a 1mm  Grietas mayores a 2mm  Grietas entre 1mm y 2mm  Eflorescencia superficial  Eflorescencia profunda  Otros:

### VII. CONFIGURACIÓN

1. JUNTA SISMICA: SI  NO   
 2. JUNTA DE CONTROL: SI  NO   
 3. CROQUIS: SI  NO



V1 - 1.10  
 V2 - 1.59  
 V3 - 1.54  
 V4 - 2.20



# FICHA DE EVALUACIÓN DE VIVIENDAS

**UNS**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE INGENIERÍA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
E.A.P. INGENIERÍA CIVIL

ENCUESTA PARA ELABORACION DE TESIS TITULADA "DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA DE LA ZONA PP.JJ. LA LIBERTAD - CHIMBOTE"

ASESORA:

Ing. JANET VERÓNICA SAAVEDRA VERA

TESISTAS:

Bach. GIANPABLO JESUS ALVA VELASQUEZ  
Bach. ROBERTO ANTONIO BENDEZU CARRANZA

FECHA

FICHA N°

## I. DATOS GENERALES

- PROPIETARIO  INQUILINO   
M I A C I A C I I O C I E I O N M O A T I A C I A N
- DIRECCIÓN DE LA VIVIENDA  
Distrito: Chimbote  
Tipo de vía: Avenida  Pasaje   
M A I T E O P I O M A C I A H O A  
Sector: PP.JJ. La Libertad  
Jirón  Nº   
Manzana  Lote  315
- DATOS DE LOTE  
Area de lote (m<sup>2</sup>) 4.315.5 Antigüedad (años) 51 Nº de Pisos 012

## II. INFORMACIÓN TÉCNICA

- LA VIVIENDA CUENTA CON PLANOS: SI  NO  (Pase a la pgta. 4)
- LOS PLANOS FUERON REALIZADOS: Antes de la construcción  Después de la construcción
- ENCARGADO DEL DUEÑO: Ingeniero Civil  Arquitecto  Otros: Arquitecto
- ENCARGADO DE LA CONSTRUCCIÓN: Ingeniero Civil  Arquitecto  Maestro de Obra  Propietario
- LA CONSTRUCCIÓN FUE SUPERVISADA POR: Ingeniero Civil  Arquitecto  Maestro de Obra  Propietario

## III. CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES

- CONFIGURACIÓN EN PLANTA
  - Forma del terreno: Regular  Irregular
  - Medidas del terreno: a. Frente 500 b. Largo 212.2 c. Otros
  - Esquina entrante: SI  NO
  - Diagrama horizontal:
    - Presenta discontinuidad: SI  NO
    - Es rígida: SI  NO
    - Presenta deformación: SI  NO
    - Presenta plano a desnivel: SI  NO
    - El diafragma se llena monolíticamente con las vigas: SI  NO
    - La conexión entre el diafragma y muro es eficaz: SI  NO
  - Tipo de cubierta
    - Es estable: SI  NO
    - Presenta vigas soleras: SI  NO
    - Presenta plano de desnivel: SI  NO
    - Cubierta bien conectada a los muros: SI  NO
- CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN
  - Área construida: 1er. Piso: 138.50  
2do. Piso: 95.00  
3er. Piso: -
  - Piso blando: SI  NO
  - Irregularidad geométrica vertical: SI  NO
  - Muros portantes:
    - Tipo de confinamiento:
      - Confinamiento en sus cuatro lados
      - Confinamiento en tres bordes
    - Características del sistema resistente:
      - Los muros portantes presentan continuidad vertical: SI  NO
      - Altezar y vanos de puertas aislados de sistema resistente: SI  NO
      - Elementos no estructurales aislados del sistema resistente: SI  NO
      - Longitud del muro portante menor a 6m: SI  NO

## IV. CARACTERÍSTICAS DE LOS MUROS

- UNIDAD DE ALBAÑILERIA
  - Primer Piso:
    - Tipo: Solido  Tubular  Hueco  Adobe
    - Material: Ladrillo de arcilla cocido  Ladrillo de concreto  Artesanal
    - Fabricación: Industrial  Artesanal
  - Segundo y Tercer Piso:
    - Tipo: Solido  Tubular  Hueco  Adobe
    - Material: Ladrillo de arcilla cocido  Ladrillo de concreto  Artesanal
    - Fabricación: Industrial  Artesanal
- MORTERO
  - Clase
    - Mortero - Cemento - Arena  a. < 10 mm
    - Cal - Arena  b. 10 - 15 mm
    - Mortero de barro  c. > 15 mm
  - 2.1 Espesor
    - Mortero - Cemento - Arena  a. < 10 mm
    - Cal - Arena  b. 10 - 15 mm
    - Mortero de barro  c. > 15 mm
- GEOMETRÍA DEL MURO
  - Longitud máxima del muro entre elementos de confinamiento vertical: 4.67
  - Altura mas desfavorable del muro de albañilería: 2.60
  - Espesor del muro de longitud más desfavorable: 0.13
  - Espesor del muro de altura más desfavorable: 0.13
  - Tipo de aparejo: Cabeza  Soga  Canto  Americano

**V. ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES**

**1. PARAPETOS Y MUROS DE TABIQUERIA**

- 1.1. Confinamiento:  Sin confinar   Bueno  Regular  Malo
- 1.2. Estado de conservación:  Pesado  Liviano  Regular  Malo

**2. TANQUE ELEVADO**

- 2.1. Peso:  Pesado  Liviano  Regular  Malo
- 2.2. Fabricación: Rotoplas (600L)
- 2.3. Estado de conservación:  Bueno  Regular  Malo
- 2.4. Ubicación:  Bien ubicado  Mal ubicado

**VI. ESTADO DE CONSERVACION**

**1. VIGAS**

- 1.1 Presenta daños:  SI  NO
- 1.2 Clase de daño:  Rajaduras  Desconchamientos  Deflexiones  Otros: \_\_\_\_\_

**2. COLUMNAS**

- 2.1 Presenta daños:  SI  NO
- 2.2 Clase de daño:  Rajaduras  Desconchamientos  Visualización de acero  Otros: \_\_\_\_\_

**3. TECHO**

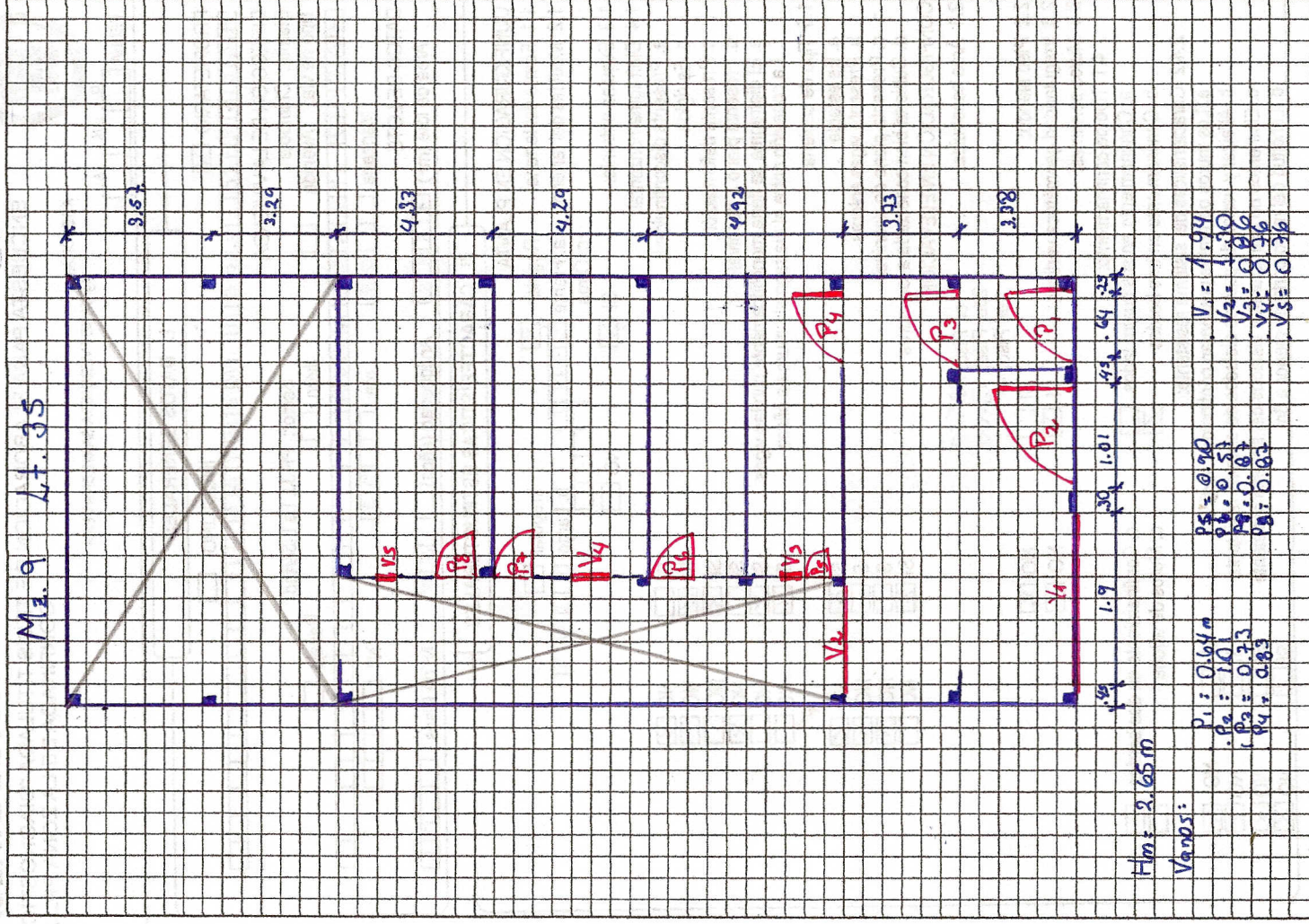
- 3.1 Presenta daños:  SI  NO
- 3.2 Clase de daño:  Rajaduras  Desprendimiento de ladrillos  Deflexión  Otros: \_\_\_\_\_

**4. MURO DE ALBAÑILERIA**

- 4.1 Presenta daños:  SI  NO
- 4.2 Clase de daño:  Grietas menores a 1mm  Grietas mayores a 2mm  Grietas entre 1mm y 2mm  Eflorescencia superficial  Eflorescencia profunda  Otros: \_\_\_\_\_

**VII. CONFIGURACIÓN**

1. JUNTA SISMICA:  SI  NO
2. JUNTA DE CONTROL:  SI  NO
3. CROQUIS:  SI  NO



Hm = 7.65m  
Vanos:

- P1 = 0.64m
- P2 = 1.01
- P3 = 0.23
- P4 = 0.83
- P5 = 0.90
- V1 = 1.94
- V2 = 1.30
- V3 = 0.86
- V4 = 0.56
- V5 = 0.36



### V. ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

#### 1. PARAPETOS Y MUROS DE TABIQUERIA

- 1.1. Confinamiento:  Confinados  Sin confinar  Regular  Malo
- 1.2. Estado de conservación:  Bueno  Regular  Malo

#### 2. TANQUE ELEVADO

- 2.1. Peso:  Pesado  Liviano  Regular  Malo
- 2.2. Fabricación:  Bueno  Regular  Malo
- 2.3. Estado de conservación:  Bueno  Regular  Malo
- 2.4. Ubicación:  Bien ubicado  Mal ubicado  Regular  Malo

### VI. ESTADO DE CONSERVACION

#### 1. VIGAS

- 1.1 Presenta daños:  SI  NO  NO
- 1.2 Clase de daño:  Rajaduras  Deflexiones  Otros: \_\_\_\_\_
- Desconchamientos  Otros: \_\_\_\_\_

#### 2. COLUMNAS

- 2.1 Presenta daños:  SI  NO  NO
- 2.2 Clase de daño:  Rajaduras  Visualización de acero  Otros: \_\_\_\_\_
- Desconchamientos  Otros: \_\_\_\_\_

#### 3. TECHO

- 3.1 Presenta daños:  SI  NO  NO
- 3.2 Clase de daño:  Rajaduras  Desprendimiento de ladrillos  Otros: \_\_\_\_\_
- Deflexión  Otros: \_\_\_\_\_

#### 4. MURO DE ALBAÑILERIA

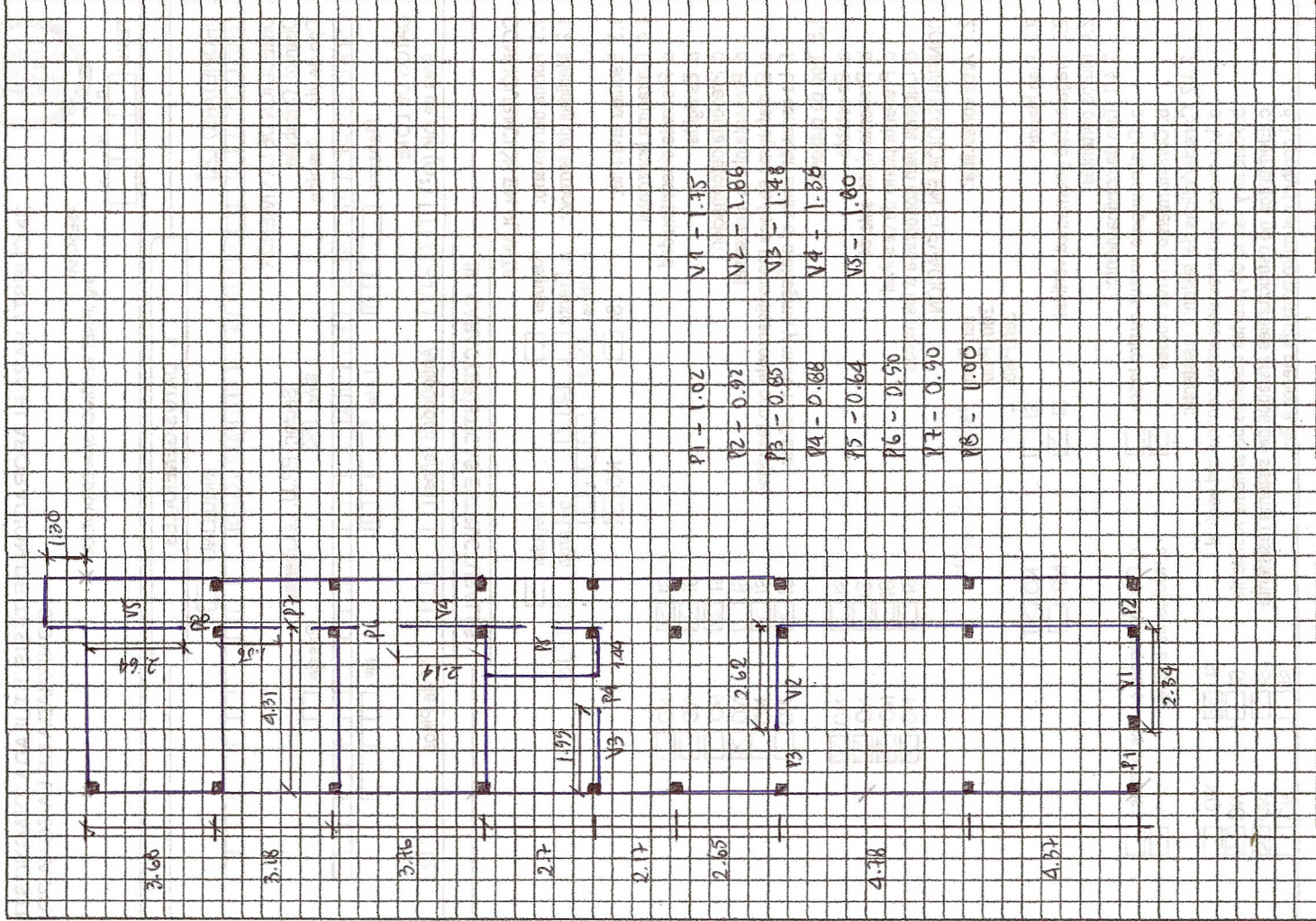
- 4.1 Presenta daños:  SI  NO  NO
- 4.2 Clase de daño:  Grietas menores a 1mm  Grietas mayores a 2mm  Grietas entre 1mm y 2mm  Eflorescencia superficial  Eflorescencia profunda  Otros: \_\_\_\_\_

### VII. CONFIGURACIÓN

1. JUNTA SISMICA:  SI  NO

2. JUNTA DE CONTROL:  SI  NO

3. CROQUIS:  SI  NO



P1 - 1.02  
 P2 - 0.92  
 P3 - 0.85  
 P4 - 0.88  
 P5 - 0.64  
 P6 - 0.50  
 P7 - 0.90  
 P8 - 1.00

V1 - 1.15  
 V2 - 1.86  
 V3 - 1.48  
 V4 - 1.28  
 V5 - 1.60



# FICHA DE EVALUACIÓN DE VIVIENDAS

ENCUESTA PARA ELABORACION DE TESIS TITULADA "DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA DE LA ZONA PP.JJ. LA LIBERTAD - CHIMBOTE"

**UNS**  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
E.A.P. INGENIERÍA CIVIL

ASESORA: Ing. JANET VERÓNICA SAAVEDRA VERA

TESISTAS: Bach. GIANPABLO JESUS ALVA VELASQUEZ  
Bach. ROBERTO ANTONIO BENDEZU CARRANZA

FECHA: D. M. A.

FICHA N°

## I. DATOS GENERALES

1. PROPIETARIO  INQUILINO   
 DIRECCIÓN DE LA VIVIENDA: FILIZO SUCO SUELEZA OLMEDO  
 Distrito: Chimbote Sector: PP.JJ. La Libertad Pasaje   
 Tipo de vía: Avenida  Jirón   
 Manzana 170 Lote 28A N°   
 3. DATOS DE LOTE: Antigüedad (años) 294 N° de Pisos 02

## III. CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES

1. CONFIGURACIÓN EN PLANTA  
 1.1 Forma del terreno: Regular  Irregular   
 1.2 Medidas del terreno: a. Frente 4.85 b. Largo 27.15  
 c. Otros 10m..... 4.6 NO   
 1.3 Esquina entrante: SI  NO   
 1.4 Diafragma horizontal:  
 a. Presenta discontinuidad SI  NO   
 b. Es rígida SI  NO   
 c. Presenta deformación SI  NO   
 d. Presenta plano a desnivel SI  NO   
 e. El diafragma se llena monolíticamente con las vigas SI  NO   
 f. La conexión entre el diafragma y muro es eficaz SI  NO   
 1.5 Tipo de cubierta:  
 a. Es estable SI  NO   
 b. Presenta vigas soleras SI  NO   
 c. Presenta plano a desnivel SI  NO   
 d. Cubierta bien conectada a los muros SI  NO   
 2. CONFIGURACIÓN EN ELECCIÓN  
 2.1 Área construida:  
 1er. Piso: 62% (80%)  
 2do. Piso: 48% (62%)  
 3er. Piso: SI  NO   
 2.2 Piso blando: SI  NO   
 2.3 Irregularidad geométrica vertical: SI  NO   
 2.4 Muros portantes:  
 2.4.1 Tipo de confinamiento:  
 a. Confinamiento en sus cuatro lados SI  NO   
 b. Confinamiento en tres bordes SI  NO   
 2.4.2 Características del sistema resistente:  
 a. Los muros portantes presentan continuidad vertical SI  NO   
 b. Alfizar y vanos de puertas aislados de sistema resistente SI  NO   
 c. Elementos no estructurales aislados del sistema resistente SI  NO   
 d. Longitud del muro portante menor a 6m. SI  NO   
 c. Confinamiento en dos bordes SI  NO   
 d. Muros de adobe SI  NO

## II. INFORMACIÓN TÉCNICA

1. LA VIVIENDA CUENTA CON PLANOS: SI  NO  (Pase a la pgta. 4)  
 2. LOS PLANOS FUERON REALIZADOS: Antes de la construcción  Después de la construcción   
 3. ENCARGADO DEL DUEÑO: Ingeniero Civil  Arquitecto  Otros: Propietario  
 4. ENCARGADO DE LA CONSTRUCCIÓN: Ingeniero Civil  Arquitecto   
 Maestro de Obra  Propietario   
 5. LA CONSTRUCCIÓN FUE SUPERVISADA POR: Ingeniero Civil  Arquitecto   
 Maestro de Obra  Propietario

## IV. CARACTERÍSTICAS DE LOS MUROS

1. UNIDAD DE ALBAÑILERIA  
 1.1 Primer Piso:  
 a. Tipo: Solido  Tubular  Hueco  Adobe   
 b. Material: Ladrillo de arcilla cocido  Ladrillo de concreto   
 c. Fabricación: Industrial  Artesanal   
 1.2 Segundo y Tercer Piso:  
 a. Tipo: Solido  Tubular  Hueco  Adobe   
 b. Material: Ladrillo de arcilla cocido  Ladrillo de concreto   
 c. Fabricación: Industrial  Artesanal   
 2. MORTERO  
 2.1 Clase:  
 a. Mortero - Cemento - Arena   
 b. Cal - Arena   
 c. Mortero de barro   
 2.1 Espesor:  
 a. < 10 mm   
 b. 10 - 15 mm   
 c. > 15 mm   
 3. GEOMETRÍA DEL MURO  
 a. Longitud máxima del muro entre elementos de confinamiento vertical 4.85  
 b. Altura mas desfavorable del muro de albañilería 2.65  
 c. Espesor del muro de longitud más desfavorable 0.13  
 d. Espesor del muro de altura más desfavorable 0.13  
 e. Tipo de aparejo: Cabeza  Soga  Canto  Americano

### V. ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

#### 1. PARAPETOS Y MUROS DE TABIQUERIA

- 1.1. Confinamiento:  Confinados  Sin confinar  Regular  Malo
- 1.2. Estado de conservación:  Bueno  Regular  Malo

#### 2. TANQUE ELEVADO

- 2.1. Peso:  Pesado  Liviano  Regular  Malo
- 2.2. Fabricación:  Bueno  Regular  Malo
- 2.3. Estado de conservación:  Bueno  Regular  Malo
- 2.4. Ubicación:  Bien ubicado  Mal ubicado

### VI. ESTADO DE CONSERVACION

#### 1. VIGAS

- 1.1 Presenta daños: SI  NO
- 1.2 Clase de daño:  Rajaduras  Deflexiones  Otros: \_\_\_\_\_

#### 2. COLUMNAS

- 2.1 Presenta daños: SI  NO
- 2.2 Clase de daño:  Rajaduras  Visualización de acero  Otros: \_\_\_\_\_

#### 3. TECHO

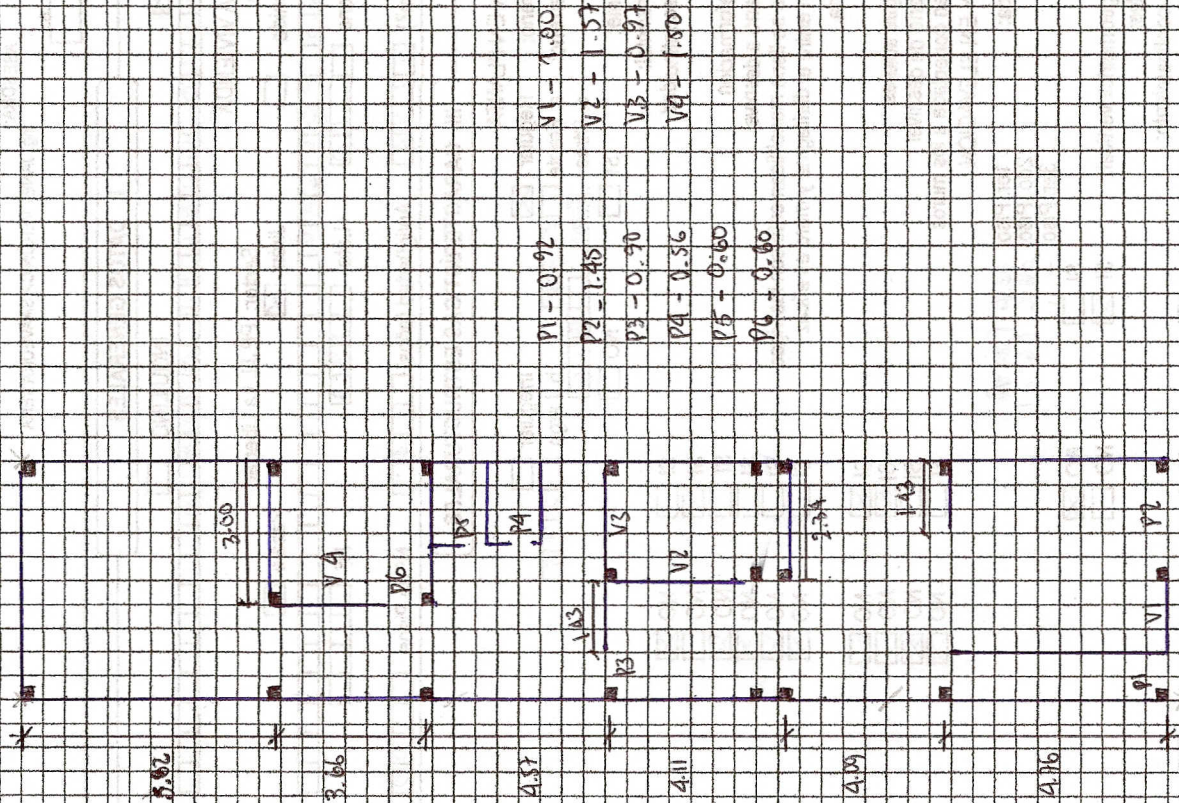
- 3.1 Presenta daños: SI  NO
- 3.2 Clase de daño:  Rajaduras  Desprendimiento de ladrillos  Otros: \_\_\_\_\_

#### 4. MURO DE ALBAÑILERIA

- 4.1 Presenta daños: SI  NO
- 4.2 Clase de daño:  Grietas menores a 1mm  Grietas mayores a 2mm
- Grietas entre 1mm y 2mm  Eflorescencia superficial
- Eflorescencia profunda  Otros: \_\_\_\_\_

### VII. CONFIGURACIÓN

1. JUNTA SISMICA: SI  NO
2. JUNTA DE CONTROL: SI  NO
3. CROQUIS: SI  NO







# FICHA DE EVALUACIÓN DE VIVIENDAS

**UNS**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DEL SANTA  
FACULTAD DE INGENIERIA  
E.A.P. INGENIERIA CIVIL

ENCUESTA PARA ELABORACION DE TESIS TITULADA "DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA DE LA ZONA PP.JJ. LA LIBERTAD - CHIMBOTE"

ASESORA:

Ing. JANET VERÓNICA SAAVEDRA VERA

TESISTAS:

Bach. GIANPABLO JESUS ALVA VELASQUEZ  
Bach. ROBERTO ANTONIO BENDEZU CARRANZA

FECHA:  /  /

FICHA N°

### I. DATOS GENERALES

1. PROPIETARIO  INQUILINO   
**DIELISY AMARANTIO ESCOBARIEL**

2. DIRECCIÓN DE LA VIVIENDA  
 Distrito: Chimbote  
 Tipo de vía: Avenida  Jirón  Pasaje   
**MARIANO VELGARD** Sector: PP.JJ. La Libertad  
 Manzana  Lote  **33**

3. DATOS DE LOTE  
 Area de lote (m<sup>2</sup>) **132.9** Antigüedad (años)  **35** N° de Pisos  **02**

### II. INFORMACIÓN TÉCNICA

1. LA VIVIENDA CUENTA CON PLANOS: SI  NO  (Pase a la pág. 4)  
 2. LOS PLANOS FUERON REALIZADOS: Antes de la construcción  Después de la construcción   
 3. ENCARGADO DEL DUEÑO: Ingeniero Civil  Arquitecto  Otros:   
 4. ENCARGADO DE LA CONSTRUCCIÓN: Ingeniero Civil  Arquitecto  Propietario   
 Maestro de Obra  Arquitecto  Propietario   
 5. LA CONSTRUCCIÓN FUE SUPERVISADA POR: Ingeniero Civil  Arquitecto  Maestro de Obra  Propietario

### III. CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES

1. CONFIGURACIÓN EN PLANTA  
 1.1 Forma del terreno: Regular  Irregular   
 1.2 Medidas del terreno: a. Frente  **5** b. Largo  **27.3**  
 c. Otros **7.6** SI  NO

1.3 Esquina entrante: SI  NO

1.4 Diafragma horizontal:  
 a. Presenta discontinuidad  SI  NO   
 b. Es rígida  SI  NO   
 c. Presenta deformación  SI  NO   
 d. Presenta plano a desnivel  SI  NO   
 e. El diafragma se llena monolíticamente con las vigas  SI  NO   
 f. La conexión entre el diafragma y muro es eficaz  SI  NO

1.5 Tipo de cubierta  
 a. Es estable  SI  NO   
 b. Presenta vigas soleras  SI  NO   
 c. Presenta plano de desnivel  SI  NO   
 d. Cubierta bien conectada a los muros  SI  NO

2. CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN  
 2.1 Área construida:  
 1er. Piso: **63%** (**84 m<sup>2</sup>**)  
 2do. Piso: **37%** (**50 m<sup>2</sup>**)  
 3er. Piso:

2.2 Piso blando: SI  NO   
 2.3 Irregularidad geométrica vertical: SI  NO   
 2.4 Muros portantes:  
 2.4.1 Tipo de confinamiento:  
 a. Confinamiento en sus cuatro lados  c. Confinamiento en dos bordes   
 b. Confinamiento en tres bordes  d. Muros de adobe

2.4.2 Características del sistema resistente:  
 a. Los muros portantes presentan continuidad vertical SI  NO   
 b. Alfeizar y vanos de puertas aislados de sistema resistente SI  NO   
 c. Elementos no estructurales aislados del sistema resistente SI  NO   
 d. Longitud del muro portante menor a 6m. SI  NO

### IV. CARACTERÍSTICAS DE LOS MUROS

1. UNIDAD DE ALBAÑILERIA  
 1.1 Primer Piso:  
 a. Tipo: Solido  Tubular  Hueco  Adobe   
 b. Material: Ladrillo de arcilla cocido  Ladrillo de concreto   
 c. Fabricación: Industrial  Artesanal   
 1.2 Segundo y Tercer Piso:  
 a. Tipo: Solido  Tubular  Hueco  Adobe   
 b. Material: Ladrillo de arcilla cocido  Ladrillo de concreto   
 c. Fabricación: Industrial  Artesanal

2. MORTERO  
 2.1 Clase  
 a. Mortero - Cemento - Arena  2.1 Espesor  
 b. Cal - Arena  a. < 10 mm   
 c. Mortero de barro  b. 10 - 15 mm   
 c. > 15 mm

3. GEOMETRÍA DEL MURO  
 a. Longitud máxima del muro entre elementos de confinamiento vertical  **0.06**  
 b. Altura mas desfavorable del muro de albañilería  **2.36**  
 c. Espesor del muro de longitud más desfavorable  **0.15**  
 d. Espesor del muro de altura más desfavorable  **0.13**  
 e. Tipo de aparejo: Cabeza  Soga  Canto  Americano





**V. ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES**

**1. PARAPETOS Y MUROS DE TABIQUERIA**

- 1.1. Confinamiento:  Sin confinar  Confirmando
- 1.2. Estado de conservación: Bueno  Regular  Malo

**2. TANQUE ELEVADO (NO)**

- 2.1. Peso:  Pesado  Liviano  Regular  Malo
- 2.2. Fabricación:  Buena  Regular  Mala
- 2.3. Estado de conservación:  Buena  Regular  Mala
- 2.4. Ubicación:  Bien ubicado  Mal ubicado

**VI. ESTADO DE CONSERVACION**

1. VIGAS
- 1.1 Presenta daños: SI  NO
- 1.2 Clase de daño: Rajaduras  Deflexiones  Otros:

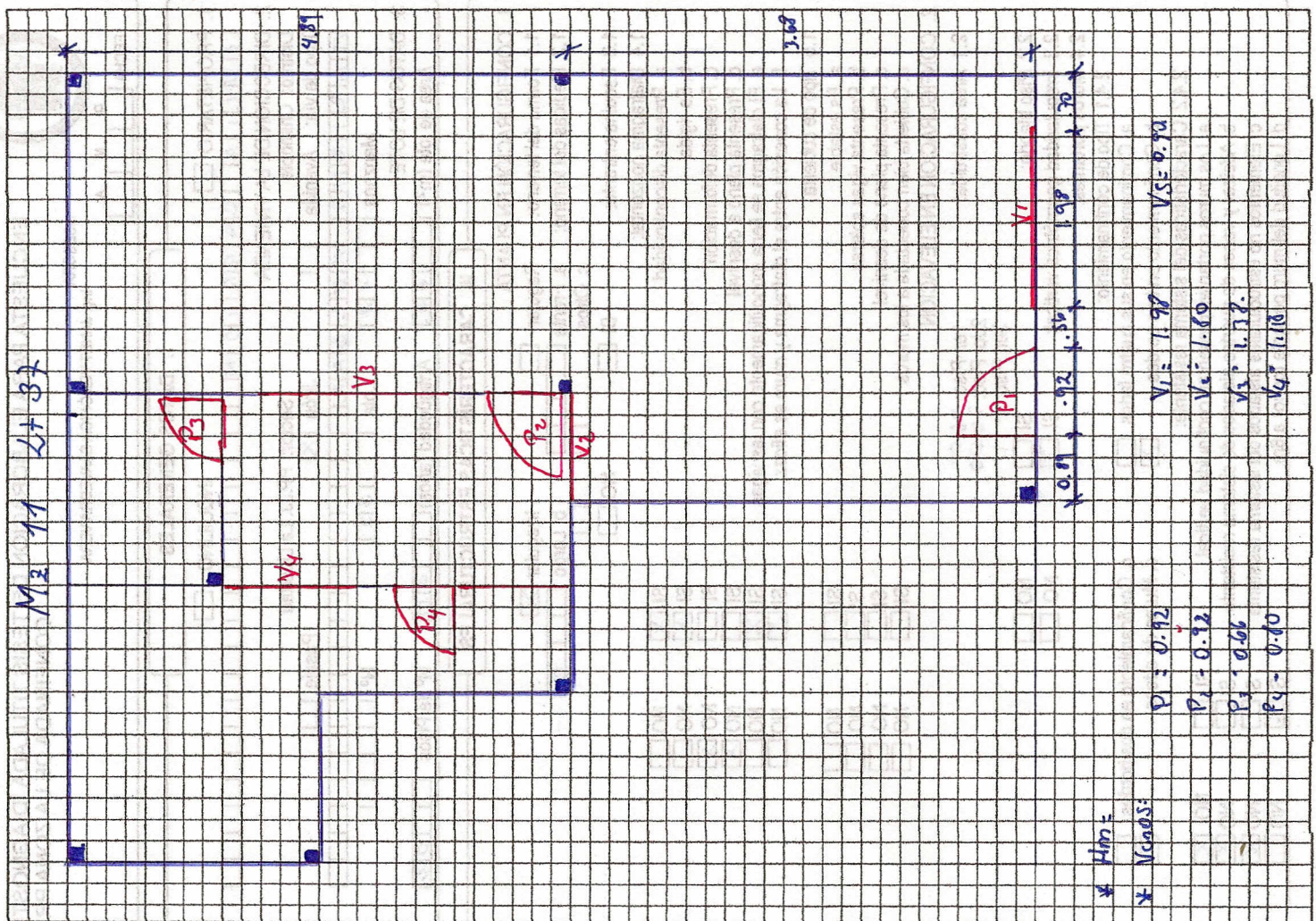
2. COLUMNAS
- 2.1 Presenta daños: SI  NO
- 2.2 Clase de daño: Rajaduras  Visualización de acero  Desconchamientos  Otros:

3. TECHO
- 3.1 Presenta daños: SI  NO
- 3.2 Clase de daño: Rajaduras  Desprendimiento de ladrillos  Deflexión  Otros:

4. MURO DE ALBAÑILERIA
- 4.1 Presenta daños: SI  NO
- 4.2 Clase de daño: Grietas menores a 1mm  Grietas mayores a 2mm  Grietas entre 1mm y 2mm  Eflorescencia superficial  Eflorescencia profunda  Otros:

**VII. CONFIGURACION**

1. JUNTA SISMICA: SI  NO
2. JUNTA DE CONTROL: SI  NO
3. CROQUIS: SI  NO





# FICHA DE EVALUACIÓN DE VIVIENDAS



ENCUESTA PARA ELABORACION DE TESIS TITULADA "DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA DE LA ZONA PP.JJ. LA LIBERTAD - CHIMBOTE"

ASESORA: Ing. JANET VERÓNICA SAAVEDRA VERA

TESISTAS: Bach. GIANPABLO JESUS ALVA VELASQUEZ  
Bach. ROBERTO ANTONIO BENDEZU CARRANZA

FACULTAD DE INGENIERIA  
E.A.P. INGENIERIA CIVIL

FECHA: D:  M:  A:

FICHA N°:

## I. DATOS GENERALES

1. PROPIETARIO  INQUILINO   
 2. DIRECCIÓN DE LA VIVIENDA: VICTOR MANUEL ROSAS ALEJANDRINI  
 Distrito: Chimbote Sector: PP.JJ. La Libertad Pasaje   
 Tipo de vía: Avenida  Jirón   
MATEO PUMACAHUANA Lote 112 N° 362  
 Manzana 112  
 3. DATOS DE LOTE: Área de lote (m²) 163.6 Antigüedad (años) 44 N° de Pisos 01

## II. INFORMACIÓN TÉCNICA

1. LA VIVIENDA CUENTA CON PLANOS: SI  NO  (Pase a la pgt. 4)  
 2. LOS PLANOS FUERON REALIZADOS: Antes de la construcción  Después de la construcción   
 3. ENCARGADO DEL DUEÑO: Ingeniero Civil  Arquitecto  Otros:   
 4. ENCARGADO DE LA CONSTRUCCIÓN: Ingeniero Civil  Arquitecto  Propietario   
 Maestro de Obra  Arquitecto   
 5. LA CONSTRUCCIÓN FUE SUPERVISADA POR: Ingeniero Civil  Arquitecto   
 Maestro de Obra  Propietario

## III. CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES

1. CONFIGURACIÓN EN PLANTA  
 1.1 Forma del terreno: Regular  Irregular   
 1.2 Medidas del terreno: a. Frente 6.75 b. Largo 28.6  
 c. Otros 4.7 NO   
 1.3 Esquina entrante: SI  NO   
 1.4 Diafragma horizontal:  
 a. Presenta discontinuidad  SI  NO   
 b. Es rígida  SI  NO   
 c. Presenta deformación  SI  NO   
 d. Presenta plano a desnivel  SI  NO   
 e. El diafragma se llena monolíticamente con las vigas  SI  NO   
 f. La conexión entre el diafragma y muro es eficaz  SI  NO   
 1.5 Tipo de cubierta:  
 a. Es estable  SI  NO   
 b. Presenta vigas soleras  SI  NO   
 c. Presenta plano de desnivel  SI  NO   
 d. Cubierta bien conectada a los muros  SI  NO   
 2. CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN  
 2.1 Área construida:  
 1er. Piso:  SI  NO   
 2do. Piso:  SI  NO   
 3er. Piso:  SI  NO   
 2.2 Piso blando:  SI  NO   
 2.3 Irregularidad geométrica vertical:  SI  NO   
 2.4 Muros portantes:  
 2.4.1 Tipo de confinamiento:  
 a. Confinamiento en sus cuatro lados  SI  NO   
 b. Confinamiento en tres bordes  SI  NO   
 c. Confinamiento en dos bordes  SI  NO   
 d. Muros de adobe  SI  NO   
 2.4.2 Características del sistema resistente:  
 a. Los muros portantes presentan continuidad vertical  SI  NO   
 b. Alfeizar y vanos de puertas aislados de sistema resistente  SI  NO   
 c. Elementos no estructurales aislados del sistema resistente  SI  NO   
 d. Longitud del muro portante menor a 6m.  SI  NO

## IV. CARACTERÍSTICAS DE LOS MUROS

1. UNIDAD DE ALBAÑILERIA  
 1.1 Primer Piso:  
 a. Tipo: Solido  Tubular  Hueco  Adobe   
 b. Material: Ladrillo de arcilla cocido  Ladrillo de concreto   
 c. Fabricación: Industrial  Artesanal   
 1.2 Segundo y Tercer Piso:  
 a. Tipo: Solido  Tubular  Hueco  Adobe   
 b. Material: Ladrillo de arcilla cocido  Ladrillo de concreto   
 c. Fabricación: Industrial  Artesanal   
 2. MORTERO  
 2.1 Clase:  
 a. Mortero - Cemento - Arena   
 b. Cal - Arena   
 c. Mortero de barro   
 2.1 Espesor:  
 a. < 10 mm   
 b. 10 - 15 mm   
 c. > 15 mm   
 3. GEOMETRÍA DEL MURO  
 a. Longitud máxima del muro entre elementos de confinamiento vertical 4.45  
 b. Altura mas desfavorable del muro de albañilería 2.40  
 c. Espesor del muro de longitud más desfavorable 0.13  
 d. Espesor del muro de altura más desfavorable 0.13  
 e. Tipo de aparejo: Cabeza  Soga  Canto  Americano

### V. ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

#### 1. PARAPETOS Y MUROS DE TABIQUERIA

- 1.1. Confinamiento:  Confinados  Sin confinamiento
- 1.2. Estado de conservación:  Bueno  Regular  Malo

#### 2. TANQUE ELEVADO

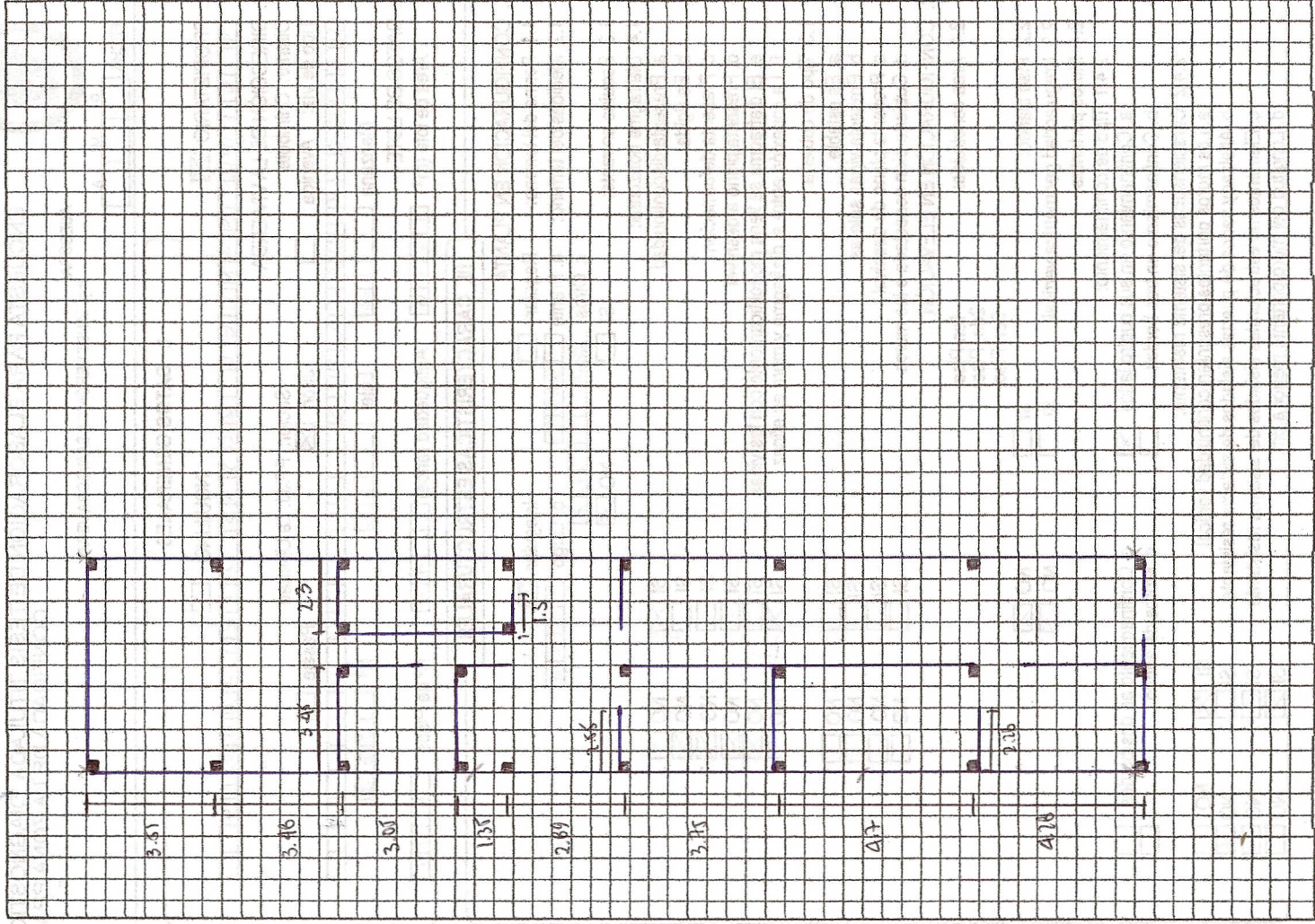
- 2.1. Peso:  Pesado  Liviano
- 2.2. Fabricación:  Pesado  Liviano
- 2.3. Estado de conservación:  Bueno  Regular  Malo
- 2.4. Ubicación:  Bien ubicado  Mal ubicado

### VI. ESTADO DE CONSERVACION

1. VIGAS
- 1.1. Presenta daños:  SI  NO
- 1.2. Clase de daño:  Rajaduras  Deflexiones  Otros: \_\_\_\_\_
2. COLUMNAS
- 2.1. Presenta daños:  SI  NO
- 2.2. Clase de daño:  Rajaduras  Desconchamientos  Visualización de acero  Otros: \_\_\_\_\_
3. TECHO
- 3.1. Presenta daños:  SI  NO
- 3.2. Clase de daño:  Rajaduras  Desprendimiento de ladrillos  Deflexión  Otros: \_\_\_\_\_
4. MURO DE ALBAÑILERIA
- 4.1. Presenta daños:  SI  NO
- 4.2. Clase de daño:  Grietas menores a 1mm  Grietas mayores a 2mm  Grietas entre 1mm y 2mm  Eflorescencia superficial  Eflorescencia profunda  Otros: \_\_\_\_\_

### VII. CONFIGURACIÓN

1. JUNTA SISMICA:  SI  NO
2. JUNTA DE CONTROL:  SI  NO
3. CROQUIS:  SI  NO





### V. ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

#### 1. PARAPETOS Y MUROS DE TABIQUERIA

- 1.1. Confinamiento:  Confinados  Sin confinar
- 1.2. Estado de conservación:  Bueno  Regular  Malo

#### 2. TANQUE ELEVADO

- 2.1. Peso:  Pesado  Liviano
- 2.2. Fabricación: Rotoplas (1906)
- 2.3. Estado de conservación:  Bueno  Regular  Malo
- 2.4. Ubicación:  Bien ubicado  Mal ubicado

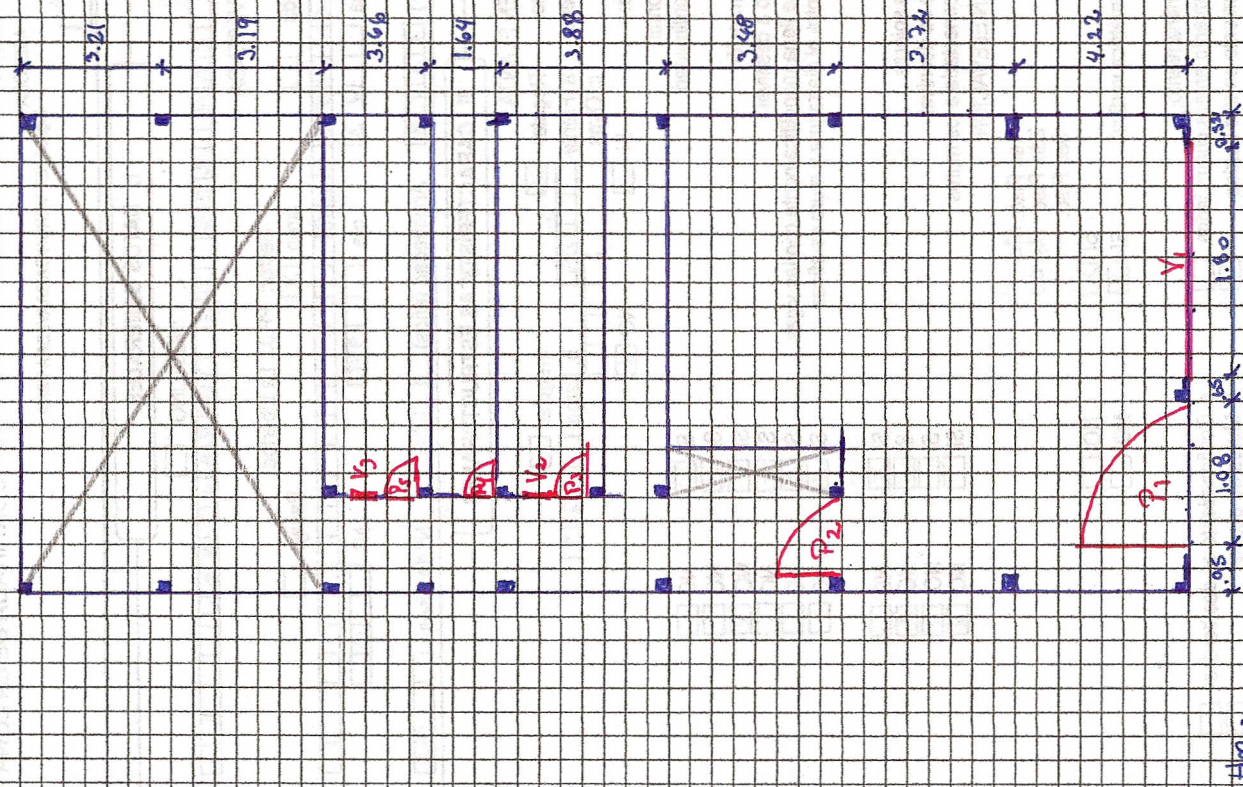
### VI. ESTADO DE CONSERVACION

1. VIGAS
- 1.1 Presenta daños: SI  NO
- 1.2 Clase de daño: Rajaduras  Deflexiones  Otros:
2. COLUMNAS
- 2.1 Presenta daños: SI  NO
- 2.2 Clase de daño: Rajaduras  Visualización de acero  Otros:
3. TECHO
- 3.1 Presenta daños: SI  NO
- 3.2 Clase de daño: Rajaduras  Desprendimiento de ladrillos  Deflexión  Otros:
4. MURO DE ALBAÑILERIA
- 4.1 Presenta daños: SI  NO
- 4.2 Clase de daño: Grietas menores a 1mm  Grietas mayores a 2mm  Grietas entre 1mm y 2mm  Eflorescencia superficial  Eflorescencia profunda  Otros:

### VII. CONFIGURACIÓN

1. JUNTA SISMICA: SI  NO
2. JUNTA DE CONTROL: SI  NO
3. CROQUIS: SI  NO

M<sub>2</sub> 15 4730



Hm: 1.08  
Vanos:

P<sub>4</sub> = 0.67  
P<sub>5</sub> = 0.78  
P<sub>6</sub> = 1.08  
P<sub>7</sub> = 0.90  
P<sub>8</sub> = 0.75  
P<sub>9</sub> = 1.80  
P<sub>10</sub> = 1.54  
P<sub>11</sub> = 1.89





V. ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

1. PARAPETOS Y MUROS DE TABIQUERIA

- 1.1. Confinamiento:  Confinados  Sin confinamiento
- 1.2. Estado de conservación:  Bueno  Regular  Malo

2. TANQUE ELEVADO (No)

- 2.1. Peso:  Pesado  Liviano
- 2.2. Fabricación:  Bueno  Regular  Malo
- 2.3. Estado de conservación:  Bueno  Regular  Malo
- 2.4. Ubicación:  Bien ubicado  Mal ubicado

VI. ESTADO DE CONSERVACION

1. VIGAS

- 1.1 Presenta daños: SI  NO
- 1.2 Clase de daño:  Rajaduras  Deflexiones  Otros: \_\_\_\_\_

2. COLUMNAS

- 2.1 Presenta daños: SI  NO
- 2.2 Clase de daño:  Rajaduras  Visualización de acero  Otros: \_\_\_\_\_

3. TECHO

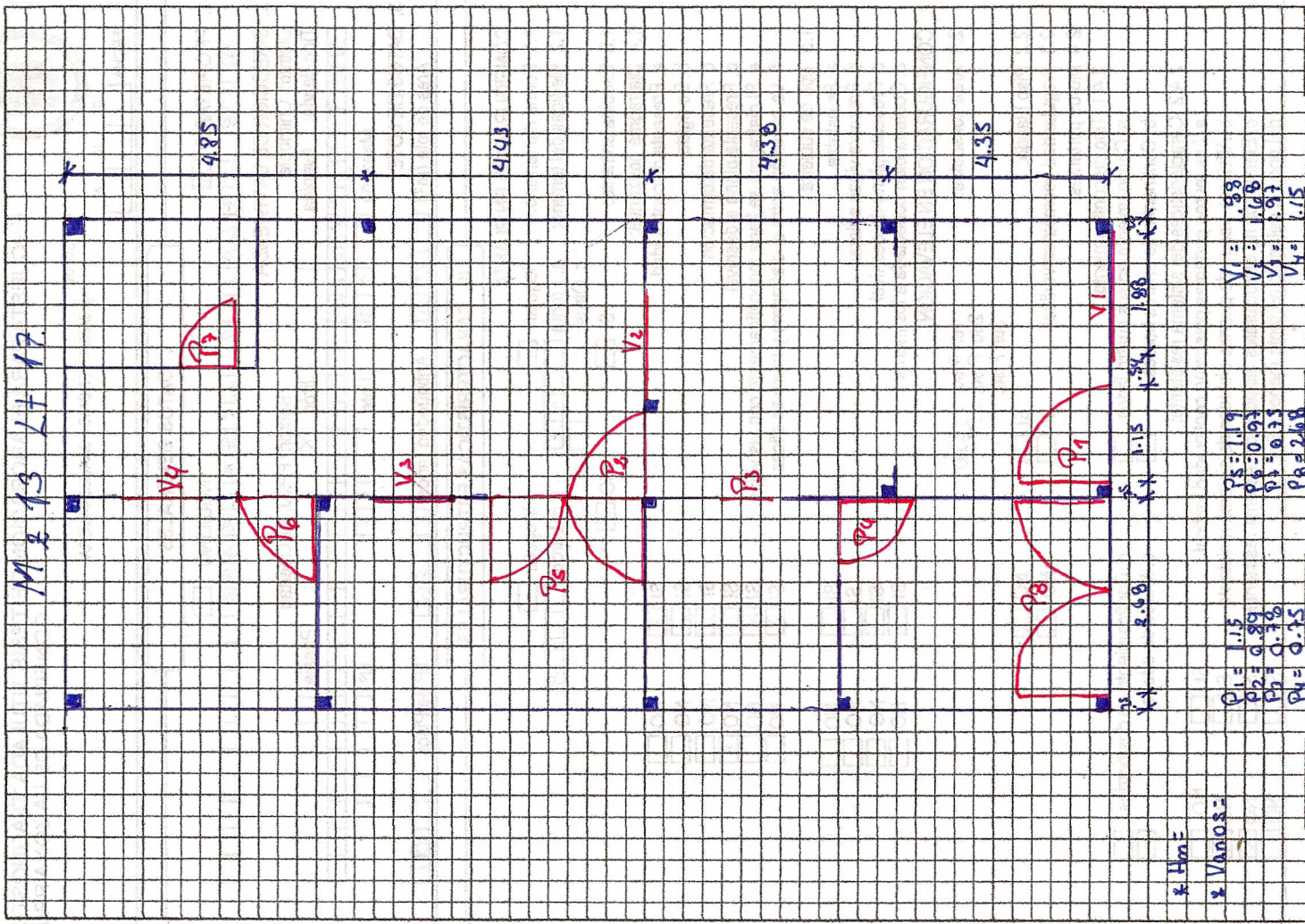
- 3.1 Presenta daños: SI  NO
- 3.2 Clase de daño:  Rajaduras  Desprendimiento de ladrillos  Otros: \_\_\_\_\_

4. MURO DE ALBAÑILERIA

- 4.1 Presenta daños: SI  NO
- 4.2 Clase de daño:  Grietas menores a 1mm  Grietas mayores a 2mm   Grietas entre 1mm y 2mm  Eflorescencia superficial  Eflorescencia profunda  Otros: \_\_\_\_\_

VII. CONFIGURACIÓN

1. JUNTA SISMICA: SI  NO
2. JUNTA DE CONTROL: SI  NO
3. CROQUIS: SI  NO





# FICHA DE EVALUACIÓN DE VIVIENDAS

**UNS**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA  
E.A.P. INGENIERÍA CIVIL  
FICHA N°

ENCUESTA PARA ELABORACION DE TESIS TITULADA "DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA DE LA ZONA PP.JJ. LA LIBERTAD - CHIMBOTE"

ASESORA: Ing. JANET VERÓNICA SAAVEDRA VERA

TESISTAS:

Bach. GIANPABLO JESUS ALVA VELASQUEZ  
Bach. ROBERTO ANTONIO BENDEZU CARRANZA

FECHA: D M A

## I. DATOS GENERALES

1. PROPIETARIO  INQUILINO   
 JESUS ALVA VELASQUEZ  
 2. DIRECCIÓN DE LA VIVIENDA  
 Distrito: Chimbole Sector: PP.JJ. La Libertad Pasaje   
 Tipo de vía: Avenida Jirón   
 HIPOLITO UMANUE  
 Manzana  73 Lote  2 N°   
 3. DATOS DE LOTE  
 Area de lote (m<sup>2</sup>)  5.4 Antigüedad (años)  40 N° de Pisos  07

## III. CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES

1. CONFIGURACIÓN EN PLANTA  
 1.1 Forma del terreno: Regular  Irregular   
 1.2 Medidas del terreno: a. Frente  5.8 b. Largo  2.7  
 c. Otros *torde*  5.65  
 SI  NO   
 1.3 Esquina entrante: SI  NO   
 1.4 Diafragma horizontal:  
 a. Presenta discontinuidad SI  NO   
 b. Es rígida SI  NO   
 c. Presenta deformación SI  NO   
 d. Presenta plano a desnivel SI  NO   
 e. El diafragma se llena monolíticamente con las vigas SI  NO   
 f. La conexión entre el diafragma y muro es eficaz SI  NO   
 1.5 Tipo de cubierta  
 a. Es estable SI  NO   
 b. Presenta vigas soleras SI  NO   
 c. Presenta plano de desnivel SI  NO   
 d. Cubierta bien conectada a los muros SI  NO   
 2. CONFIGURACIÓN EN ELEVACION  
 2.1 Área construida:  
 1er. Piso: 77% (170m<sup>2</sup>)  
 2do. Piso: -  
 3er. Piso: -  
 SI  NO   
 SI  NO   
 2.2 Piso blando: SI  NO   
 2.3 Irregularidad geométrica vertical: SI  NO   
 2.4 Muros portantes:  
 2.4.1 Tipo de confinamiento:  
 a. Confinamiento en sus cuatro lados    
 b. Confinamiento en tres bordes    
 c. Confinamiento en dos bordes    
 d. Muros de adobe    
 2.4.2 Características del sistema resistente:  
 a. Los muros portantes presentan continuidad vertical SI  NO   
 b. Alfeizar y vanos de puertas aislados de sistema resistente SI  NO   
 c. Elementos no estructurales aislados del sistema resistente SI  NO   
 d. Longitud del muro portante menor a 6m. SI  NO

## II. INFORMACIÓN TÉCNICA

1. LA VIVIENDA CUENTA CON PLANOS: SI  NO  (Pase a la pág. 4)  
 2. LOS PLANOS FUERON REALIZADOS: Antes de la construcción  Después de la construcción   
 3. ENCARGADO DEL DUEÑO: Ingeniero Civil  Arquitecto  Otros:   
 4. ENCARGADO DE LA CONSTRUCCIÓN: Ingeniero Civil  Arquitecto  Propietario   
 Maestro de Obra  Arquitecto   
 5. LA CONSTRUCCIÓN FUE SUPERVISADA POR: Ingeniero Civil  Arquitecto   
 Maestro de Obra  Propietario

## IV. CARACTERÍSTICAS DE LOS MUROS

1. UNIDAD DE ALBAÑILERIA  
 1.1 Primer Piso:  
 a. Tipo: Solido  Tubular  Hueco  Adobe   
 b. Material: Ladrillo de arcilla cocido  Ladrillo de concreto   
 c. Fabricación: Industrial  Artesanal   
 1.2 Segundo y Tercer Piso:  
 a. Tipo: Solido  Tubular  Hueco  Adobe   
 b. Material: Ladrillo de arcilla cocido  Ladrillo de concreto   
 c. Fabricación: Industrial  Artesanal   
 2. MORTERO  
 2.1 Clase  
 a. Mortero - Cemento - Arena   
 b. Cal - Arena   
 c. Mortero de barro   
 2.1 Espesor  
 a. < 10 mm   
 b. 10 - 15 mm   
 c. > 15 mm   
 3. GEOMETRÍA DEL MURO  
 a. Longitud máxima del muro entre elementos de confinamiento vertical  5.00  
 b. Altura mas desfavorable del muro de albañilería  2.40  
 c. Espesor del muro de longitud más desfavorable  0.13  
 d. Espesor del muro de altura más desfavorable  0.13  
 e. Tipo de aparejo: Cabeza  Soga  Canto  Americano

### V. ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

#### 1. PARAPETOS Y MUROS DE TABIQUERIA

- 1.1. Confinamiento:  Confinados  Sin confinar  Regular  Malo
- 1.2. Estado de conservación:  Bueno  Regular  Malo

#### 2. TANQUE ELEVADO

- 2.1. Peso:  Pesado  Liviano  Regular  Malo
- 2.2. Fabricación: Popplyst
- 2.3. Estado de conservación:  Bueno  Regular  Malo
- 2.4. Ubicación:  Bien ubicado  Mal ubicado

### VI. ESTADO DE CONSERVACION

#### 1. VIGAS

- 1.1. Presenta daños:  SI  NO  NO
- 1.2. Clase de daño:  Rajaduras  Deflexiones  Otros: \_\_\_\_\_

#### 2. COLUMNAS

- 2.1. Presenta daños:  SI  NO  NO
- 2.2. Clase de daño:  Rajaduras  Visualización de acero  Otros: \_\_\_\_\_

#### 3. TECHO

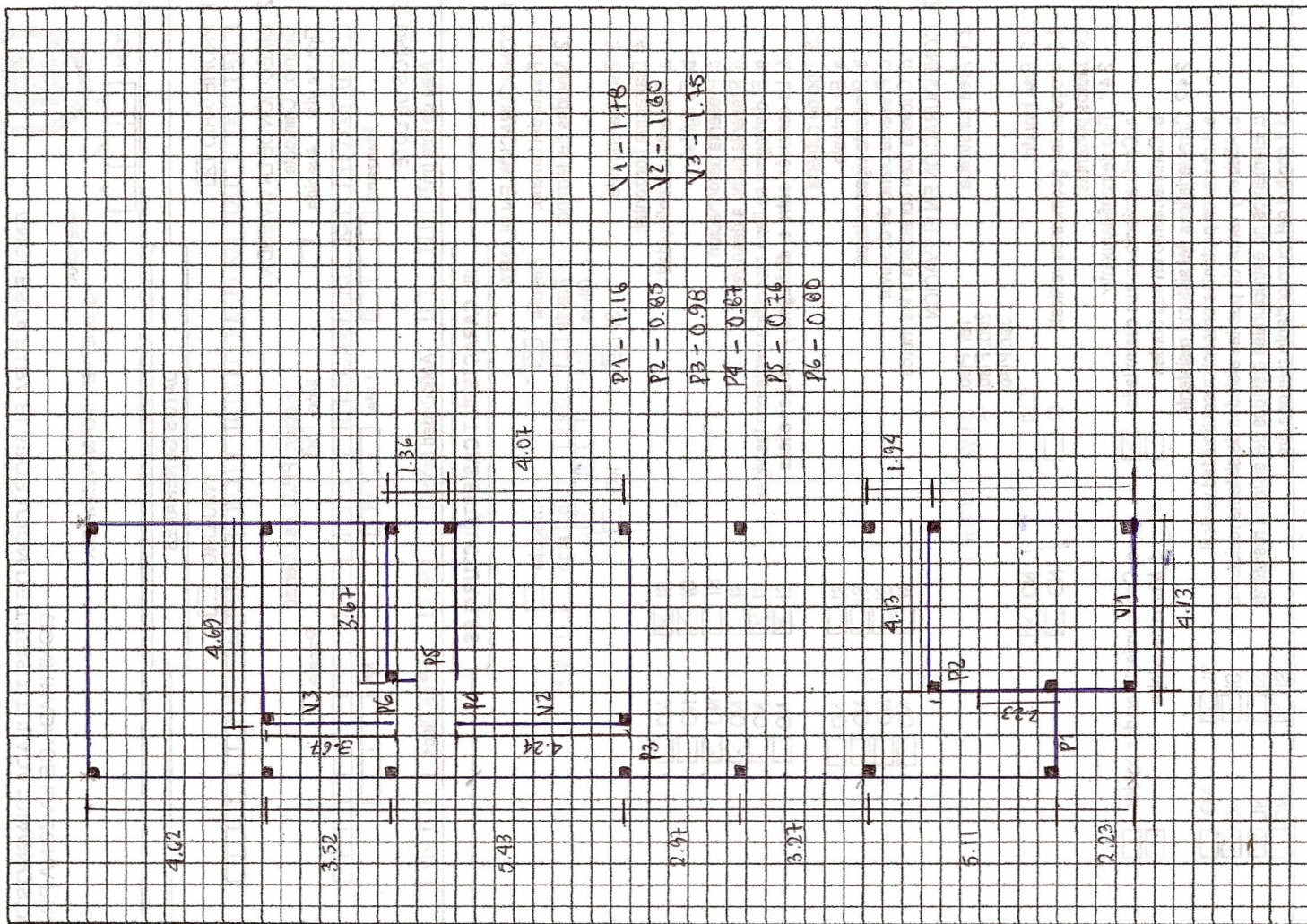
- 3.1. Presenta daños:  SI  NO  NO
- 3.2. Clase de daño:  Rajaduras  Desprendimiento de ladrillos  Otros: \_\_\_\_\_

#### 4. MURO DE ALBAÑILERIA

- 4.1. Presenta daños:  SI  NO  NO
- 4.2. Clase de daño:  Grietas menores a 1mm  Grietas mayores a 2mm  Grietas entre 1mm y 2mm  Eflorescencia superficial  Eflorescencia profunda  Otros: \_\_\_\_\_

### VII. CONFIGURACIÓN

1. JUNTA SISMICA:  SI  NO  NO
2. JUNTA DE CONTROL:  SI  NO  NO
3. CROQUIS:  SI  NO  NO



P1 - 1.16  
 P2 - 0.85  
 P3 - 0.98  
 P4 - 0.87  
 P5 - 0.76  
 P6 - 0.60  
 N1 - 1.18  
 N2 - 1.60  
 N3 - 1.35



# FICHA DE EVALUACIÓN DE VIVIENDAS

**UNS**  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
E.A.P. INGENIERÍA CIVIL

ENCUESTA PARA ELABORACION DE TESIS TITULADA "DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA DE LA ZONA PP.JJ. LA LIBERTAD - CHIMBOTE"

ASESORA: Ing. JANET VERÓNICA SAAVEDRA VERA<sup>®</sup>

TESISTAS: Bach. GIANPABLO JESUS ALVA VELASQUEZ  
Bach. ROBERTO ANTONIO BENDEZU CARRANZA

FECHA: D \_\_\_\_ M \_\_\_\_ A \_\_\_\_

FICHA N°: [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

## I. DATOS GENERALES

1. PROPIETARIO  INQUILINO

2. DIRECCIÓN DE LA VIVIENDA  
Distrito: Chimbote  
Tipo de vía: Avenida  Jirón  Pasaje   
Sector: PP.JJ. La Libertad

Manzana [14] Lote [32] N° [213]

3. DATOS DE LOTE  
Area de lote (m<sup>2</sup>) [743] Antigüedad (años) [50] N° de Pisos [07]

## III. CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES

1. CONFIGURACIÓN EN PLANTA

1.1 Forma del terreno: Regular  Irregular

1.2 Medidas del terreno:  
a. Frente [512] b. Largo [273]

1.3 Esquina entrante: SI  NO

1.4 Diafragma horizontal:  
a. Presenta discontinuidad SI  NO   
b. Es rígida SI  NO   
c. Presenta deformación SI  NO   
d. Presenta plano a desnivel SI  NO   
e. El diafragma se llena monolíticamente con las vigas SI  NO   
f. La conexión entre el diafragma y muro es eficaz SI  NO

1.5 Tipo de cubierta  
a. Es estable SI  NO   
b. Presenta vigas soleras SI  NO   
c. Presenta plano de desnivel SI  NO   
d. Cubierta bien conectada a los muros SI  NO

2. CONFIGURACIÓN EN ELEVACION

2.1 Área construida:  
1er. Piso: SI  NO   
2do. Piso: SI  NO   
3er. Piso: SI  NO

2.2 Piso blando: SI  NO

2.3 Irregularidad geométrica vertical: SI  NO

2.4 Muros portantes:  
2.4.1 Tipo de confinamiento:  
a. Confinamiento en sus cuatro lados   
b. Confinamiento en tres bordes   
c. Confinamiento en dos bordes   
d. Muros de adobe

2.4.2 Características del sistema resistente:  
a. Los muros portantes presentan continuidad vertical SI  NO   
b. Alfeizar y vanos de puertas aislados de sistema resistente SI  NO   
c. Elementos no estructurales aislados del sistema resistente SI  NO   
d. Longitud del muro portante menor a 6m. SI  NO

## II. INFORMACIÓN TÉCNICA

1. LA VIVIENDA CUENTA CON PLANOS: SI  NO  (Pase a la pág. 4)

2. LOS PLANOS FUERON REALIZADOS: Antes de la construcción  Después de la construcción

3. ENCARGADO DEL DUEÑO: Ingeniero Civil  Arquitecto  Otros: Arquitecto

4. ENCARGADO DE LA CONSTRUCCIÓN: Ingeniero Civil  Arquitecto  Maestro de Obra  Propietario

5. LA CONSTRUCCIÓN FUE SUPERVISADA POR: Ingeniero Civil  Arquitecto  Maestro de Obra  Propietario

## IV. CARACTERÍSTICAS DE LOS MUROS

1. UNIDAD DE ALBAÑILERIA

1.1 Primer Piso:  
a. Tipo: Solido  Tubular  Hueco  Adobe   
b. Material: Ladrillo de arcilla cocido  Ladrillo de concreto  Artesanal   
c. Fabricación: Industrial  Artesanal

1.2 Segundo y Tercer Piso:  
a. Tipo: Solido  Tubular  Hueco  Adobe   
b. Material: Ladrillo de arcilla cocido  Ladrillo de concreto  Artesanal   
c. Fabricación: Industrial  Artesanal

2. MORTERO

2.1 Clase  
a. Mortero - Cemento - Arena  2.1 Espesor  
a. < 10 mm  5.2  
b. Cal - Arena  2.46  
c. Mortero de barro  0.13  
c. > 15 mm  0.13

3. GEOMETRÍA DEL MURO

a. Longitud máxima del muro entre elementos de confinamiento vertical  5.2

b. Altura mas desfavorable del muro de albañilería  2.46

c. Espesor del muro de longitud más desfavorable  0.13

d. Espesor del muro de altura más desfavorable  0.13

e. Tipo de aparejo: Cabeza  Soga  Canto  Americano

### V. ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

#### 1. PARAPETOS Y MUROS DE TABIQUERIA

- 1.1. Confinamiento:  Confinados  Sin confinar
- 1.2. Estado de conservación:  Bueno  Regular  Malo

#### 2. TANQUE ELEVADO

- 2.1. Peso:  Pesado  Liviano
- 2.2. Fabricación:  Buena  Regular  Mala
- 2.3. Estado de conservación:  Bueno  Regular  Malo
- 2.4. Ubicación:  Bien ubicado  Mal ubicado

### VI. ESTADO DE CONSERVACION

#### 1. VIGAS

- 1.1 Presenta daños:  SI  NO
- 1.2 Clase de daño:  Rajaduras  Deflexiones  Otros:

#### 2. COLUMNAS

- 2.1 Presenta daños:  SI  NO
- 2.2 Clase de daño:  Rajaduras  Visualización de acero  Otros:

#### 3. TECHO

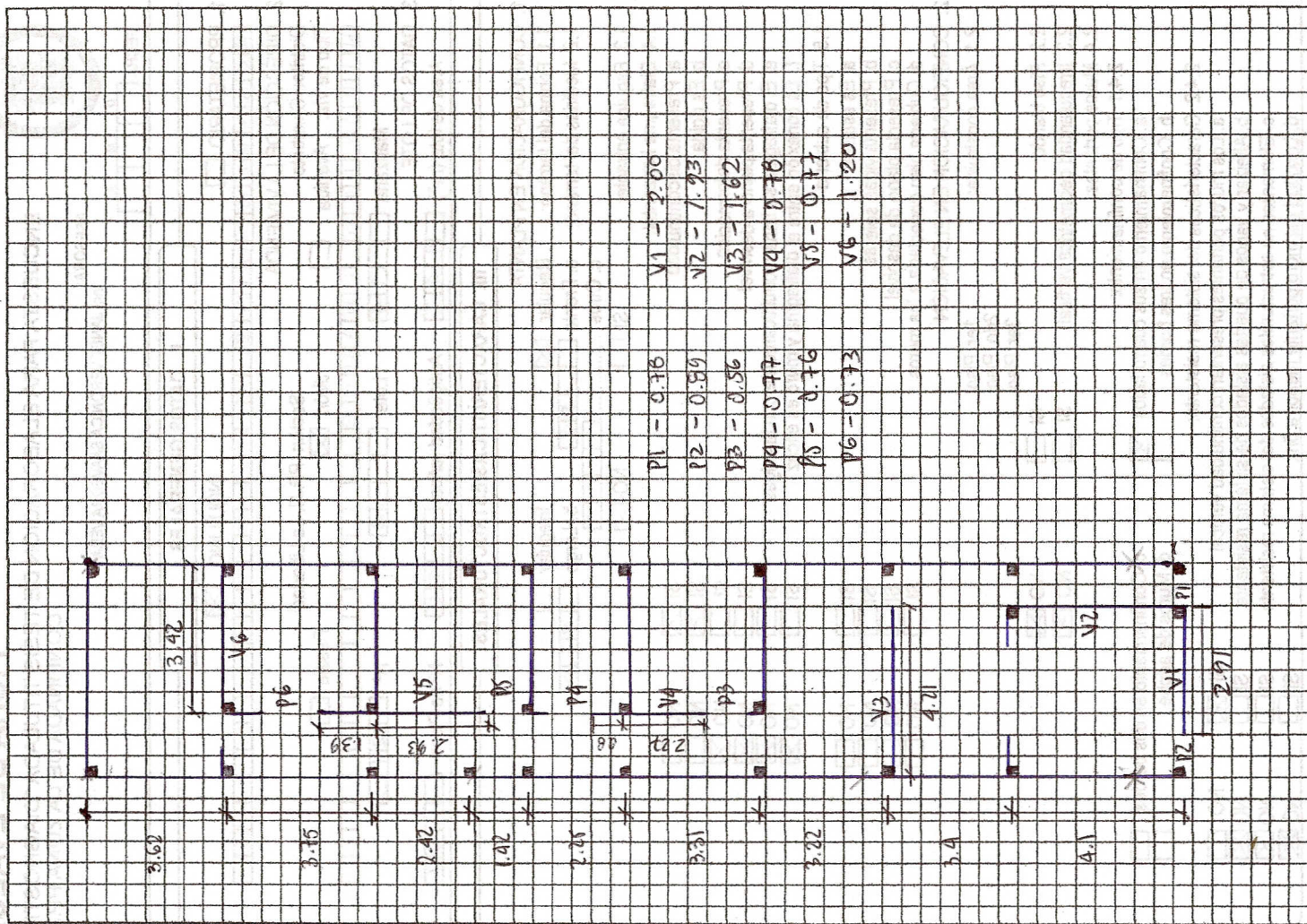
- 3.1 Presenta daños:  SI  NO
- 3.2 Clase de daño:  Rajaduras  Desprendimiento de ladrillos  Otros:

#### 4. MURO DE ALBAÑILERIA

- 4.1 Presenta daños:  SI  NO
- 4.2 Clase de daño:  Grietas menores a 1mm  Grietas mayores a 2mm
- Grietas entre 1mm y 2mm  Eflorescencia superficial
- Eflorescencia profunda  Otros:

### VII. CONFIGURACIÓN

1. JUNTA SISMICA:  SI  NO
2. JUNTA DE CONTROL:  SI  NO
3. CROQUIS:  SI  NO



P1 - 0.16 V1 - 2.00  
 P2 - 0.59 V2 - 1.93  
 P3 - 0.56 V3 - 1.62  
 P4 - 0.77 V4 - 0.76  
 P5 - 0.76 V5 - 0.77  
 P6 - 0.73 V6 - 1.20



# FICHA DE EVALUACIÓN DE VIVIENDAS

ENCUESTA PARA ELABORACION DE TESIS TITULADA "DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA DE LA ZONA PP.JJ. LA LIBERTAD - CHIMBOTE"

**UNS**  
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA  
FACULTAD DE INGENIERIA  
E.A.P. INGENIERIA CIVIL

ASESORA: Ing. JANET VERÓNICA SAAVEDRA VERA

TESISTAS: Bach. GIANPABLO JESUS ALVA VELASQUEZ  
Bach. ROBERTO ANTONIO BENDEZU CARRANZA

FECHA:  /  /

FICHA N°:

## I. DATOS GENERALES

1. PROPIETARIO  INQUILINO   
 A I T U R O C B C C E N I C O N I

2. DIRECCIÓN DE LA VIVIENDA  
 Distrito: Chimbote Sector: PP.JJ. La Libertad  
 Tipo de vía: Avenida  Jirón  Pasaje   
 M A R T I N O M E L L A R I L o t e  N°

3. DATOS DE LOTE  
 Área de lote (m<sup>2</sup>)     Antigüedad (años)     N° de Pisos

## III. CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES

1. CONFIGURACIÓN EN PLANTA

1.1 Forma del terreno: Regular  Irregular   
 1.2 Medidas del terreno: a. Frente     b. Largo      
 c. Otros ..... SI  NO

1.3 Esquina entrante: SI  NO

1.4 Diafragma horizontal:  
 a. Presenta discontinuidad SI  NO   
 b. Es rígida SI  NO   
 c. Presenta deformación SI  NO   
 d. Presenta plano a desnivel SI  NO   
 e. El diafragma se llena monolíticamente con las vigas SI  NO   
 f. La conexión entre el diafragma y muro es eficaz SI  NO

1.5 Tipo de cubierta  
 a. Es estable SI  NO   
 b. Presenta vigas soleras SI  NO   
 c. Presenta plano de desnivel SI  NO   
 d. Cubierta bien conectada a los muros SI  NO

2. CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN

2.1 Área construida:  
 1er. Piso:      
 2do. Piso:      
 3er. Piso:

2.2 Piso blando: SI  NO

2.3 Irregularidad geométrica vertical: SI  NO

2.4 Muros portantes:  
 2.4.1 Tipo de confinamiento:  
 a. Confinamiento en sus cuatro lados   
 b. Confinamiento en tres bordes   
 c. Confinamiento en dos bordes   
 d. Muros de adobe

2.4.2 Características del sistema resistente:  
 a. Los muros portantes presentan continuidad vertical SI  NO   
 b. Alfeizar y vanos de puertas aislados de sistema resistente SI  NO   
 c. Elementos no estructurales aislados del sistema resistente SI  NO   
 d. Longitud del muro portante menor a 6m. SI  NO

## II. INFORMACIÓN TÉCNICA

1. LA VIVIENDA CUENTA CON PLANOS: SI  NO  (Pase a la pág. 4)

2. LOS PLANOS FUERON REALIZADOS: Antes de la construcción  Después de la construcción   
 3. ENCARGADO DEL DUEÑO: Ingeniero Civil  Arquitecto  Otros: Albañil  
 4. ENCARGADO DE LA CONSTRUCCIÓN: Ingeniero Civil  Arquitecto   
 Maestro de Obra  Propietario   
 5. LA CONSTRUCCIÓN FUE SUPERVISADA POR: Ingeniero Civil  Arquitecto   
 Maestro de Obra  Propietario

## IV. CARACTERÍSTICAS DE LOS MUROS

1. UNIDAD DE ALBAÑILERIA

1.1 Primer Piso:  
 a. Tipo: Solido  Tubular  Hueco  Adobe   
 b. Material: Ladrillo de arcilla cocido  Ladrillo de concreto   
 c. Fabricación: Industrial  Artesanal

1.2 Segundo y Tercer Piso:  
 a. Tipo: Solido  Tubular  Hueco  Adobe   
 b. Material: Ladrillo de arcilla cocido  Ladrillo de concreto   
 c. Fabricación: Industrial  Artesanal

2. MORTERO  
 2.1 Clase  
 a. Mortero - Cemento - Arena   
 b. Cal - Arena   
 c. Mortero de barro   
 2.1 Espesor  
 a. < 10 mm   
 b. 10 - 15 mm   
 c. > 15 mm

3. GEOMETRÍA DEL MURO  
 a. Longitud máxima del muro entre elementos de confinamiento vertical 5.10  
 b. Altura mas desfavorable del muro de albañilería 2.70  
 c. Espesor del muro de longitud más desfavorable 0.15  
 d. Espesor del muro de altura más desfavorable 0.11  
 e. Tipo de aparejo: Cabeza  Soga  Canto  Americano

### V. ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

#### 1. PARAPETOS Y MUROS DE TABIQUERIA

- 1.1. Confiamiento:  Confirados  Sin confinar
- 1.2. Estado de conservación:  Bueno  Regular  Malo

#### 2. TANQUE ELEVADO

- 2.1. Peso:  Pesado  Liviano
- 2.2. Fabricación: *Notoplas (1100c)*
- 2.3. Estado de conservación:  Bueno  Regular  Malo
- 2.4. Ubicación:  Bien ubicado  Mal ubicado

### VI. ESTADO DE CONSERVACION

#### 1. VIGAS

- 1.1 Presenta daños:  SI  NO
- 1.2 Clase de daño:  Rajaduras  Deflexiones  Otros: \_\_\_\_\_

#### 2. COLUMNAS

- 2.1 Presenta daños:  SI  NO
- 2.2 Clase de daño:  Rajaduras  Visualización de acero  Otros: \_\_\_\_\_

#### 3. TECHO

- 3.1 Presenta daños:  SI  NO
- 3.2 Clase de daño:  Rajaduras  Desprendimiento de ladrillos  Otros: \_\_\_\_\_

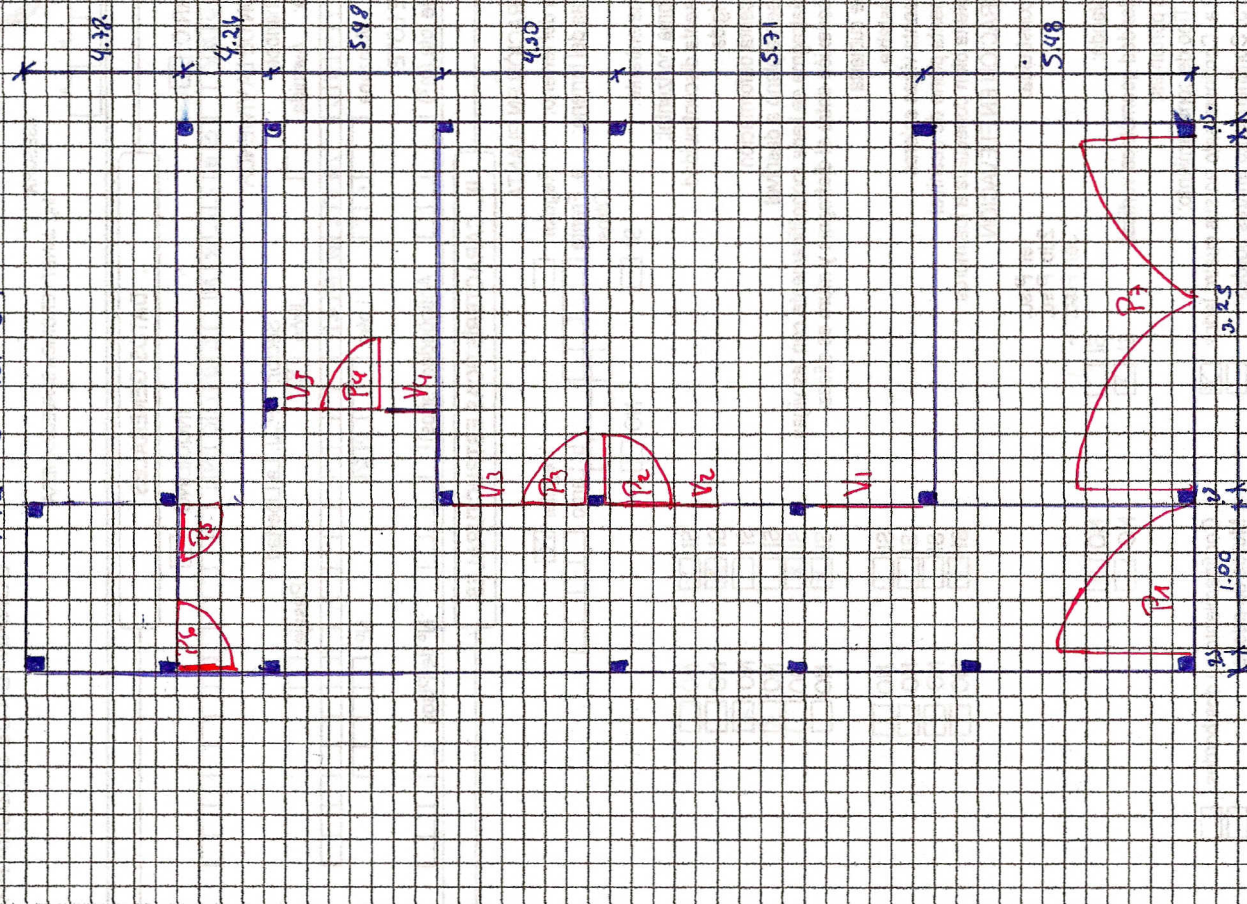
#### 4. MURO DE ALBAÑILERIA

- 4.1 Presenta daños:  SI  NO
- 4.2 Clase de daño:  Grietas menores a 1mm  Grietas mayores a 2mm
- Grietas entre 1mm y 2mm  Eflorescencia superficial
- Eflorescencia profunda  Otros: \_\_\_\_\_

### VII. CONFIGURACIÓN

1. JUNTA SISMICA:  SI  NO
2. JUNTA DE CONTROL:  SI  NO
3. CROQUIS:  SI  NO

M<sub>2</sub> 15 2704



$P_1 = 1.00$   
 $P_2 = 0.24$   
 $P_3 = 0.24$   
 $P_4 = 0.89$

$V_1 = 1.87$   
 $V_2 = 1.50$   
 $V_3 = 1.96$

$V_4 = 1.25$   
 $V_5 = 1.25$   
 $V_6 = 1.38$   
 $V_7 = 1.38$





# FICHA DE EVALUACIÓN DE VIVIENDAS

ENCUESTA PARA ELABORACION DE TESIS TITULADA "DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA DE LA ZONA PP.JJ. LA LIBERTAD - CHIMBOTE"



ASESORA:

Ing. JANET VERÓNICA SAAVEDRA VERA

TESISTAS:

Bach. GIANPABLO JESUS ALVA VELASQUEZ  
Bach. ROBERTO ANTONIO BENDEZU CARRANZA

FECHA  D  M  A

FICHA N°

## I. DATOS GENERALES

- PROPIETARIO  INQUILINO   
VICI O R I A 6 S T I A M I S L A V A B E O O M C O T T O S
- DIRECCIÓN DE LA VIVIENDA  
Distrito: Chimbote Sector: PP.JJ. La Libertad Pasaje   
Tipo de vía: Avenida  Jirón   
M I P O L I T O H U N I A U V L o t e  N°   
Manzana  15 Lote  30
- DATOS DE LOTE  
Area de lote (m<sup>2</sup>)  138 Antigüedad (años)  52 N° de Pisos  07

## III. CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES

- CONFIGURACIÓN EN PLANTA
  - Forma del terreno: Regular  Irregular
  - Medidas del terreno:
    - Frente  5
    - Largo  27.5
    - Otros .....
  - Esquina entrante: SI  NO
  - Diagrama horizontal:
    - Presenta discontinuidad SI  NO
    - Es rígida SI  NO
    - Presenta deformación SI  NO
    - Presenta plano a desnivel SI  NO
    - El diafragma se llena monolíticamente con las vigas SI  NO
    - La conexión entre el diafragma y muro es eficaz SI  NO
  - Tipo de cubierta
    - Es estable SI  NO
    - Presenta vigas soleras SI  NO
    - Presenta plano de desnivel SI  NO
    - Cubierta bien conectada a los muros SI  NO
- CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN
  - Área construida:
    - 1er. Piso: SI  NO
    - 2do. Piso: SI  NO
    - 3er. Piso: SI  NO
  - Piso blando: SI  NO
  - Irregularidad geométrica vertical: SI  NO
  - Muros portantes:
    - Tipo de confinamiento:
      - Confinamiento en sus cuatro lados
      - Confinamiento en tres bordes
      - Confinamiento en dos bordes
      - Muros de adobe
    - Características del sistema resistente:
      - Los muros portantes presentan continuidad vertical SI  NO
      - Alfeizar y vanos de puertas aislados de sistema resistente SI  NO
      - Elementos no estructurales aislados del sistema resistente SI  NO
      - Longitud del muro portante menor a 6m. SI  NO

## II. INFORMACIÓN TÉCNICA

- LA VIVIENDA CUENTA CON PLANOS: SI  NO  (Pase a la pgta. 4)
- LOS PLANOS FUERON REALIZADOS: Antes de la construcción  Después de la construcción
- ENCARGADO DEL DUEÑO: Ingeniero Civil  Arquitecto  Otros: Albañil  
Arquitecto  Propietario
- ENCARGADO DE LA CONSTRUCCIÓN: Ingeniero Civil  Arquitecto  Maestro de Obra  Propietario
- LA CONSTRUCCIÓN FUE SUPERVISADA POR: Ingeniero Civil  Arquitecto  Maestro de Obra  Propietario

## IV. CARACTERÍSTICAS DE LOS MUROS

- UNIDAD DE ALBAÑILERIA
  - Primer Piso:
    - Tipo: Solido  Tubular  Hueco  Adobe
    - Material: Ladrillo de arcilla cocido  Ladrillo de concreto
    - Fabricación: Industrial  Artesanal
  - Segundo y Tercer Piso:
    - Tipo: Solido  Tubular  Hueco  Adobe
    - Material: Ladrillo de arcilla cocido  Ladrillo de concreto
    - Fabricación: Industrial  Artesanal
- MORTERO
  - Clase
    - Mortero - Cemento - Arena
    - Cal - Arena
    - Mortero de barro
  - Espeesor
    - < 10 mm
    - 10 - 15 mm
    - > 15 mm
- GEOMETRÍA DEL MURO
  - Longitud máxima del muro entre elementos de confinamiento vertical  4.63
  - Altura mas desfavorable del muro de albañilería  2.60
  - Espeesor del muro de longitud más desfavorable  0.17
  - Espeesor del muro de altura más desfavorable  0.13
  - Tipo de aparejo: Cabeza  Soga  Canto  Americano

V. ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

1. PARAPETOS Y MUROS DE TABIQUERIA

1.1. Confinamiento:  Sin confinar  Regular  Malo

1.2. Estado de conservación:  Bueno  Regular  Malo

2. TANQUE ELEVADO

2.1. Peso:  Pesado  Liviano  Regular  Malo

2.2. Fabricación: Notoplas

2.3. Estado de conservación:  Bueno  Regular  Malo

2.4. Ubicación:  Bien ubicado  Mal ubicado  Regular  Malo

VI. ESTADO DE CONSERVACION

1. VIGAS

1.1. Presenta daños: SI  NO

1.2. Clase de daño:  Rajaduras  Deflexiones  Otros: \_\_\_\_\_

2. COLUMNAS

2.1. Presenta daños: SI  NO

2.2. Clase de daño:  Rajaduras  Visualización de acero  Desconchamientos  Otros: \_\_\_\_\_

3. TECHO

3.1. Presenta daños: SI  NO

3.2. Clase de daño:  Rajaduras  Desprendimiento de ladrillos  Deflexión  Otros: \_\_\_\_\_

4. MURO DE ALBAÑILERIA

4.1. Presenta daños: SI  NO

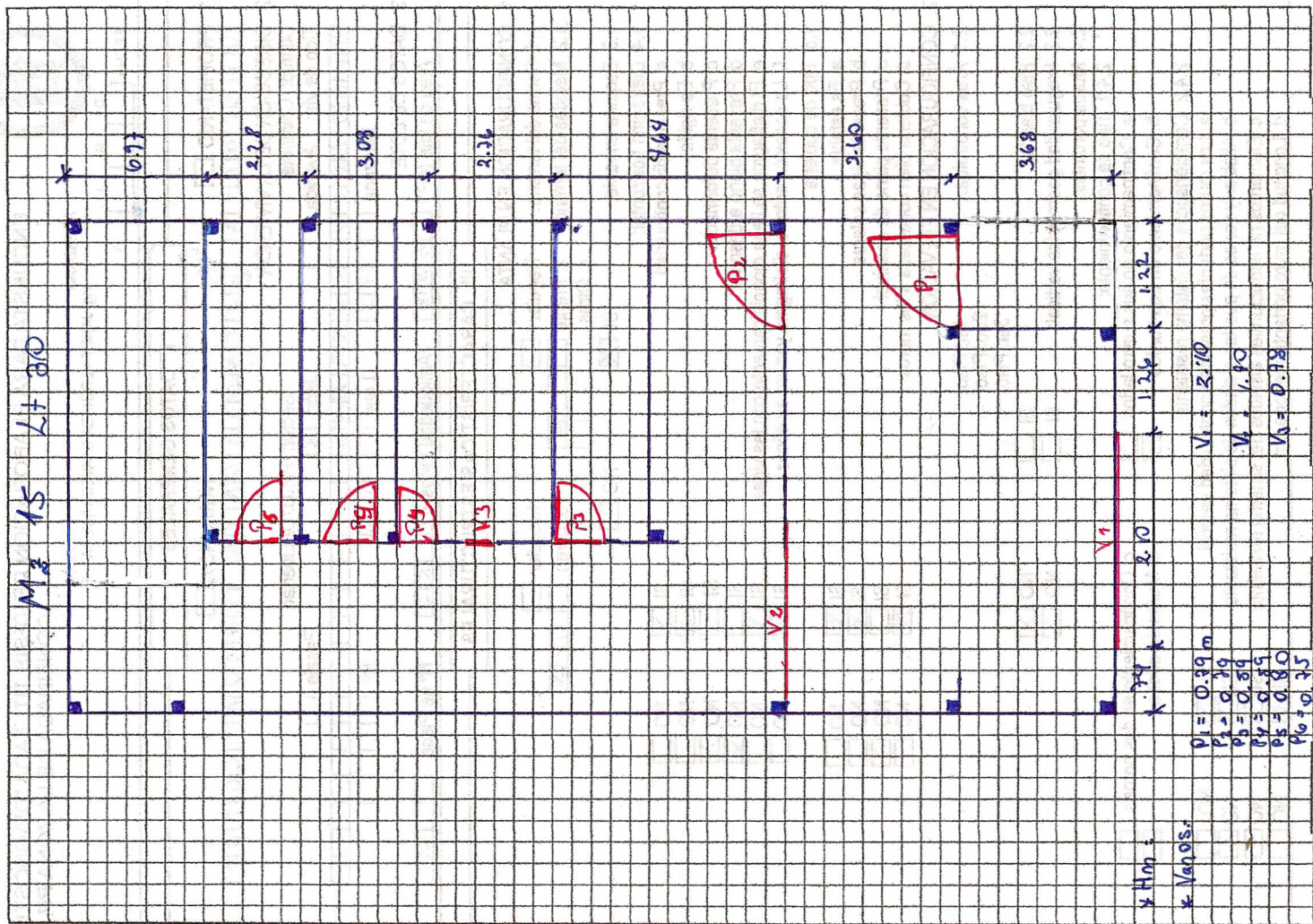
4.2. Clase de daño:  Grietas menores a 1mm  Grietas mayores a 2mm   Grietas entre 1mm y 2mm  Eflorescencia superficial   Eflorescencia profunda  Otros: \_\_\_\_\_

VII. CONFIGURACION

1. JUNTA SISMICA: SI  NO

2. JUNTA DE CONTROL: SI  NO

3. CROQUIS: SI  NO



Vanos:

$V_1 = 0.39m$

$P_1 = 0.70$

$P_2 = 0.70$

$P_3 = 0.54$

$P_4 = 0.54$

$P_5 = 0.80$

$P_6 = 0.75$



# FICHA DE EVALUACIÓN DE VIVIENDAS

**UNS**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE INGENIERÍA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
E.A.P. INGENIERÍA CIVIL

ENCUESTA PARA ELABORACION DE TESIS TITULADA "DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA DE LA ZONA PP.JJ. LA LIBERTAD - CHIMBOTE"

ASESORA: Ing. JANET VERÓNICA SAAVEDRA VERA

TESISTAS: Bach. GIANPABLO JESUS ALVA VELASQUEZ  
Bach. ROBERTO ANTONIO BENDEZU CARRANZA

FECHA:  /  /

FICHA N°

### I. DATOS GENERALES

1. PROPIETARIO  INQUILINO   
 2. DIRECCIÓN DE LA VIVIENDA: AV. S. HUMBERTO C. O. R. C. A. I. A.  
 Distrito: Chimbote Sector: PP.JJ. La Libertad  
 Tipo de vía: Avenida Jirón  Pasaje   
R. P. O. L. I. T. O. M. A. I. N. I. T. I. B. Lote 09 N°   
 Manzana 16 N° de Pisos 01

3. DATOS DE LOTE  
 Area de lote (m<sup>2</sup>)  Antigüedad (años) 30

### II. INFORMACIÓN TÉCNICA

1. LA VIVIENDA CUENTA CON PLANOS: SI  NO  (Pase a la pág. 4)  
 2. LOS PLANOS FUERON REALIZADOS: Antes de la construcción  Después de la construcción   
 3. ENCARGADO DEL DUEÑO: Ingeniero Civil  Arquitecto  Otros:   
 4. ENCARGADO DE LA CONSTRUCCIÓN: Ingeniero Civil  Arquitecto  Propietario   
 Maestro de Obra  Propietario   
 5. LA CONSTRUCCIÓN FUE SUPERVISADA POR: Ingeniero Civil  Arquitecto   
 Maestro de Obra  Propietario

### III. CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES

1. CONFIGURACIÓN EN PLANTA  
 1.1 Forma del terreno: Regular  Irregular   
 1.2 Medidas del terreno: a. Frente 51 b. Largo 31  
 c. Otros:  SI  NO   
 1.3 Esquina entrante: SI  NO   
 1.4 Diafragma horizontal:  
 a. Presenta discontinuidad SI  NO   
 b. Es rígida SI  NO   
 c. Presenta deformación SI  NO   
 d. Presenta plano a desnivel SI  NO   
 e. El diafragma se llena monolíticamente con las vigas SI  NO   
 f. La conexión entre el diafragma y muro es eficaz SI  NO   
 1.5 Tipo de cubierta:  
 a. Es estable SI  NO   
 b. Presenta vigas soleras SI  NO   
 c. Presenta plano de desnivel SI  NO   
 d. Cubierta bien conectada a los muros SI  NO   
 2. CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN  
 2.1 Área construida:  
 1er. Piso:   
 2do. Piso:   
 3er. Piso:   
 2.2 Piso blando: SI  NO   
 2.3 Irregularidad geométrica vertical: SI  NO   
 2.4 Muros portantes:  
 2.4.1 Tipo de confinamiento:  
 a. Confinamiento en sus cuatro lados  c. Confinamiento en dos bordes   
 b. Confinamiento en tres bordes  d. Muros de adobe   
 2.4.2 Características del sistema resistente:  
 a. Los muros portantes presentan continuidad vertical SI  NO   
 b. Alfeizar y vanos de puertas aislados de sistema resistente SI  NO   
 c. Elementos no estructurales aislados del sistema resistente SI  NO   
 d. Longitud del muro portante menor a 6m. SI  NO

### IV. CARACTERÍSTICAS DE LOS MUROS

1. UNIDAD DE ALBAÑILERIA  
 1.1 Primer Piso:  
 a. Tipo: Solido  Tubular  Hueco  Adobe   
 b. Material: Ladrillo de arcilla cocido  Ladrillo de concreto   
 c. Fabricación: Industrial  Artesanal   
 1.2 Segundo y Tercer Piso:  
 a. Tipo: Solido  Tubular  Hueco  Adobe   
 b. Material: Ladrillo de arcilla cocido  Ladrillo de concreto   
 c. Fabricación: Industrial  Artesanal   
 2. MORTERO  
 2.1 Clase:  
 a. Mortero - Cemento - Arena   
 b. Cal - Arena   
 c. Mortero de barro   
 2.1 Espesor:  
 a. < 10 mm   
 b. 10 - 15 mm   
 c. > 15 mm   
 3. GEOMETRÍA DEL MURO  
 a. Longitud máxima del muro entre elementos de confinamiento vertical 3.80  
 b. Altura mas desfavorable del muro de albañilería 2.60  
 c. Espesor del muro de longitud más desfavorable 0.17  
 d. Espesor del muro de altura más desfavorable 0.13  
 e. Tipo de aparejo: Cabeza  Soga  Canto  Americano

### V. ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

#### 1. PARAPETOS Y MUROS DE TABIQUERIA

- 1.1. Confinamiento:  Sin confinar  Regular  Malo
- 1.2. Estado de conservación:  Bueno  Regular  Malo

#### 2. TANQUE ELEVADO (NO)

- 2.1. Peso:  Pesado  Liviano  Regular  Malo
- 2.2. Fabricación:  Bueno  Regular  Malo
- 2.3. Estado de conservación:  Bueno  Regular  Malo
- 2.4. Ubicación:  Bien ubicado  Mal ubicado  Regular  Malo

### VI. ESTADO DE CONSERVACION

#### 1. VIGAS

- 1.1. Presenta daños:  SI  NO
- 1.2. Clase de daño:  Rajaduras  Deflexiones  Otros:

#### 2. COLUMNAS

- 2.1. Presenta daños:  SI  NO
- 2.2. Clase de daño:  Rajaduras  Visualización de acero  Otros:

#### 3. TECHO

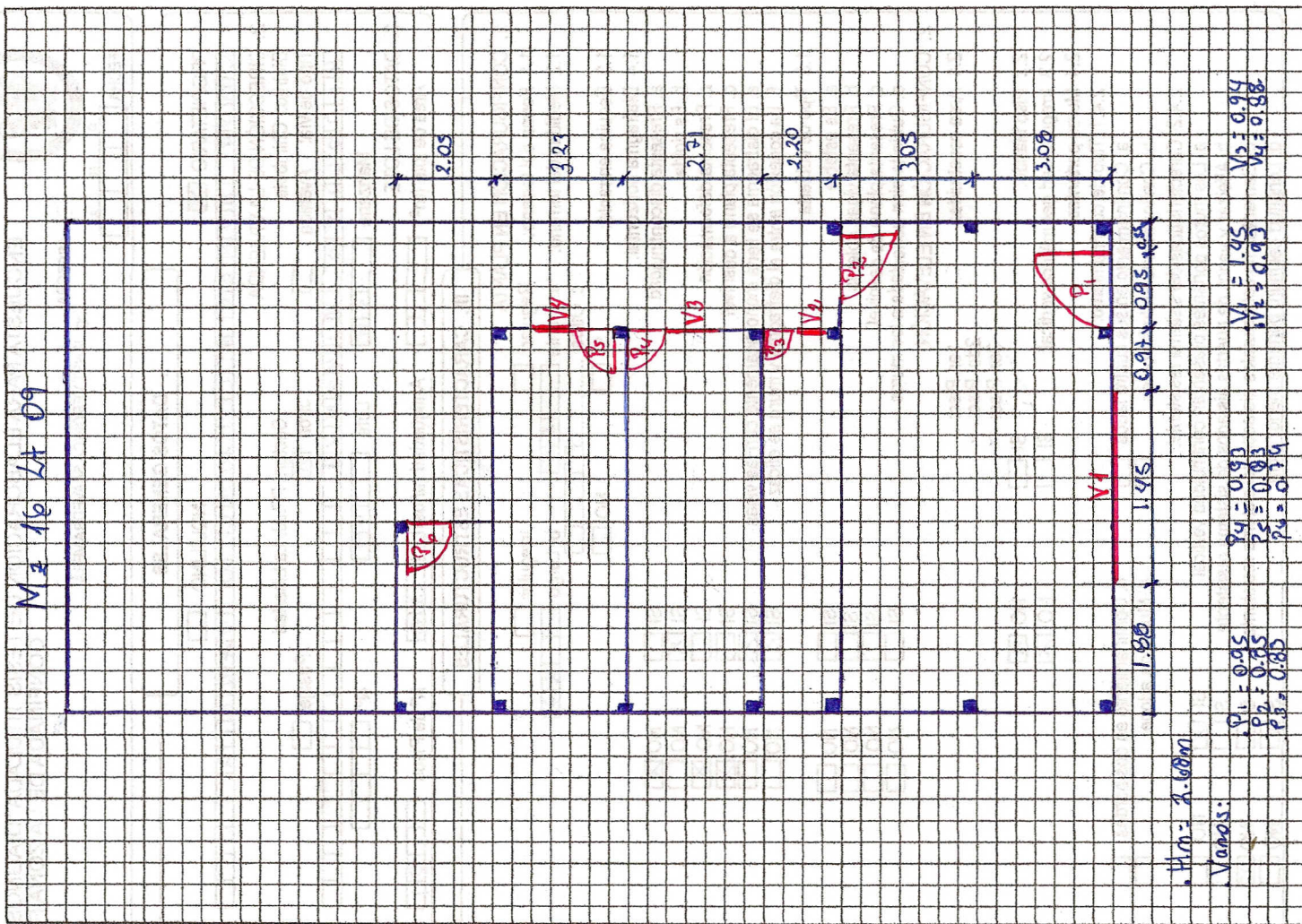
- 3.1. Presenta daños:  SI  NO
- 3.2. Clase de daño:  Rajaduras  Desprendimiento de ladrillos  Otros:
- Deflexión  Otros:

#### 4. MURO DE ALBAÑILERIA

- 4.1. Presenta daños:  SI  NO
- 4.2. Clase de daño:  Grietas menores a 1mm  Grietas mayores a 2mm
- Grietas entre 1mm y 2mm  Eflorescencia superficial
- Eflorescencia profunda  Otros:

### VII. CONFIGURACIÓN

1. JUNTA SISMICA:  SI  NO
2. JUNTA DE CONTROL:  SI  NO
3. CROQUIS:  SI  NO





# FICHA DE EVALUACIÓN DE VIVIENDAS

**UNS**  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
E.A.P. INGENIERÍA CIVIL

ENCUESTA PARA ELABORACION DE TESIS TITULADA "DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA DE LA ZONA PP.JJ. LA LIBERTAD - CHIMBOTE"

ASESORA: Ing. JANET VERONICA SAAVEDRA VERA

TESISTAS: Bach. GIANPABLO JESUS ALVA VELASQUEZ  
Bach. ROBERTO ANTONIO BENDEZU CARRANZA

FECHA: 29/11/19

FICHA N°

## I. DATOS GENERALES

1. PROPIETARIO  INQUILINO   
 2. DIRECCIÓN DE LA VIVIENDA  
 Distrito: Chimbote  
 Tipo de vía: Avenida  Pasaje   
 Manzana 16 Lote 29  
 Sector: PP.JJ. La Libertad  
 Jirón   
 3. DATOS DE LOTE  
 Área de lote (m<sup>2</sup>) 247 Antigüedad (años) 50 N° de Pisos 01

## II. INFORMACIÓN TÉCNICA

1. LA VIVIENDA CUENTA CON PLANOS: SI  NO  (Pase a la pgta. 4)  
 2. LOS PLANOS FUERON REALIZADOS: Antes de la construcción  Después de la construcción   
 3. ENCARGADO DEL DUEÑO: Ingeniero Civil  Arquitecto  Otros: Albañil  
 4. ENCARGADO DE LA CONSTRUCCIÓN: Ingeniero Civil  Arquitecto  Propietario   
 5. LA CONSTRUCCIÓN FUE SUPERVISADA POR: Ingeniero Civil  Arquitecto  Maestro de Obra  Propietario

## III. CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES

1. CONFIGURACIÓN EN PLANTA  
 1.1 Forma del terreno: Regular  Irregular   
 1.2 Medidas del terreno: a. Frente 09 b. Largo 23.5  
 1.3 Esquina entrante: SI  NO   
 1.4 Diafragma horizontal:  
 a. Presenta discontinuidad SI  NO   
 b. Es rígida SI  NO   
 c. Presenta deformación SI  NO   
 d. Presenta plano a desnivel SI  NO   
 e. El diafragma se llena monolíticamente con las vigas SI  NO   
 f. La conexión entre el diafragma y muro es eficaz SI  NO   
 1.5 Tipo de cubierta  
 a. Es estable SI  NO   
 b. Presenta vigas soleras SI  NO   
 c. Presenta plano de desnivel SI  NO   
 d. Cubierta bien conectada a los muros SI  NO   
 2. CONFIGURACIÓN EN ELEVAÓN  
 2.1 Área construida:  
 1er. Piso: 247.00  
 2do. Piso: -  
 3er. Piso: -  
 2.2 Piso blando: SI  NO   
 2.3 Irregularidad geométrica vertical: SI  NO   
 2.4 Muros portantes:  
 2.4.1 Tipo de confinamiento:  
 a. Confinamiento en sus cuatro lados  Confinamiento en dos bordes   
 b. Confinamiento en tres bordes  d. Muros de adobe   
 2.4.2 Características del sistema resistente:  
 a. Los muros portantes presentan continuidad vertical SI  NO   
 b. Alfeizar y vanos de puertas aislados de sistema resistente SI  NO   
 c. Elementos no estructurales aislados del sistema resistente SI  NO   
 d. Longitud del muro portante menor a 6m. SI  NO

## IV. CARACTERÍSTICAS DE LOS MUROS

1. UNIDAD DE ALBAÑILERIA  
 1.1 Primer Piso:  
 a. Tipo: Solido  Tubular  Hueco  Adobe   
 b. Material: Ladrillo de arcilla cocido  Ladrillo de concreto   
 c. Fabricación: Industrial  Artesanal   
 1.2 Segundo y Tercer Piso:  
 a. Tipo: Solido  Tubular  Hueco  Adobe   
 b. Material: Ladrillo de arcilla cocido  Ladrillo de concreto   
 c. Fabricación: Industrial  Artesanal   
 2. MORTERO  
 2.1 Clase  
 a. Mortero - Cemento - Arena  2.1 Espesor  
 b. Cal - Arena  a. < 10 mm   
 c. Mortero de barro  b. 10 - 15 mm   
 c. > 15 mm   
 3. GEOMETRÍA DEL MURO  
 a. Longitud máxima del muro entre elementos de confinamiento vertical  R.50  
 b. Altura mas desfavorable del muro de albañilería  2.65  
 c. Espesor del muro de longitud más desfavorable  0.13  
 d. Espesor del muro de altura más desfavorable  0.13  
 e. Tipo de aparejo: Cabeza  Soga  Canto  Americano

### V. ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

#### 1. PARAPETOS Y MUROS DE TABIQUERIA

- 1.1. Confinamiento:  Confinados  Sin confinar
- 1.2. Estado de conservación:  Bueno  Regular  Malo

#### 2. TANQUE ELEVADO

- 2.1. Peso:  Pesado  Liviano
- 2.2. Fabricación: Poto plus (1100c)
- 2.3. Estado de conservación:  Bueno  Regular  Malo
- 2.4. Ubicación:  Bien ubicado  Mal ubicado

### VI. ESTADO DE CONSERVACION

#### 1. VIGAS

- 1.1. Presenta daños: SI  NO
- 1.2. Clase de daño:  Rajaduras  Deflexiones  Otros:

#### 2. COLUMNAS

- 2.1. Presenta daños: SI  NO
- 2.2. Clase de daño:  Rajaduras  Visualización de acero  Otros:

#### 3. TECHO

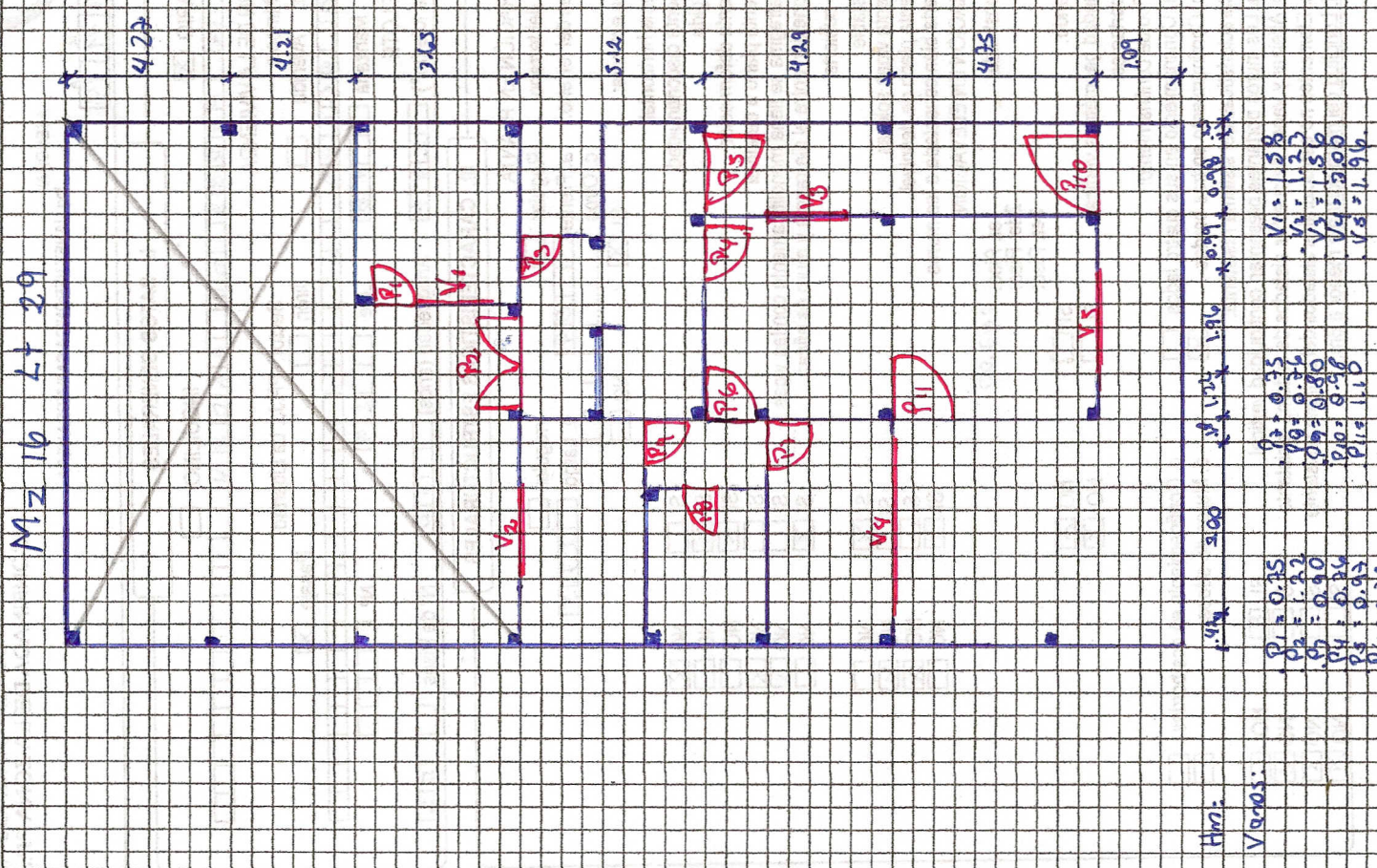
- 3.1. Presenta daños: SI  NO
- 3.2. Clase de daño:  Rajaduras  Desprendimiento de ladrillos  Deflexión  Otros:

#### 4. MURO DE ALBAÑILERIA

- 4.1. Presenta daños: SI  NO
- 4.2. Clase de daño:  Grietas menores a 1mm  Grietas mayores a 2mm   Grietas entre 1mm y 2mm  Eflorescencia superficial  Eflorescencia profunda  Otros:

### VII. CONFIGURACIÓN

1. JUNTA SISMICA: SI  NO
2. JUNTA DE CONTROL: SI  NO
3. CROQUIS: SI  NO





# FICHA DE EVALUACIÓN DE VIVIENDAS

ENCUESTA PARA ELABORACION DE TESIS TITULADA "DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA DE LA ZONA PP.JJ. LA LIBERTAD - CHIMBOTE"



ASESORA:

Ing. JANET VERÓNICA SAAVEDRA VERA \*

TESISTAS:

Bach. GIANPABLO JESUS ALVA VELASQUEZ  
Bach. ROBERTO ANTONIO BENDEZU CARRANZA

FECHA

FICHA N°

## I. DATOS GENERALES

1. PROPIETARIO  INQUILINO

2. DIRECCIÓN DE LA VIVIENDA  
 Distrito: Chimbote Sector: PP.JJ. La Libertad Pasaje   
 Tipo de vía: Avenida  Jirón   
 Manzana  Lote  04 N°  2774

3. DATOS DE LOTE  
 Area de lote (m<sup>2</sup>)  12  9  5 Antigüedad (años)  5  8 N° de Pisos  0  2

## III. CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES

1. CONFIGURACIÓN EN PLANTA

1.1 Forma del terreno: Regular  Irregular

1.2 Medidas del terreno:  
 a. Frente  57 b. Largo  2574  
 c. Otros ..... SI  NO

1.3 Esquina entrante: SI  NO

1.4 Diafragma horizontal:  
 a. Presenta discontinuidad SI  NO   
 b. Es rígida SI  NO   
 c. Presenta deformación SI  NO   
 d. Presenta plano a desnivel SI  NO   
 e. El diafragma se llena monolíticamente con las vigas SI  NO   
 f. La conexión entre el diafragma y muro es eficaz SI  NO

1.5 Tipo de cubierta  
 a. Es estable SI  NO   
 b. Presenta vigas soleras SI  NO   
 c. Presenta plano de desnivel SI  NO   
 d. Cubierta bien conectada a los muros SI  NO

2. CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN

2.1 Área construida:  
 1er. Piso: SI  NO   
 2do. Piso: SI  NO   
 3er. Piso: SI  NO

2.2 Piso blando: SI  NO

2.3 Irregularidad geométrica vertical: SI  NO

2.4 Muros portantes:  
 2.4.1 Tipo de confinamiento:  
 a. Confinamiento en sus cuatro lados    
 b. Confinamiento en tres bordes    
 c. Confinamiento en dos bordes    
 d. Muros de adobe

2.4.2 Características del sistema resistente:  
 a. Los muros portantes presentan continuidad vertical SI  NO   
 b. Alfeizar y vanos de puertas aislados de sistema resistente SI  NO   
 c. Elementos no estructurales aislados del sistema resistente SI  NO   
 d. Longitud del muro portante menor a 6m. SI  NO

## II. INFORMACIÓN TÉCNICA

1. LA VIVIENDA CUENTA CON PLANOS: SI  NO  (Pase a la pgta. 4)

2. LOS PLANOS FUERON REALIZADOS: Antes de la construcción  Después de la construcción

3. ENCARGADO DEL DUEÑO: Ingeniero Civil  Arquitecto  Otros: Propietario

4. ENCARGADO DE LA CONSTRUCCIÓN: Ingeniero Civil  Arquitecto  Maestro de Obra  Propietario

5. LA CONSTRUCCIÓN FUE SUPERVISADA POR: Ingeniero Civil  Arquitecto  Maestro de Obra  Propietario

## IV. CARACTERÍSTICAS DE LOS MUROS

1. UNIDAD DE ALBAÑILERIA

1.1 Primer Piso:  
 a. Tipo: Solido  Tubular  Hueco  Adobe   
 b. Material: Ladrillo de arcilla cocido  Ladrillo de concreto   
 c. Fabricación: Industrial  Artesanal

1.2 Segundo y Tercer Piso:  
 a. Tipo: Solido  Tubular  Hueco  Adobe   
 b. Material: Ladrillo de arcilla cocido  Ladrillo de concreto   
 c. Fabricación: Industrial  Artesanal

2. MORTERO

2.1 Clase  
 a. Mortero - Cemento - Arena   
 b. Cal - Arena   
 c. Mortero de barro

2.1 Espesor  
 a. < 10 mm   
 b. 10 - 15 mm   
 c. > 15 mm

3. GEOMETRÍA DEL MURO

a. Longitud máxima del muro entre elementos de confinamiento vertical  4.60

b. Altura mas desfavorable del muro de albañilería  2.40

c. Espesor del muro de longitud más desfavorable  0.13

d. Espesor del muro de altura más desfavorable  0.13

e. Tipo de aparejo: Cabeza  Soga  Canto  Americano

### V. ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

#### 1. PARAPETOS Y MUROS DE TABIQUERIA

- 1.1. Confinamiento:  Confinados  Alisados  Sin confinar
- 1.2. Estado de conservación:  Bueno  Regular  Malo

#### 2. TANQUE ELEVADO

- 2.1. Peso:  Pesado  Liviano
- 2.2. Fabricación: Popoplast
- 2.3. Estado de conservación:  Bueno  Regular  Malo
- 2.4. Ubicación:  Bien ubicado  Mal ubicado

### VI. ESTADO DE CONSERVACION

#### 1. VIGAS

- 1.1. Presenta daños:  SI  NO
- 1.2. Clase de daño:  Rajaduras  Deflexiones  Otros: \_\_\_\_\_

#### 2. COLUMNAS

- 2.1. Presenta daños:  SI  NO
- 2.2. Clase de daño:  Rajaduras  Visualización de acero  Otros: \_\_\_\_\_

#### 3. TECHO

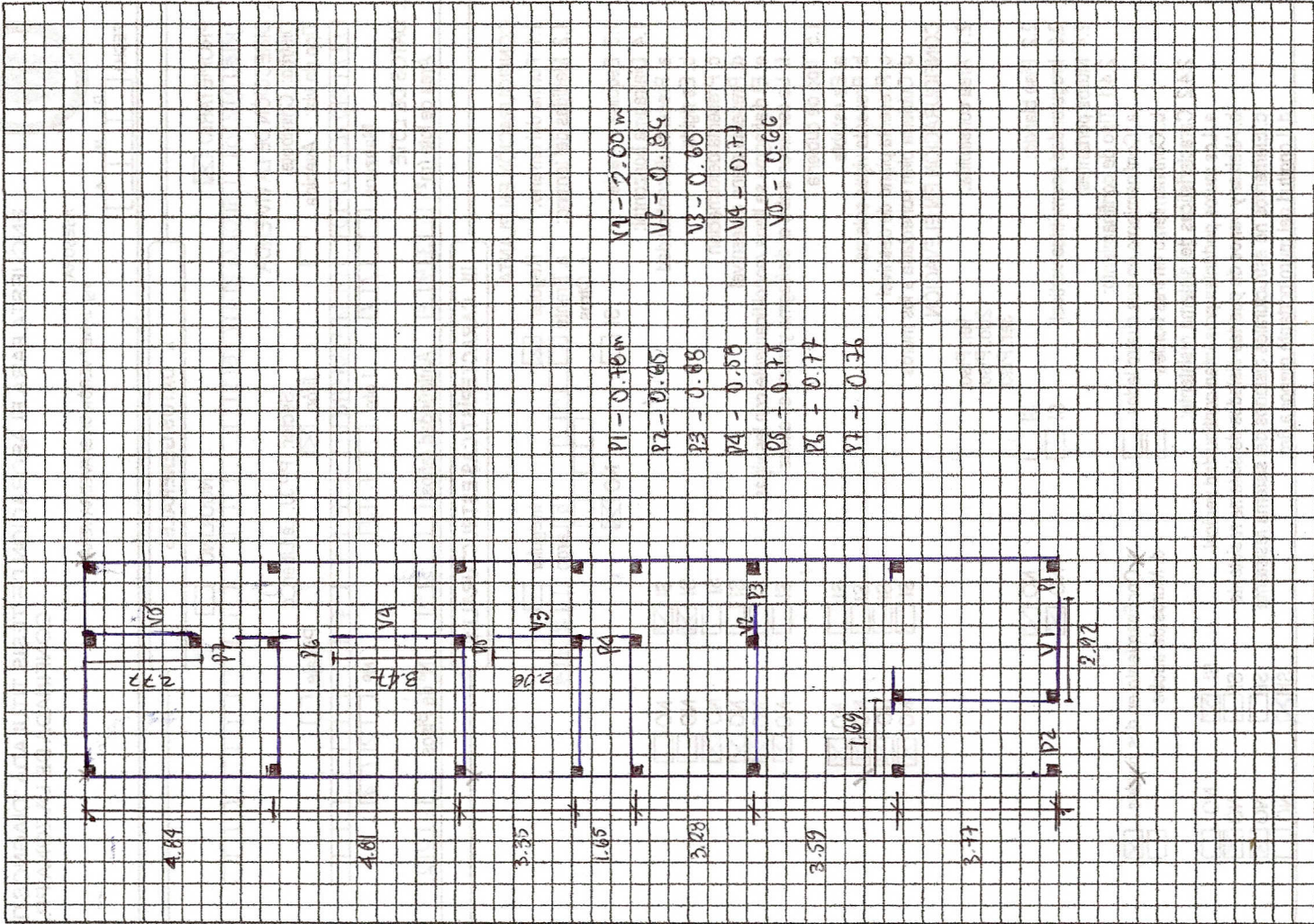
- 3.1. Presenta daños:  SI  NO
- 3.2. Clase de daño:  Rajaduras  Desprendimiento de ladrillos  Otros: \_\_\_\_\_

#### 4. MURO DE ALBAÑILERIA

- 4.1. Presenta daños:  SI  NO
- 4.2. Clase de daño:  Grietas menores a 1mm  Grietas mayores a 2mm  Grietas entre 1mm y 2mm  Eflorescencia superficial  Eflorescencia profunda  Otros: \_\_\_\_\_

### VII. CONFIGURACION

1. JUNTA SISMICA:  SI  NO
2. JUNTA DE CONTROL:  SI  NO
3. CROQUIS:  SI  NO







# FICHA DE EVALUACIÓN DE VIVIENDAS

**UNS**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERIA  
E.A.P. INGENIERIA CIVIL

ENCUESTA PARA ELABORACION DE TESIS TITULADA "DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA DE LA ZONA PP.JJ. LA LIBERTAD - CHIMBOTE"

ASESORA:

Ing. JANET VERÓNICA SAAVEDRA VERA

TESISTAS:

Bach. GIANPABLO JESUS ALVA VELASQUEZ  
Bach. ROBERTO ANTONIO BENDEZU CARRANZA

FECHA

D M A

FICHA N°

## I. DATOS GENERALES

- PROPIETARIO  INQUILINO   
MIRTA ZEBEZ CRIAYVA RUIA
- DIRECCIÓN DE LA VIVIENDA  
Distrito: Chimbole  
Tipo de vía: Avenida  Jirón  Pasaje   
HIPOLITO UMANQUE Lote 14 N°  
Sector: PP.JJ. La Libertad
- DATOS DE LOTE  
Area de lote (m<sup>2</sup>) 736 Antigüedad (años) 48 N° de Pisos 02

## II. INFORMACIÓN TÉCNICA

- LA VIVIENDA CUENTA CON PLANOS: SI  NO  (Pase a la pgt. 4)
- LOS PLANOS FUERON REALIZADOS: Antes de la construcción  Después de la construcción
- ENCARGADO DEL DUEÑO: Ingeniero Civil  Arquitecto  Otros:   
Ingeniero Civil  Arquitecto  Propietario
- ENCARGADO DE LA CONSTRUCCIÓN: Maestro de Obra  Arquitecto  Propietario
- LA CONSTRUCCIÓN FUE SUPERVISADA POR: Ingeniero Civil  Arquitecto  Maestro de Obra  Propietario

## III. CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES

- CONFIGURACIÓN EN PLANTA
  - Forma del terreno: Regular  Irregular
  - Medidas del terreno: a. Frente 0 b. Largo 25.415 c. Otros fondo 0.7
  - Esquina entrante: SI  NO
  - Diagrama horizontal:
    - Presenta discontinuidad SI  NO
    - Es rígida SI  NO
    - Presenta deformación SI  NO
    - Presenta plano a desnivel SI  NO
    - El diagrama se llena monolíticamente con las vigas SI  NO
    - La conexión entre el diafragma y muro es eficaz SI  NO
  - Tipo de cubierta
    - Es estable SI  NO
    - Presenta vigas soleras SI  NO
    - Presenta plano de desnivel SI  NO
    - Cubierta bien conectada a los muros SI  NO
- CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN
  - Área construida: 1er. Piso: 86% (118m<sup>2</sup>)  
2do. Piso: 86% (118m<sup>2</sup>)  
3er. Piso:
  - Piso blando: SI  NO
  - Irregularidad geométrica vertical: SI  NO
  - Muros portantes:
    - Tipo de confinamiento:
      - Confinamiento en sus cuatro lados
      - Confinamiento en tres bordes
    - Características del sistema resistente:
      - Los muros portantes presentan continuidad vertical SI  NO
      - Alfeizar y vanos de puertas aislados de sistema resistente SI  NO
      - Elementos no estructurales aislados del sistema resistente SI  NO
      - Longitud del muro portante menor a 6m. SI  NO

## IV. CARACTERÍSTICAS DE LOS MUROS

- UNIDAD DE ALBAÑILERIA
  - Primer Piso:
    - Tipo: Solido  Tubular  Hueco  Adobe
    - Material: Ladrillo de arcilla cocido  Ladrillo de concreto
    - Fabricación: Industrial  Artesanal
  - Segundo y Tercer Piso:
    - Tipo: Solido  Tubular  Hueco  Adobe
    - Material: Ladrillo de arcilla cocido  Ladrillo de concreto
    - Fabricación: Industrial  Artesanal
- MORTERO
  - Clase
    - Mortero - Cemento - Arena
    - Cal - Arena
    - Mortero de barro
  - Esesor
    - < 10 mm
    - 10 - 15 mm
    - > 15 mm
- GEOMETRÍA DEL MURO
  - Longitud máxima del muro entre elementos de confinamiento vertical  3.70
  - Altura mas desfavorable del muro de albañilería  2.48
  - Espesor del muro de longitud más desfavorable  0.13
  - Espesor del muro de altura más desfavorable  0.13
  - Tipo de aparejo: Cabeza  Soga  Canto  Americano

**V. ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES**

**1. PARAPETOS Y MUROS DE TABIQUERIA**

- 1.1. Confinamiento:  Confinados  Sin confinar  Regular  Malo
- 1.2. Estado de conservación:  Bueno  Regular  Malo

**2. TANQUE ELEVADO**

- 2.1. Peso:  Pesado  Liviano  Regular  Malo
- 2.2. Fabricación: Rops play
- 2.3. Estado de conservación:  Bueno  Regular  Malo
- 2.4. Ubicación:  Bien ubicado  Mal ubicado

**VI. ESTADO DE CONSERVACION**

**1. VIGAS**

- 1.1 Presenta daños:  SI  NO
- 1.2 Clase de daño:  Rajaduras  Deflexiones  Otros: \_\_\_\_\_

**2. COLUMNAS**

- 2.1 Presenta daños:  SI  NO
- 2.2 Clase de daño:  Rajaduras  Visualización de acero  Desconchamientos  Otros: \_\_\_\_\_

**3. TECHO**

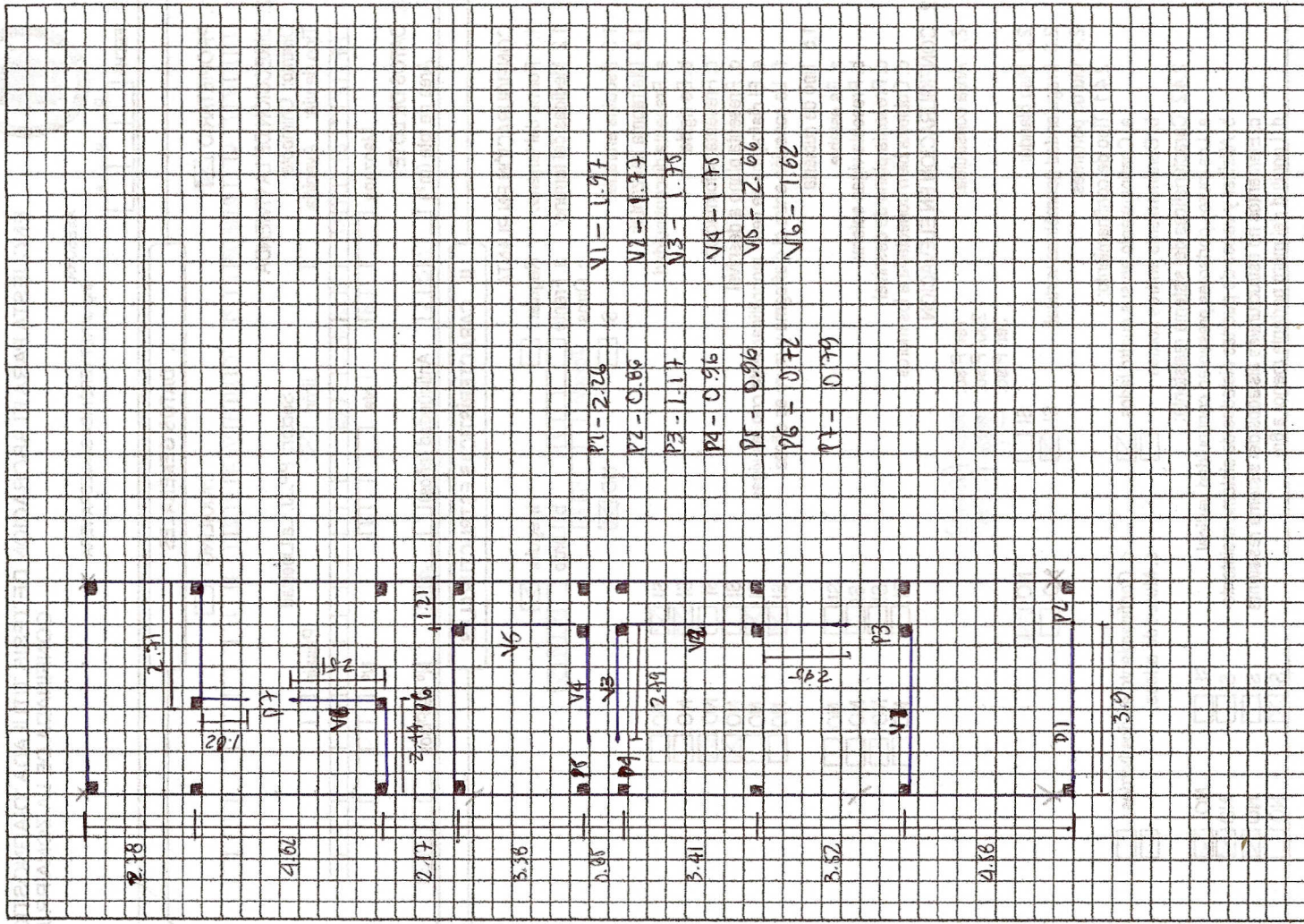
- 3.1 Presenta daños:  SI  NO
- 3.2 Clase de daño:  Rajaduras  Desprendimiento de ladrillos  Deflexion  Otros: \_\_\_\_\_

**4. MURO DE ALBAÑILERIA**

- 4.1 Presenta daños:  SI  NO
- 4.2 Clase de daño:  Grietas menores a 1mm  Grietas mayores a 2mm  Grietas entre 1mm y 2mm  Eflorescencia superficial  Eflorescencia profunda  Otros: \_\_\_\_\_

**VII. CONFIGURACIÓN**

1. JUNTA SIMICA:  SI  NO
2. JUNTA DE CONTROL:  SI  NO
3. CROQUIS:  SI  NO





# FICHA DE EVALUACIÓN DE VIVIENDAS

**UNS**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA  
E.A.P. INGENIERÍA CIVIL

FECHA: D M A

ASESORA: Ing. JANET VERÓNICA SAANVEDRA VERA

TESISTAS: Bach. GIANPABLO JESUS ALVA VELASQUEZ  
Bach. ROBERTO ANTONIO BENDEZU CARRANZA

FICHA Nº

ENCUESTA PARA ELABORACION DE TESIS TITULADA "DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA DE LA ZONA PP.JJ. LA LIBERTAD - CHIMBOTE"

### I. DATOS GENERALES

1. PROPIETARIO  INQUILINO   
 0121110 PALACIOS CLASIFICACION

2. DIRECCIÓN DE LA VIVIENDA  
 Distrito: Chimbote Sector: PP.JJ. La Libertad Pasaje   
 Tipo de vía: Avenida Jirón   
 3101580 CLAYLA Lote  711 Nº   
 Manzana  719

3. DATOS DE LOTE  
 Área de lote (m<sup>2</sup>)  15.0 Antigüedad (años)  5.0 Nº de Pisos  0.2

### II. INFORMACIÓN TÉCNICA

1. LA VIVIENDA CUENTA CON PLANOS: SI  NO  (Pase a la pgta. 4)

2. LOS PLANOS FUERON REALIZADOS: Antes de la construcción  Después de la construcción   
 Otros: Arquitecto  Propietario

3. ENCARGADO DEL DUEÑO: Ingeniero Civil  Arquitecto   
 Ingeniero Civil  Arquitecto

4. ENCARGADO DE LA CONSTRUCCIÓN: Maestro de Obra  Arquitecto   
 Maestro de Obra  Ingeniero Civil  Arquitecto

5. LA CONSTRUCCIÓN FUE SUPERVISADA POR: Ingeniero Civil  Arquitecto   
 Maestro de Obra  Propietario

### III. CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES

1. CONFIGURACIÓN EN PLANTA  
 1.1 Forma del terreno: Regular  Irregular   
 1.2 Medidas del terreno: a. Frente  1.5 b. Largo  2.0 c. Otros:  SI  NO

1.3 Esquina entrante: SI  NO

1.4 Diafragma horizontal:  
 a. Presenta discontinuidad SI  NO   
 b. Es rígida SI  NO   
 c. Presenta deformación SI  NO   
 d. Presenta plano a desnivel SI  NO   
 e. El diafragma se llena monolíticamente con las vigas SI  NO   
 f. La conexión entre el diafragma y muro es eficaz SI  NO

1.5 Tipo de cubierta  
 a. Es estable SI  NO   
 b. Presenta vigas soleras SI  NO   
 c. Presenta plano de desnivel SI  NO   
 d. Cubierta bien conectada a los muros SI  NO

2. CONFIGURACIÓN EN ELECCIÓN  
 2.1 Área construida: 1er. Piso: 66.80 SI  NO   
 2do. Piso: 20.00 SI  NO   
 3er. Piso: SI  NO

2.2 Piso blando: SI  NO

2.3 Irregularidad geométrica vertical: SI  NO

2.4 Muros portantes:  
 2.4.1 Tipo de confinamiento:  
 a. Confinamiento en sus cuatro lados  NO   
 b. Confinamiento en tres bordes  NO   
 c. Confinamiento en dos bordes  NO   
 d. Muros de adobe  NO

2.4.2 Características del sistema resistente:  
 a. Los muros portantes presentan continuidad vertical SI  NO   
 b. Alfeizar y vanos de puertas aislados de sistema resistente SI  NO   
 c. Elementos no estructurales aislados del sistema resistente SI  NO   
 d. Longitud del muro portante menor a 6m. SI  NO

### IV. CARACTERÍSTICAS DE LOS MUROS

1. UNIDAD DE ALBAÑILERIA  
 1.1 Primer Piso:  
 a. Tipo: Solido  Tubular  Hueco  Adobe   
 b. Material: Ladrillo de arcilla cocido  Ladrillo de concreto   
 c. Fabricación: Industrial  Artesanal

1.2 Segundo y Tercer Piso:  
 a. Tipo: Solido  Tubular  Hueco  Adobe   
 b. Material: Ladrillo de arcilla cocido  Ladrillo de concreto   
 c. Fabricación: Industrial  Artesanal

2. MORTERO  
 2.1 Clase  
 a. Mortero - Cemento - Arena  2.1 Espesor  
 b. Cal - Arena  a. < 10 mm   
 c. Mortero de barro  b. 10 - 15 mm   
 c. > 15 mm

3. GEOMETRÍA DEL MURO  
 a. Longitud máxima del muro entre elementos de confinamiento vertical  4.20   
 b. Altura mas desfavorable del muro de albañilería  4.62   
 c. Espesor del muro de longitud más desfavorable  0.13   
 d. Espesor del muro de altura más desfavorable  0.13   
 e. Tipo de aparejo: Cabeza  Soga  Canto  Americano

**V. ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES**

**1. PARAPETOS Y MUROS DE TABIQUERIA**

- 1.1. Confinamiento:  Confinados  Sin confinar  Malo
- 1.2. Estado de conservación:  Bueno  Regular  Malo

**2. TANQUE ELEVADO**

- 2.1. Peso:  Pesado  Liviano  Malo
- 2.2. Fabricación: Ploto plus  Regular  Malo
- 2.3. Estado de conservación:  Bueno  Regular  Malo
- 2.4. Ubicación:  Bien ubicado  Mal ubicado  Malo

**VI. ESTADO DE CONSERVACION**

**1. VIGAS**

- 1.1 Presenta daños:  SI  NO
- 1.2 Clase de daño:  Rajaduras  Desconchamientos  Otros: \_\_\_\_\_

**2. COLUMNAS**

- 2.1 Presenta daños:  SI  NO
- 2.2 Clase de daño:  Rajaduras  Visualización de acero  Otros: \_\_\_\_\_

**3. TECHO**

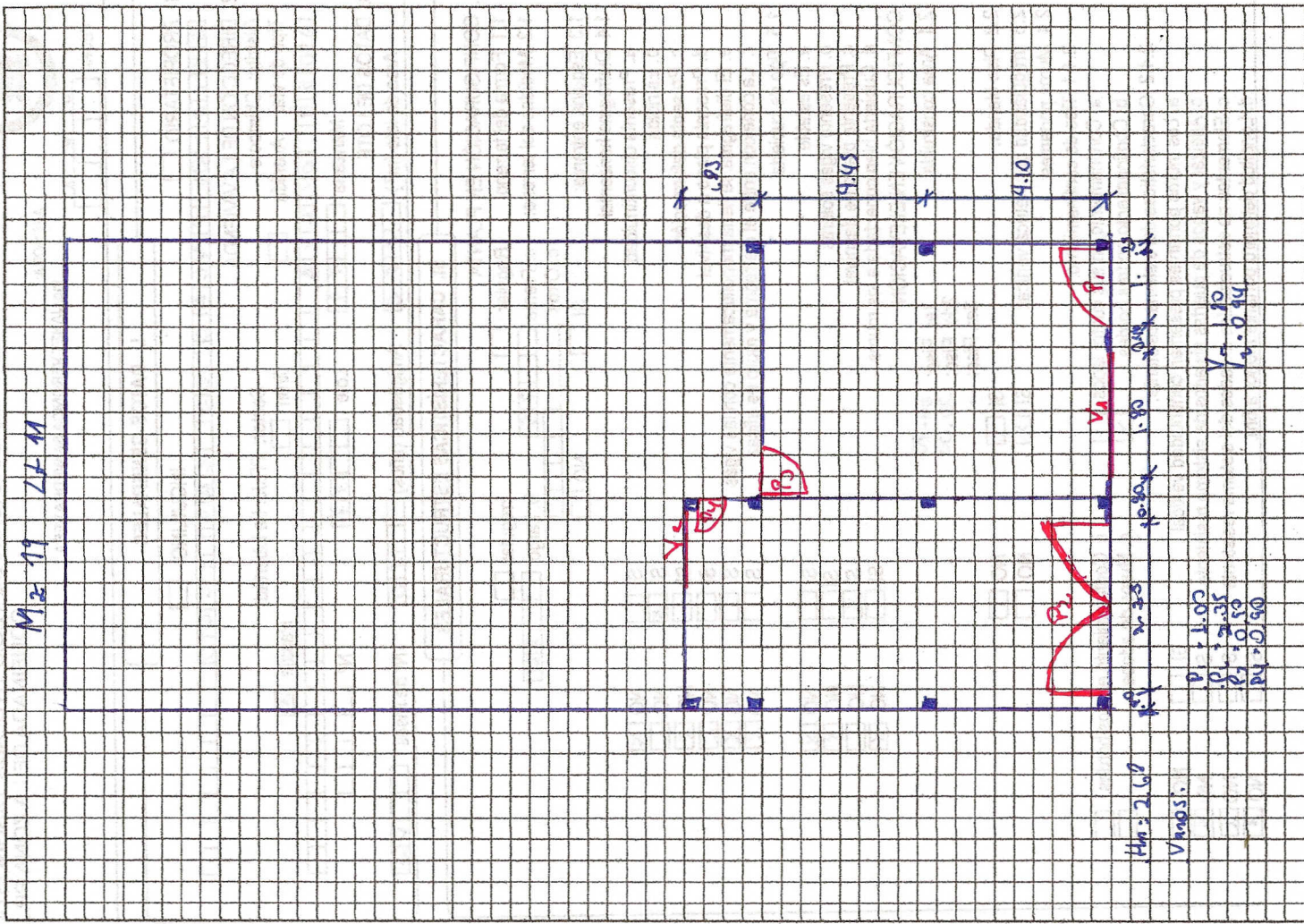
- 3.1 Presenta daños:  SI  NO
- 3.2 Clase de daño:  Rajaduras  Desprendimiento de ladrillos  Otros: \_\_\_\_\_

**4. MURO DE ALBAÑILERIA**

- 4.1 Presenta daños:  SI  NO
- 4.2 Clase de daño:  Grietas menores a 1mm  Grietas mayores a 2mm  Grietas entre 1mm y 2mm  Eflorescencia superficial  Eflorescencia profunda  Otros: \_\_\_\_\_

**VII. CONFIGURACIÓN**

1. JUNTA SISMICA:  SI  NO
2. JUNTA DE CONTROL:  SI  NO
3. CROQUIS:  SI  NO





# FICHA DE EVALUACIÓN DE VIVIENDAS

ENCUESTA PARA ELABORACION DE TESIS TITULADA "DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA DE LA ZONA PP.JJ. LA LIBERTAD - CHIMBOTE"

ASESORA: Ing. JANET VERÓNICA SANVEDRA VERA

TESISTAS: Bch. GIANPABLO JESUS ALVA VELASQUEZ  
Bach. ROBERTO ANTONIO BENDEZU CARRANZA

**UNS**  
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
E.A.P. INGENIERÍA CIVIL

FECHA: D. M. A.

FICHA Nº

## I. DATOS GENERALES

1. PROPIETARIO  INQUILINO   
**JESUS ALVA ALBA**

2. DIRECCIÓN DE LA VIVIENDA  
 Distrito: Chimbote  
 Tipo de vía: Avenida  Jirón  Sector: PP.JJ. La Libertad  
**ZBI DE JULIO** Lote **79** Pasaje   
 Manzana **73** Nº **707**

3. DATOS DE LOTE  
 Área de lote (m<sup>2</sup>) **750** Antigüedad (años) **50** Nº de Pisos **02**

## III. CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES

1. CONFIGURACIÓN EN PLANTA

1.1 Forma del terreno: Regular  Irregular

1.2 Medidas del terreno:  
 a. Frente **7.2** b. Largo **20.2**  
 c. Otros **Fondo** **10**

1.3 Esquina entrante: SI  NO

1.4 Diafragma horizontal:  
 a. Presenta discontinuidad NO   
 b. Es rígida SI   
 c. Presenta deformación SI   
 d. Presenta plano a desnivel SI   
 e. El diafragma se llena monolíticamente con las vigas SI   
 f. La conexión entre el diafragma y muro es eficaz SI

1.5 Tipo de cubierta  
 a. Es estable NO   
 b. Presenta vigas soleras SI   
 c. Presenta plano de desnivel SI   
 d. Cubierta bien conectada a los muros SI

2. CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN

2.1 Área construida:  
 1er. Piso: **100%** (150 m<sup>2</sup>)  
 2do. Piso: **100%** (150 m<sup>2</sup>)  
 3er. Piso: **-**

2.2 Piso blando: SI  NO

2.3 Irregularidad geométrica vertical: SI  NO

2.4 Muros portantes:  
 2.4.1 Tipo de confinamiento:  
 a. Confinamiento en sus cuatro lados   
 b. Confinamiento en tres bordes   
 c. Confinamiento en dos bordes   
 d. Muros de adobe

2.4.2 Características del sistema resistente:  
 a. Los muros portantes presentan continuidad vertical SI  NO   
 b. Alfeizar y vanos de puertas aislados de sistema resistente SI  NO   
 c. Elementos no estructurales aislados del sistema resistente SI  NO   
 d. Longitud del muro portante menor a 6m. SI  NO

## II. INFORMACIÓN TÉCNICA

1. LA VIVIENDA CUENTA CON PLANOS: SI  NO  (Pase a la pgta. 4)

2. LOS PLANOS FUERON REALIZADOS: Antes de la construcción  Después de la construcción   
 Ingeniero Civil  Arquitecto  Otros:

3. ENCARGADO DEL DUEÑO: Ingeniero Civil  Arquitecto   
 Maestro de Obra  Propietario

4. ENCARGADO DE LA CONSTRUCCIÓN: Ingeniero Civil  Arquitecto   
 Maestro de Obra  Arquitecto  Propietario

5. LA CONSTRUCCIÓN FUE SUPERVISADA POR: Ingeniero Civil  Arquitecto   
 Maestro de Obra  Propietario

## IV. CARACTERÍSTICAS DE LOS MUROS

1. UNIDAD DE ALBAÑILERIA

1.1 Primer Piso:  
 a. Tipo: Solido  Tubular  Hueco  Adobe   
 b. Material: Ladrillo de arcilla cocido  Ladrillo de concreto   
 c. Fabricación: Industrial  Artesanal

1.2 Segundo y Tercer Piso:  
 a. Tipo: Solido  Tubular  Hueco  Adobe   
 b. Material: Ladrillo de arcilla cocido  Ladrillo de concreto   
 c. Fabricación: Industrial  Artesanal

2. MORTERO

2.1 Clase  
 a. Mortero - Cemento - Arena  2.1 Espesor  
 a. < 10 mm   
 b. Cal - Arena  b. 10 - 15 mm   
 c. Mortero de barro  c. > 15 mm

3. GEOMETRÍA DEL MURO

a. Longitud máxima del muro entre elementos de confinamiento vertical **4.00**

b. Altura mas desfavorable del muro de albañilería **2.40**

c. Espesor del muro de longitud más desfavorable **0.23**

d. Espesor del muro de altura más desfavorable **0.23**

e. Tipo de aparejo: Cabeza  Soga  Canto  Americano

### V. ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

#### 1. PARAPETOS Y MUROS DE TABIQUERIA

- 1.1. Confinamiento: Confirados  Sin confinar   
 1.2. Estado de conservación: Bueno  Regular  Malo

#### 2. TANQUE ELEVADO

- 2.1. Peso: Pesado  Liviano   
 2.2. Fabricación: Industrial   
 2.3. Estado de conservación: Bueno  Regular  Malo   
 2.4. Ubicación: Bien ubicado  Mal ubicado

### VI. ESTADO DE CONSERVACION

#### 1. VIGAS

- 1.1. Presenta daños: SI  NO   
 1.2. Clase de daño: Rajaduras  Deflexiones   
 Otros:

#### 2. COLUMNAS

- 2.1. Presenta daños: SI  NO   
 2.2. Clase de daño: Rajaduras  Visualización de acero   
 Desconchamientos  Otros:

#### 3. TECHO

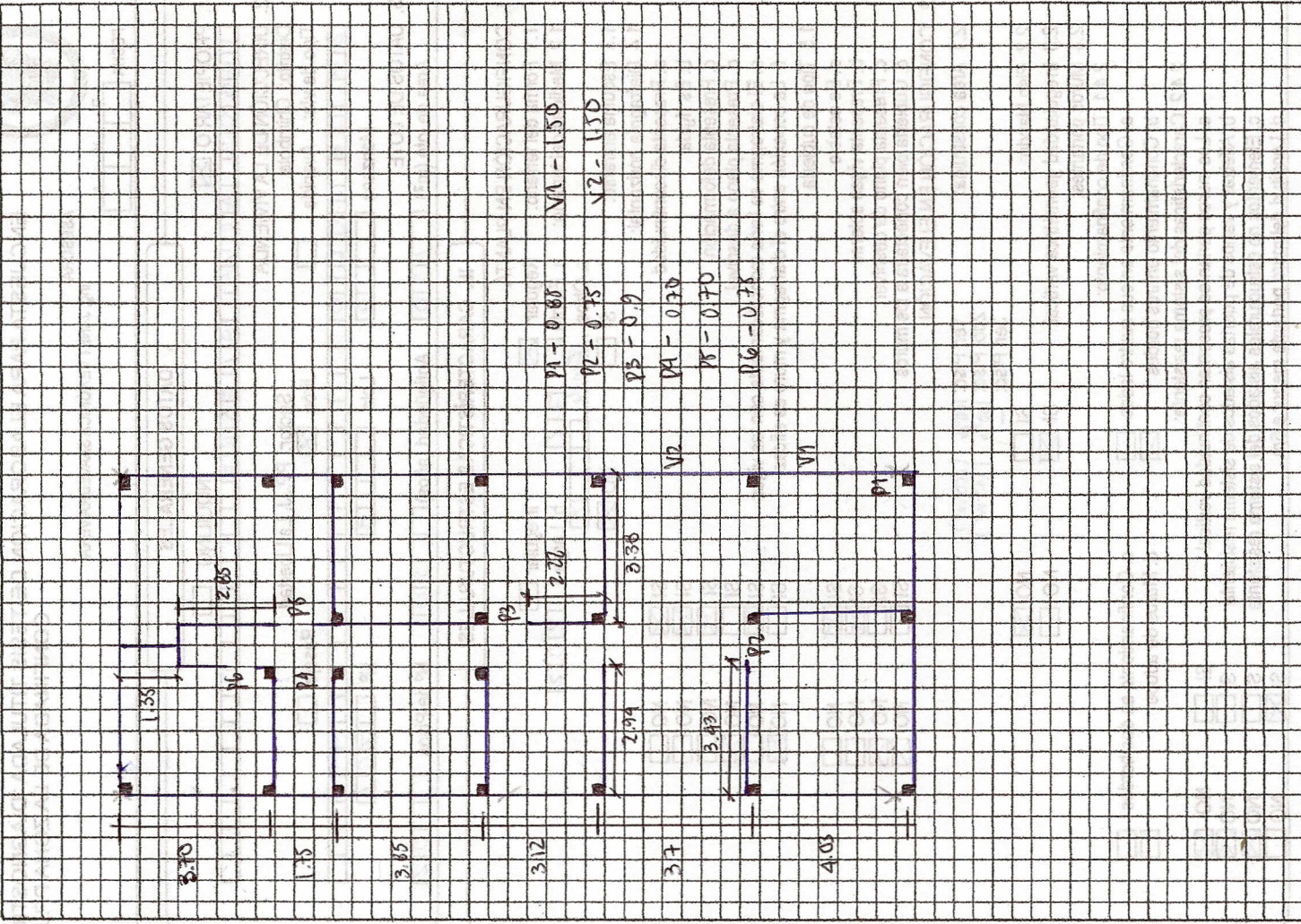
- 3.1. Presenta daños: SI  NO   
 3.2. Clase de daño: Rajaduras  Desprendimiento de ladrillos   
 Deflexión  Otros:

#### 4. MURO DE ALBAÑILERIA

- 4.1. Presenta daños: SI  NO   
 4.2. Clase de daño: Grietas menores a 1mm  Grietas mayores a 2mm   
 Grietas entre 1mm y 2mm  Eflorescencia superficial   
 Eflorescencia profunda  Otros:

### VII. CONFIGURACIÓN

1. JUNTA SIMICA: SI  NO   
 2. JUNTA DE CONTROL: SI  NO   
 3. CROQUIS: SI  NO





# FICHA DE EVALUACIÓN DE VIVIENDAS

ENCUESTA PARA ELABORACION DE TESIS TITULADA "DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA DE LA ZONA PP.JJ. LA LIBERTAD - CHIMBOTE"

**UNS**  
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA  
FACULTAD DE INGENIERIA  
E.A.P. INGENIERIA CIVIL

ASESORA:

Ing. JANET VERÓNICA SAAVEDRA VERA

TESISTAS:

Bach. GIANPABLO JESUS ALVA VELASQUEZ  
Bach. ROBERTO ANTONIO BENDEZU CARRANZA

FECHA:  /  /

FICHA N°:

## I. DATOS GENERALES

- PROPIETARIO  INQUILINO   
SANTIA GARCIA
- DIRECCIÓN DE LA VIVIENDA  
Distrito: Chimbote Sector: PP.JJ. La Libertad  
Tipo de vía: Avenida  Jirón  Pasaje   
CALLE TALLERES Nº   
Manzana  Lote  19
- DATOS DE LOTE  
Area de lote (m<sup>2</sup>)  160 Antigüedad (años)  40 Nº de Pisos  04

## II. INFORMACIÓN TÉCNICA

- LA VIVIENDA CUENTA CON PLANOS: SI  NO  (Pase a la pgl. 4)
- LOS PLANOS FUERON REALIZADOS: Antes de la construcción  Después de la construcción   
Ingeniero Civil  Arquitecto  Otros:
- ENCARGADO DEL DUEÑO: Ingeniero Civil  Arquitecto  Propietario
- ENCARGADO DE LA CONSTRUCCIÓN: Ingeniero Civil  Maestro de Obra  Arquitecto  Propietario
- LA CONSTRUCCIÓN FUE SUPERVISADA POR: Ingeniero Civil  Maestro de Obra  Arquitecto  Propietario

## III. CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES

- CONFIGURACIÓN EN PLANTA
  - Forma del terreno: Regular  Irregular
  - Medidas del terreno: a. Frente  b. Largo  20
  - Esquina entrante: SI  NO
  - Diafragma horizontal:
    - Presenta discontinuidad: SI  NO
    - Es rígida: SI  NO
    - Presenta deformación: SI  NO
    - Presenta plano a desnivel: SI  NO
    - El diafragma se llena monolíticamente con las vigas: SI  NO
    - La conexión entre el diafragma y muro es eficaz: SI  NO
  - Tipo de cubierta
    - Es estable: SI  NO
    - Presenta vigas soleras: SI  NO
    - Presenta plano de desnivel: SI  NO
    - Cubierta bien conectada a los muros: SI  NO
- CONFIGURACIÓN EN ELEVACIÓN
  - Área construida:
    - 1er. Piso: 160 m<sup>2</sup>
    - 2do. Piso: -
    - 3er. Piso: -
  - Piso blando: SI  NO
  - Irregularidad geométrica vertical: SI  NO
  - Muros portantes:
    - 2.4.1 Tipo de confinamiento:
      - Confinamiento en sus cuatro lados
      - Confinamiento en tres bordes
    - 2.4.2 Características del sistema resistente:
      - Los muros portantes presentan continuidad vertical: SI  NO
      - Afleazar y vanos de puertas aislados de sistema resistente: SI  NO
      - Elementos no estructurales aislados del sistema resistente: SI  NO
      - Longitud del muro portante menor a 6m: SI  NO

## IV. CARACTERÍSTICAS DE LOS MUROS

- UNIDAD DE ALBAÑILERIA
  - Primer Piso:
    - Tipo: Sólido  Tubular  Hueco  Adobe
    - Material: Ladrillo de arcilla cocido  Ladrillo de concreto
    - Fabricación: Industrial  Artesanal
  - Segundo y Tercer Piso:
    - Tipo: Sólido  Tubular  Hueco  Adobe
    - Material: Ladrillo de arcilla cocido  Ladrillo de concreto
    - Fabricación: Industrial  Artesanal
- MORTERO
  - Clase
    - Mortero - Cemento - Arena  a. < 10 mm
    - Cal - Arena  b. 10 - 15 mm
    - Mortero de barro  c. > 15 mm
  - 2.1 Espesor
    - Mortero - Cemento - Arena  7-10
    - Cal - Arena  3-6
    - Mortero de barro  0-3
- GEOMETRÍA DEL MURO
  - Longitud máxima del muro entre elementos de confinamiento vertical: 7-10
  - Altura mas desfavorable del muro de albañilería: 3-6
  - Espesor del muro de longitud más desfavorable: 0-3
  - Espesor del muro de altura más desfavorable: 0-3
  - Tipo de aparejo: Cabeza  Soga  Canto  Americano

**V. ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES**

**1. PARAPETOS Y MUROS DE TABIQUERIA**

- 1.1. Confinamiento:  Confinados  Sin confinar  Malo
- 1.2. Estado de conservación:  Bueno  Regular  Malo

**2. TANQUE ELEVADO (NO)**

- 2.1. Peso:  Pesado  Liviano
- 2.2. Fabricación:  Buena  Regular  Mala
- 2.3. Estado de conservación:  Bueno  Regular  Malo
- 2.4. Ubicación:  Bien ubicado  Mal ubicado

**VI. ESTADO DE CONSERVACION**

**1. VIGAS**

- 1.1 Presenta daños: SI  NO
- 1.2 Clase de daño:  Rajaduras  Deflexiones  Otros:

**2. COLUMNAS**

- 2.1 Presenta daños: SI  NO
- 2.2 Clase de daño:  Rajaduras  Visualización de acero  Otros:

**3. TECHO**

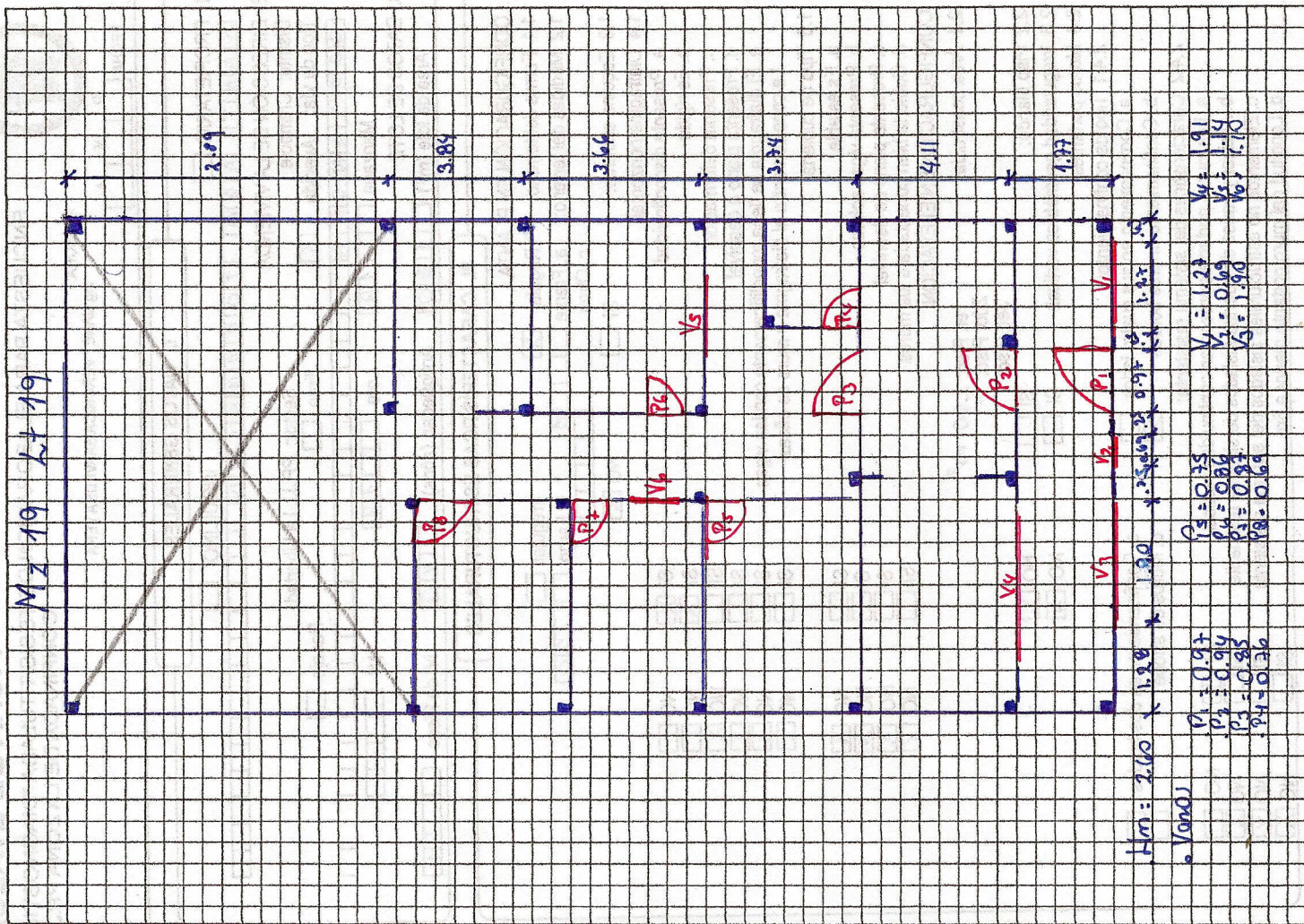
- 3.1 Presenta daños: SI  NO
- 3.2 Clase de daño:  Rajaduras  Desprendimiento de ladrillos  Deflexión  Otros:

**4. MURO DE ALBAÑILERIA**

- 4.1 Presenta daños: SI  NO
- 4.2 Clase de daño:  Grietas menores a 1mm  Grietas mayores a 2mm   Grietas entre 1mm y 2mm  Eflorescencia superficial  Eflorescencia profunda  Otros:

**VII. CONFIGURACIÓN**

1. JUNTA SISMICA: SI  NO
2. JUNTA DE CONTROL: SI  NO
3. CROQUIS: SI  NO







**V. ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES**

**1. PARAPETOS Y MUROS DE TABIQUERIA**

- 1.1. Confinamiento:  Confinados  Sin confinar
- 1.2. Estado de conservación:  Bueno  Regular  Malo

**2. TANQUE ELEVADO**

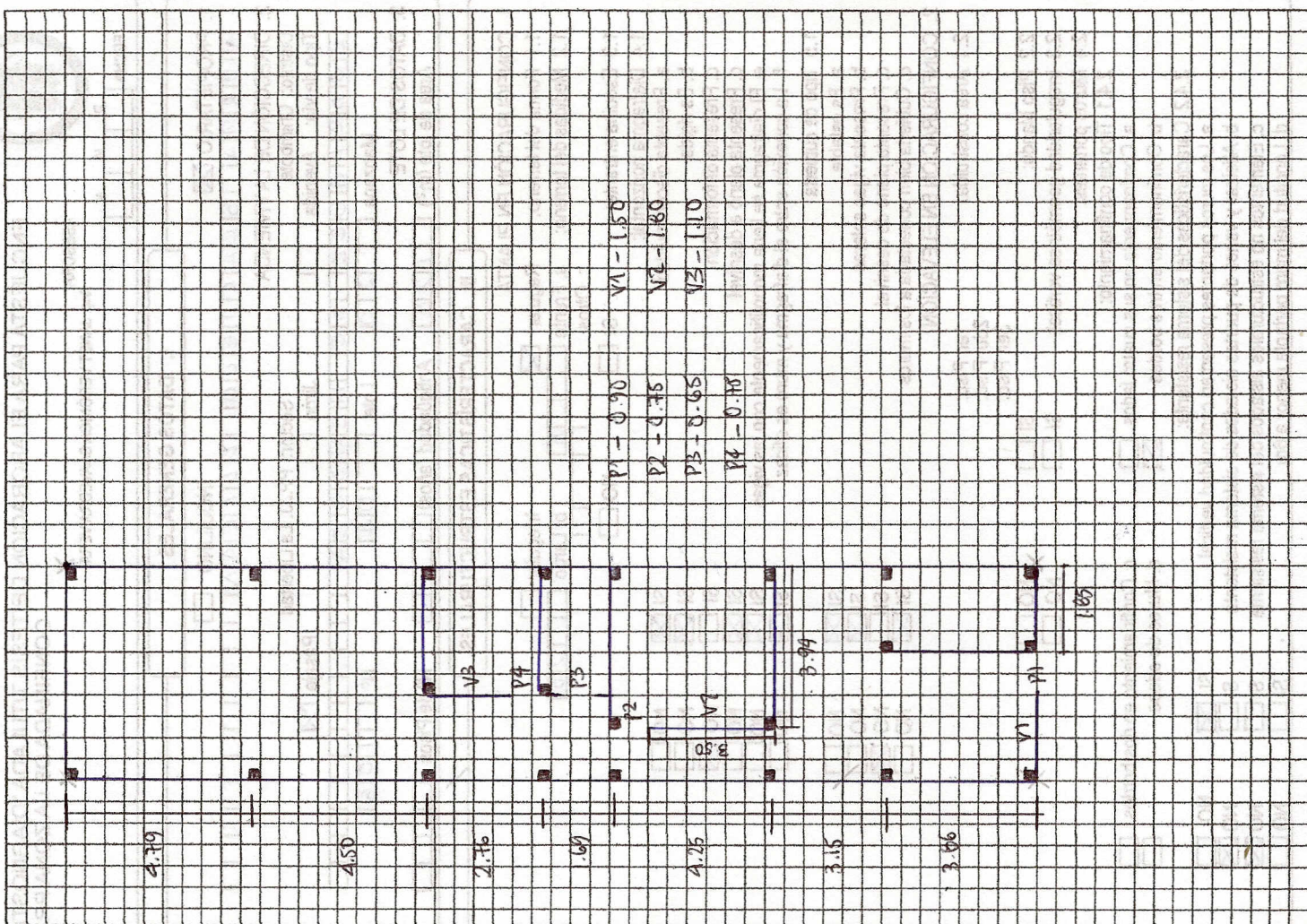
- 2.1. Peso:  Pesado  Liviano
- 2.2. Fabricación: 2000  Regular  Malo
- 2.3. Estado de conservación:  Bueno  Regular  Malo
- 2.4. Ubicación:  Bien ubicado  Mal ubicado

**VI. ESTADO DE CONSERVACION**

- 1. VIGAS**
- 1.1 Presenta daños:  SI  NO
- 1.2 Clase de daño:  Rajaduras  Deflexiones  Otros:
- 2. COLUMNAS**
- 2.1 Presenta daños:  SI  NO
- 2.2 Clase de daño:  Rajaduras  Visualización de acero  Otros:
- 3. TECHO**
- 3.1 Presenta daños:  SI  NO
- 3.2 Clase de daño:  Rajaduras  Desprendimiento de ladrillos  Otros:
- 4. MURO DE ALBAÑILERIA**
- 4.1 Presenta daños:  SI  NO
- 4.2 Clase de daño:  Grietas menores a 1mm  Grietas mayores a 2mm
- Grietas entre 1mm y 2mm  Eflorescencia superficial
- Eflorescencia profunda  Otros:

**VII. CONFIGURACIÓN**

1. JUNTA SIMICA:  SI  NO
2. JUNTA DE CONTROL:  SI  NO
3. CROQUIS:  SI  NO





# FICHA DE EVALUACIÓN DE VIVIENDAS

ENCUESTA PARA ELABORACION DE TESIS TITULADA "DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA DE LA ZONA PP.JJ. LA LIBERTAD - CHIMBOTE"

ASESORA: Ing. JANET VERÓNICA SANVEDRA VERA

TESISTAS: Bach. GIANPABLO JESUS ALVALVALSQUEZ  
Bach. ROBERTO ANTONIO BENDEZU CARRANZA

UNS  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE LOJA

FACULTAD DE INGENIERIA  
E.A.P. INGENIERIA CIVIL

FECHA 201114

FICHA Nº

## I. DATOS GENERALES

- PROPIETARIO  INQUILINO   
 JULIA ROSA MORALES VELDASQUEZ
- DIRECCIÓN DE LA VIVIENDA  
 Distrito: Chimbote  
 Tipo de vía: Avenida  Pasaje   
 ZOBRIQUEZ DE MENDOZA  
 Manzana 20 Lote 09  
 Sector: PP.JJ. La Libertad  
 Jirón
- DATOS DE LOTE  
 Área de lote (m<sup>2</sup>) 725 Antigüedad (años) 17 Nº de Pisos 02

## II. INFORMACIÓN TÉCNICA

- LA VIVIENDA CUENTA CON PLANOS: SI  NO  (Pase a la pgta. 4)
- LOS PLANOS FUERON REALIZADOS: Antes de la construcción  Después de la construcción   
 Ingeniero Civil  Arquitecto  Otros:
- ENCARGADO DEL DUEÑO: Ingeniero Civil  Arquitecto  Propietario
- ENCARGADO DE LA CONSTRUCCIÓN: Ingeniero Civil  Maestro de Obra  Arquitecto  Propietario
- LA CONSTRUCCIÓN FUE SUPERVISADA POR: Ingeniero Civil  Maestro de Obra  Arquitecto  Propietario

## III. CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES

- CONFIGURACIÓN EN PLANTA
  - Forma del terreno: Regular  Irregular
  - Medidas del terreno: a. Frente 2 b. Largo 25  
 c. Otros ..... SI  NO
  - Esquina entrante: SI  NO
  - Diafragma horizontal:
    - Presenta discontinuidad SI  NO
    - Es rígida SI  NO
    - Presenta deformación SI  NO
    - Presenta plano a desnivel SI  NO
    - El diafragma se llena monolíticamente con las vigas SI  NO
    - La conexión entre el diafragma y muro es eficaz SI  NO
  - Tipo de cubierta
    - Es estable SI  NO
    - Presenta vigas soleras SI  NO
    - Presenta plano de desnivel SI  NO
    - Cubierta bien conectada a los muros SI  NO
- CONFIGURACIÓN EN ELECCIÓN
  - Área construida: 1er. Piso: 125 m<sup>2</sup>  
 2do. Piso:   
 3er. Piso:   
 2.2 Piso blando: SI  NO   
 2.3 Irregularidad geométrica vertical: SI  NO   
 2.4 Muros portantes:
    - Tipo de confinamiento:
      - Confinamiento en sus cuatro lados
      - Confinamiento en tres bordes
    - Características del sistema resistente:
      - Los muros portantes presentan continuidad vertical SI  NO
      - Altezar y vanos de puertas aislados de sistema resistente SI  NO
      - Elementos no estructurales aislados del sistema resistente SI  NO
      - Longitud del muro portante menor a 6m. SI  NO

## IV. CARACTERÍSTICAS DE LOS MUROS

- UNIDAD DE ALBAÑILERIA
  - Primer Piso:
    - Tipo: Solido  Tubular  Hueco  Adobe
    - Material: Ladrillo de arcilla cocido  Ladrillo de concreto
    - Fabricación: Industrial  Artesanal
  - Segundo y Tercer Piso:
    - Tipo: Solido  Tubular  Hueco  Adobe
    - Material: Ladrillo de arcilla cocido  Ladrillo de concreto
    - Fabricación: Industrial  Artesanal
- MORTERO
  - Clase
    - Mortero - Cemento - Arena
    - Cal - Arena
    - Mortero de barro
  - Espeesor
    - < 10 mm
    - 10 - 15 mm
    - > 15 mm
- GEOMETRÍA DEL MURO
  - Longitud máxima del muro entre elementos de confinamiento vertical 7.35
  - Altura mas desfavorable del muro de albañilería 2.37
  - Espeesor del muro de longitud más desfavorable 0.17
  - Espeesor del muro de altura más desfavorable 0.17
  - Tipo de aparejo: Cabeza  Soga  Canto  Americano

### V. ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

#### 1. PARAPETOS Y MUROS DE TABIQUERIA

- 1.1. Contaminamiento:  Asfáltico  Sin contaminar  Malo   
 1.2. Estado de conservación:  Bueno  Regular  Malo

#### 2. TANQUE ELEVADO

- 2.1. Peso:  Pesado  Liviano   
 2.2. Fabricación: Replomas (1100)  
 2.3. Estado de conservación:  Bueno  Regular  Malo   
 2.4. Ubicación:  Bien ubicado  Mal ubicado

### VI. ESTADO DE CONSERVACION

#### 1. VIGAS

- 1.1. Presenta daños:  SI  NO   
 1.2. Clase de daño:  Rajaduras  Deflexiones  Otros: \_\_\_\_\_

#### 2. COLUMNAS

- 2.1. Presenta daños:  SI  NO   
 2.2. Clase de daño:  Rajaduras  Visualización de acero  Otros: \_\_\_\_\_

#### 3. TECHO

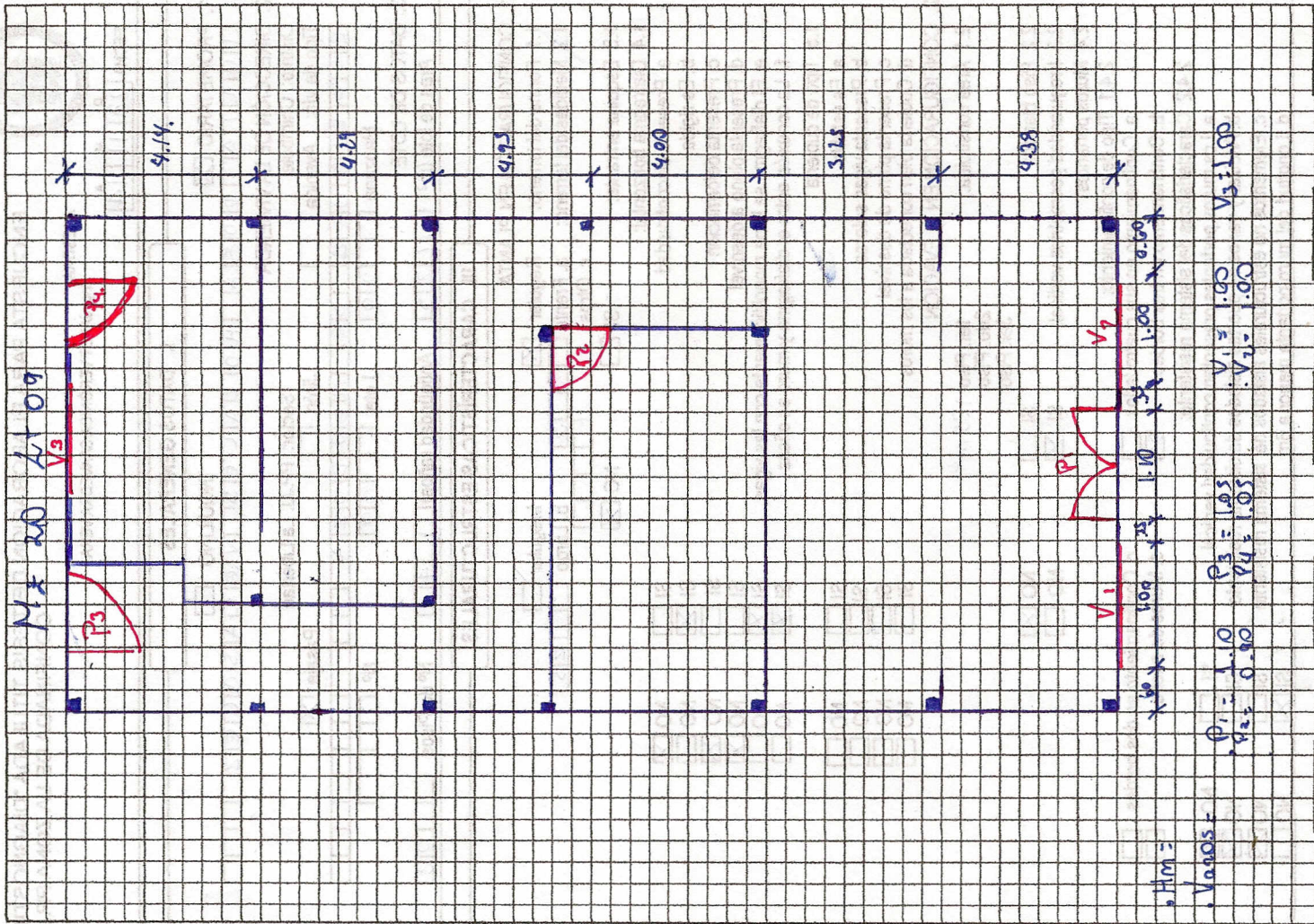
- 3.1. Presenta daños:  SI  NO   
 3.2. Clase de daño:  Rajaduras  Desprendimiento de ladrillos  Otros: \_\_\_\_\_

#### 4. MURO DE ALBAÑILERIA

- 4.1. Presenta daños:  SI  NO   
 4.2. Clase de daño:  Grietas menores a 1mm  Grietas mayores a 2mm   
 Grietas entre 1mm y 2mm  Eflorescencia superficial   
 Eflorescencia profunda  Otros: \_\_\_\_\_

### VII. CONFIGURACIÓN

1. JUNTA SIMICA:  SI  NO   
 2. JUNTA DE CONTROL:  SI  NO   
 3. CROQUIS:  SI  NO





## **ANEXO C**

# **DENSIDAD DE MUROS**

TESIS : DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN LAS VIVIENDAS DE ALBANILERIA  
 COFINADA DEL PPJJ LA LIBERTAD- CHIMBOTE

TESISTAS : Bach. Alva Velasquez Gianpablo  
 : Bach. Bendeza Carranza Roberto

MZ. : 01 LOTE: :25

Lados	X	5.10	m
	Y	25.60	m
Area Total	X*Y	130.56	m <sup>2</sup>

Z	Chimbote, Zona :	0.40
U	Uso: Vivienda	1.00
S	Factor de suelo	1.20
N	Nº de pisos	2.00

Primer piso: Densidad de Muros en la Dirección "Y":

Muro	Aparejo	Espesor (m)	L(M)	Area de Muro (m <sup>2</sup> )	H (m)
Y1	Soga	0.13	3.80	0.49	2.60
Y2	Soga	0.13	3.64	0.47	2.60
Y3	Soga	0.13	1.99	0.26	2.60
Y4	Soga	0.13	1.99	0.26	2.60
Y5	Soga	0.13	3.69	0.48	2.60
Y6	Soga	0.13	1.42	0.18	2.60
Y7	Soga	0.13	1.57	0.20	2.60
Y8	Soga	0.13	3.69	0.48	2.60
Y9	Soga	0.13	3.72	0.48	2.60
Y10	Soga	0.13	3.72	0.48	2.60
Y11	Soga	0.13	4.36	0.57	2.60
Y12	Soga	0.13	4.36	0.57	2.60
Y13	Soga	0.13	4.36	0.57	2.60

Σ Lt 5.5 m<sup>2</sup>

Por fórmula de la Norma E070:

$$\frac{\text{Area de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Area de la Planta Típica}} \geq \frac{Z*U*S*N}{56}$$

$$A = \frac{\Sigma Lt}{\text{Area Total}} = 0.042$$

$$B = \frac{Z*U*S*N}{56} = 0.017$$

Según fórmula se obtiene:

$$A/B = 2.46$$

Clase A

Ap=	130.56
Σ Lt=	5.50
Σ Lt/Ap=	0.042128523
ZUSN/56=	0.0171428571
Σ Lt/Ap > ZUSN/56 → OK	

Primer piso: Densidad de Muros en la Dirección "X":

Muro	Aparejo	Espesor (m)	L(M)	Area de Muro (m <sup>2</sup> )	H (m)
X1	Soga	0.13	1.32	0.17	2.60
X2	Soga	0.13	1.41	0.18	2.60
X3	Soga	0.13	3.63	0.47	2.60
X4	Soga	0.13	3.63	0.47	2.60
X5	Soga	0.13	3.73	0.48	2.60
X6	Soga	0.23	3.73	0.86	2.60

Σ Lt 2.64 m<sup>2</sup>

Por fórmula de la Norma E070:

$$\frac{\text{Area de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Area de la Planta Típica}} \geq \frac{Z*U*S*N}{56}$$

$$A = \frac{\Sigma Lt}{\text{Area Total}} = 0.020$$

$$B = \frac{Z*U*S*N}{56} = 0.017$$

Según fórmula se obtiene:

$$A/B = 1.18$$

Clase A

Ap=	130.56
Σ Lt=	2.64
Σ Lt/Ap=	0.020232077
ZUSN/56=	0.0171428571
Σ Lt/Ap > ZUSN/56 → OK	

Densidad de muros en la Dirección "Y" 0.042  
 Densidad de muros en la Dirección "X" 0.020



TESIS : DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA COFINADA DEL PPJJ LA LIBERTAD- CHIMBOTE

TESISTAS : Bach. Alva Velasquez Gianpablo

: Bach. Bendezú Carranza Roberto

MZ. : 01 LOTE: : 42

Lados	X	5.81	m
	Y	22.10	m
Area Total	X*Y	128.40	m <sup>2</sup>

Z	Chimbote, Zona 3	0.40
U	Uso: Vivienda	1.00
S	Factor de suelo	1.20
N	N° de pisos	3.00

**Primer piso: Densidad de Muros en la Dirección "Y":**

Muro	Aparejo	Espesor (m)	L(M)	Area de Muro (m <sup>2</sup> )	H (m)
Y1	Soga	0.13	1.74	0.23	2.65
Y2	Soga	0.13	4.61	0.60	2.65
Y3	Soga	0.13	5.91	0.77	2.65
Y4	Soga	0.13	5.18	0.67	2.65
Y5	Soga	0.13	4.65	0.60	2.65
Y6	Soga	0.13	3.38	0.44	2.65
Y7	Soga	0.13	4.05	0.53	2.65
Y8	Soga	0.13	2.15	0.28	2.65
Y9	Soga	0.13	1.84	0.24	2.65
Y10	Soga	0.13	4.51	0.59	2.65
Y11	Soga	0.13	3.43	0.45	2.65
Y12	Soga	0.13	4.45	0.58	2.65
Y13	Soga	0.13	3.21	0.42	2.65
Y14	Soga	0.13	4.65	0.60	2.65

Σ Lt 6.99 m<sup>2</sup>

Por fórmula de la Norma E070:

$$\frac{\text{Area de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Area de la Planta Típica}} \geq \frac{Z*U*S*N}{56}$$

$$A = \frac{\sum Lt}{\text{Area Total}} = 0.054$$

$$B = \frac{Z*U*S*N}{56} = 0.026$$

Según fórmula se obtiene:

$$A/B = 2.12$$

Clase A

Ap=	128.40
Σ Lt=	6.99
Σ Lt/Ap=	0.054429483
ZUSN/56=	0.0257142857
Σ Lt/Ap > ZUSN/56 → OK	

**Primer piso: Densidad de Muros en la Dirección "X":**

Muro	Aparejo	Espesor (m)	L(M)	Area de Muro (m <sup>2</sup> )	H (m)
X1	Soga	0.13	2.02	0.26	2.65
X2	Soga	0.13	4.66	0.61	2.65
X3	Soga	0.13	4.66	0.61	2.65
X4	Soga	0.13	4.17	0.54	2.65
X5	Soga	0.13	5.81	0.76	2.65

Σ Lt 2.77 m<sup>2</sup>

Por fórmula de la Norma E070:

$$\frac{\text{Area de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Area de la Planta Típica}} \geq \frac{Z*U*S*N}{56}$$

$$A = \frac{\sum Lt}{\text{Area Total}} = 0.022$$

$$B = \frac{Z*U*S*N}{56} = 0.026$$

Según fórmula se obtiene:

$$A/B = 0.84$$

Clase C

Ap=	128.40
Σ Lt=	2.77
Σ Lt/Ap=	0.021585502
ZUSN/56=	0.0257142857
Σ Lt/Ap > ZUSN/56 → OK	

Densidad de Muros en la Dirección "Y": 0.054

Densidad de Muros en la Dirección "X": 0.022

TESIS : DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA COFINADA DEL PPJJ LA LIBERTAD- CHIMBOTE

TESISTAS : Bach. Alva Velasquez Gianpablo  
 : Bach. Bendezú Carranza Roberto

MZ. 02 LOTE: 18

Lados	X	5.00	m
	Y	24.00	m
Area Total	X*Y	120.00	m <sup>2</sup>

Z	Chimbote, Zona 3	0.40
U	Uso: Vivienda	1.00
S	Factor de suelo	1.20
N	Nº de pisos	2.00

**Primer piso: Densidad de Muros en la Dirección "Y":**

Muro	Aparejo	Espesor (m)	L(M)	Area de Muro (m <sup>2</sup> )	H (m)
Y1	Soga	0.23	3.63	0.83	2.60
Y2	Cabeza	0.23	3.63	0.83	2.60
Y3	Cabeza	0.23	3.57	0.82	2.60
Y4	Soga	0.13	2.71	0.35	2.60
Y5	Cabeza	0.23	3.57	0.82	2.60
Y6	Cabeza	0.23	3.90	0.90	2.60
Y7	Cabeza	0.23	1.55	0.36	2.60
Y8	Cabeza	0.23	2.63	0.60	2.60
Y9	Cabeza	0.23	3.90	0.90	2.60
Y10	Cabeza	0.23	3.61	0.83	2.60
Y11	Cabeza	0.23	4.21	0.97	2.60
Y12	Cabeza	0.23	4.21	0.97	2.60

Σ Lt 9.19 m<sup>2</sup>

Por fórmula de la Norma E070:

$$\frac{\text{Area de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Area de la Planta Típica}} \geq \frac{Z*U*S*N}{56}$$

Ap=	120.00
Σ Lt=	9.19
Σ Lt/Ap=	0.076555000
ZUSN/56=	0.0171428571
Σ Lt/Ap > ZUSN/56	OK

$$A = \frac{\Sigma Lt}{\text{Area Total}} = 0.077$$

$$B = \frac{Z*U*S*N}{56} = 0.017$$

Según fórmula se obtiene:

$$A/B = 4.47 \quad \text{Clase A}$$

**Primer piso: Densidad de Muros en la Dirección "X":**

Muro	Aparejo	Espesor (m)	L(M)	Area de Muro (m <sup>2</sup> )	H (m)
X1	Soga	0.13	1.28	0.17	2.60
X2	Soga	0.13	3.81	0.50	2.60
X3	Soga	0.13	2.91	0.38	2.60
X4	Soga	0.13	3.37	0.44	2.60
X5	Soga	0.23	1.40	0.32	2.60

Σ Lt 1.8 m<sup>2</sup>

Por fórmula de la Norma E070:

$$\frac{\text{Area de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Area de la Planta Típica}} \geq \frac{Z*U*S*N}{56}$$

Ap=	120.00
Σ Lt=	1.80
Σ Lt/Ap=	0.015000833
ZUSN/56=	0.0171428571
Σ Lt/Ap > ZUSN/56	OK

$$A = \frac{\Sigma Lt}{\text{Area Total}} = 0.015$$

$$B = \frac{Z*U*S*N}{56} = 0.017$$

Según fórmula se obtiene:

$$A/B = 0.88 \quad \text{Clase C}$$

Densidad de muros en la Dirección "Y": 0.077

Densidad de muros en la Dirección "X": 0.015





TESIS : DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN LAS VIVIENDAS DE ALBANILERIA  
COFINADA DEL PPJJ LA LIBERTAD- CHIMBOTE

TESISTAS : Bach. Alva Velasquez Gianpablo  
: Bach. Bendezú Carranza Roberto

MZ. 02 LOTE: 38

Lados	X	5.00	m
	Y	22.77	m
Area Total	X*Y	113.85	m <sup>2</sup>

Z	Chimbote, Zona 3	0.40
U	Uso: Vivienda	1.00
S	Factor de suelo	1.20
N	N° de pisos	1.00

**Primer piso: Densidad de Muros en la Dirección "Y":**

Muro	Aparejo	Espesor (m)	L(M)	Area de Muro (m <sup>2</sup> )	H (m)
Y1	Soga	0.13	3.74	0.49	2.50
Y6	Soga	0.13	3.15	0.41	2.50
Y7	Soga	0.13	5.36	0.70	3.50
Y8	Soga	0.13	2.18	0.28	4.50
Y9	Cabeza	0.23	1.85	0.43	5.50
Y10	Soga	0.13	1.36	0.18	6.50
Y11	Soga	0.13	3.74	0.49	2.50
Y12	Soga	0.13	3.89	0.51	2.50
Y13	Soga	0.13	4.00	0.52	2.50
Y14	Soga	0.13	3.07	0.40	2.50
Y15	Soga	0.13	2.10	0.27	2.50
Y17	Soga	0.13	3.15	0.41	4.50

Σ Lt 5.07 m<sup>2</sup>

Por fórmula de la Norma E070:

$$\frac{\text{Area de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Area de la Planta Típica}} \geq \frac{Z*U*S*N}{56}$$

Ap=	113.85
Σ Lt=	5.07
Σ Lt/Ap=	0.044547211
ZUSN/56=	0.0085714286
Σ Lt/Ap > ZUSN/56 → OK	

$$A = \frac{\Sigma Lt}{\text{Area Total}} = 0.045$$

$$B = \frac{Z*U*S*N}{56} = 0.009$$

Según fórmula se obtiene:

**A/B = 5.20 Clase A**

**Primer piso: Densidad de Muros en la Dirección "X":**

Muro	Aparejo	Espesor (m)	L(M)	Area de Muro (m <sup>2</sup> )	H (m)
X1	Soga	0.13	3.83	0.50	2.50
X2	Soga	0.13	2.60	0.34	2.50
X3	Soga	0.13	1.80	0.23	2.50
X4	Soga	0.13	1.46	0.19	2.50
X5	Soga	0.13	5.00	0.65	2.50

Σ Lt 1.91 m<sup>2</sup>

Por fórmula de la Norma E070:

$$\frac{\text{Area de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Area de la Planta Típica}} \geq \frac{Z*U*S*N}{56}$$

Ap=	113.85
Σ Lt=	1.91
Σ Lt/Ap=	0.016773825
ZUSN/56=	0.0085714286
Σ Lt/Ap > ZUSN/56 → OK	

$$A = \frac{\Sigma Lt}{\text{Area Total}} = 0.017$$

$$B = \frac{Z*U*S*N}{56} = 0.009$$

Según fórmula se obtiene:

**A/B = 1.96 Clase A**

Densidad de Muros en la Dirección "Y": 0.045

Densidad de Muros en la Dirección "X": 0.017

TESIS : DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA COFINADA DEL PJJ LA LIBERTAD- CHIMBOTE

TESISTAS : Bach. Alva Velasquez Gianpablo

: Bach. Bendezú Carranza Roberto

MZ. 03 LOTE: 16

Lados	X	5.90	m
	Y	23.00	m
Area Total	X*Y	135.70	m <sup>2</sup>

Z	Chimbote, Zona 3	0.40
U	Uso: Vivienda	1.00
S	Factor de suelo	1.20
N	Nº de pisos	2.00

**Primer piso: Densidad de Muros en la Dirección "Y":**

Muro	Aparejo	Espesor (m)	L(M)	Area de Muro (m <sup>2</sup> )	H (m)
Y1	Soga	0.13	1.63	0.21	2.60
Y2	Soga	0.13	3.70	0.48	2.60
Y3	Soga	0.13	5.45	0.71	2.60
Y4	Soga	0.13	7.30	0.95	2.60
Y5	Soga	0.13	6.84	0.89	2.60
Y6	Soga	0.13	4.46	0.58	2.60
Y7	Soga	0.13	4.30	0.56	2.60

Σ Lt 4.38 m<sup>2</sup>

Por fórmula de la Norma E070:

$$\frac{\text{Area de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Area de la Planta Típica}} = \frac{Z*U*S*N}{56}$$

$$A = \frac{\sum Lt}{\text{Area Total}} = 0.032$$

$$B = \frac{Z*U*S*N}{56} = 0.017$$

Según fórmula se obtiene:

$$A/B = 1.88$$

Clase A

Ap=	135.70
Σ Lt=	4.38
Σ Lt/Ap=	0.032265291
ZUSN/56=	0.0171428571
Σ Lt/Ap > ZUSN/56 → OK	

**Primer piso: Densidad de Muros en la Dirección "X":**

Muro	Aparejo	Espesor (m)	L(M)	Area de Muro (m <sup>2</sup> )	H (m)
X1	Soga	0.13	3.00	0.39	2.60
X2	Soga	0.13	3.00	0.39	2.60
X3	Soga	0.13	1.68	0.22	2.60

Σ Lt 1 m<sup>2</sup>

Por fórmula de la Norma E070:

$$\frac{\text{Area de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Area de la Planta Típica}} \geq \frac{Z*U*S*N}{56}$$

$$A = \frac{\sum Lt}{\text{Area Total}} = 0.007$$

$$B = \frac{Z*U*S*N}{56} = 0.017$$

Según fórmula se obtiene:

$$A/B = 0.43$$

Clase C

Ap=	135.70
Σ Lt=	1.00
Σ Lt/Ap=	0.007357406
ZUSN/56=	0.0171428571
Σ Lt/Ap > ZUSN/56 → OK	

Densidad de Muros en la Dirección "Y": 0.032

Densidad de Muros en la Dirección "X": 0.007

TESIS : DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN LAS VIVIENDAS DE ALBANILERIA  
 COFINADA DEL PPJJ LA LIBERTAD- CHIMBOTE

TESISTAS : Bach. Alva Velasquez Gianpablo

: Bach. Bendeúz Carranza Roberto

MZ. 03 LOTE: 21

Lados	X	4.70	m
	Y	12.60	m
Area Total	X*Y	59.22	m <sup>2</sup>

Z	Chimbote, Zona 3	0.40
U	Uso: Vivienda	1.00
S	Factor de suelo	1.20
N	Nº de pisos	1.00

**Primer piso: Densidad de Muros en la Dirección "Y":**

Muro	Aparejo	Espesor (m)	L(M)	Area de Muro (m <sup>2</sup> )	H (m)
Y1	Cabeza	0.23	4.22	0.97	2.60
Y2	Soga	0.13	4.35	0.57	2.60
Y3	Soga	0.13	4.35	0.57	2.60
Y4	Cabeza	0.23	4.22	0.97	2.60
Y5	Cabeza	0.23	4.10	0.94	2.60
Y6	Soga	0.13	3.42	0.44	2.60
Y7	Cabeza	0.23	4.10	0.94	2.60
Y8	Cabeza	0.23	4.27	0.98	2.60
Y9	Soga	0.13	3.23	0.42	2.60
Y10	Cabeza	0.23	3.27	0.75	2.60

Por fórmula de la Norma E070:

$$\frac{\text{Area de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Area de la Planta Típica}} \geq \frac{Z*U*S*N}{56}$$

$$A = \frac{\sum Lt}{\text{Area Total}} = 0.128$$

$$B = \frac{Z*U*S*N}{56} = 0.009$$

Según fórmula se obtiene:

$$A/B = 14.89$$

 $\sum Lt$ 

 7.56 m<sup>2</sup>

Ap=	59.22
$\sum Lt$ =	7.56
$\sum Lt/Ap$ =	0.127607227
ZUSN/56=	0.0085714286
$\sum Lt/Ap > ZUSN/56 \rightarrow$	OK

Clase A

**Primer piso: Densidad de Muros en la Dirección "X":**

Muro	Aparejo	Espesor (m)	L(M)	Area de Muro (m <sup>2</sup> )	H (m)
X1	Cabeza	0.23	3.93	0.90	2.60
X2	Cabeza	0.23	2.07	0.48	2.60
X3	Cabeza	0.23	3.76	0.86	2.60
X4	Soga	0.13	2.98	0.39	2.60
X5	Soga	0.13	2.99	0.39	2.60
X6	Soga	0.13	2.86	0.37	2.60
X7	Cabeza	0.23	2.71	0.62	2.60

Por fórmula de la Norma E070:

$$\frac{\text{Area de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Area de la Planta Típica}} \geq \frac{Z*U*S*N}{56}$$

$$A = \frac{\sum Lt}{\text{Area Total}} = 0.068$$

$$B = \frac{Z*U*S*N}{56} = 0.009$$

Según fórmula se obtiene:

$$A/B = 7.91$$

 $\sum Lt$ 

 4.02 m<sup>2</sup>

Ap=	59.22
$\sum Lt$ =	4.02
$\sum Lt/Ap$ =	0.067814927
ZUSN/56=	0.0085714286
$\sum Lt/Ap > ZUSN/56 \rightarrow$	OK

Clase A

Densidad de muros en la Dirección "Y": 0.128

Densidad de muros en la Dirección "X": 0.068

TESIS : DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA  
COFINADA DEL PPJJ LA LIBERTAD- CHIMBOTE

TESISTAS : Bach. Alva Velasquez Gianpablo  
: Bach. Bendezú Carranza Roberto

MZ. 03 LOTE: 30

Lados	X	5.40	m
	Y	27.00	m
Area Total	X*Y	145.80	m <sup>2</sup>

Z	Chimbote, Zona 3	0.40
U	Uso: Vivienda	1.00
S	Factor de suelo	1.20
N	Nº de pisos	2.00

**Primer piso: Densidad de Muros en la Dirección "Y":**

Muro	Aparejo	Espesor (m)	L(M)	Area de Muro (m <sup>2</sup> )	H (m)
Y1	Soga	0.13	4.25	0.55	2.50
Y2	Soga	0.13	4.69	0.61	2.50
Y3	Soga	0.13	12.24	1.59	2.50
Y4	Soga	0.13	3.82	0.50	2.50
Y5	Soga	0.13	4.43	0.58	2.50
Y6	Soga	0.13	3.92	0.51	2.50
Y7	Soga	0.13	4.16	0.54	3.50
Y8	Soga	0.13	4.85	0.63	4.50
Y9	Soga	0.13	3.11	0.40	5.50
Y10	Soga	0.13	1.37	0.18	6.50
Y11	Soga	0.13	4.19	0.54	7.50
Y12	Soga	0.13	3.49	0.45	8.50
Y13	Soga	0.13	3.83	0.50	9.50

Σ Lt 7.59 m<sup>2</sup>

Por fórmula de la Norma E070:

$$\frac{\text{Area de Corte de los Muros Reforzado}}{\text{Area de la Planta Típica}} = \frac{Z^*U*S*N}{56}$$

Ap=	145.80
Σ Lt=	7.59
Σ Lt/Ap=	0.052026749
ZUSN/56=	0.0171428571
Σ Lt/Ap > ZUSN/56 → OK	

$$A = \frac{\Sigma Lt}{\text{Area Total}} = 0.052$$

$$B = \frac{Z^*U*S*N}{56} = 0.017$$

Según fórmula se obtiene:

**A/B = 3.03 Clase A**

**Primer piso: Densidad de Muros en la Dirección "X":**

Muro	Aparejo	Espesor (m)	L(M)	Area de Muro (m <sup>2</sup> )	H (m)
X1	Soga	0.13	2.88	0.37	2.50
X2	Soga	0.13	2.65	0.34	2.50
X3	Soga	0.13	3.65	0.47	2.50
X4	Soga	0.13	3.65	0.47	3.50
X5	Soga	0.13	5.00	0.65	4.50

Σ Lt 2.32 m<sup>2</sup>

Por fórmula de la Norma E070:

$$\frac{\text{Area de Corte de los Muros Reforzado}}{\text{Area de la Planta Típica}} \geq \frac{Z^*U*S*N}{56}$$

Ap=	145.80
Σ Lt=	2.32
Σ Lt/Ap=	0.015897805
ZUSN/56=	0.0171428571
Σ Lt/Ap > ZUSN/56 → OK	

$$A = \frac{\Sigma Lt}{\text{Area Total}} = 0.016$$

$$B = \frac{Z^*U*S*N}{56} = 0.017$$

Según fórmula se obtiene:

**A/B = 0.93 Clase C**

Densidad de Muros en la Dirección 0.052

Densidad de Muros en la Dirección 0.016

TESIS : DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA  
 COFINADA DEL PPJJ LA LIBERTAD- CHIMBOTE

TESISISTAS : Bach. Alva Velasquez Gianpablo  
 : Bach. Bendezú Carranza Roberto

MZ. 07 LOTE: 33

Lados	X	5.00	m
	Y	27.00	m
Area Total	X*Y	135.00	m <sup>2</sup>

Z	Chimbote, Zona 3	0.40
U	Uso: Vivienda	1.00
S	Factor de suelo	1.20
N	N° de pisos	2.00

**Primer piso: Densidad de Muros en la Dirección "Y":**

Muro	Aparejo	Espesor (m)	L(M)	Area de Muro (m <sup>2</sup> )	H (m)
Y1	Soga	0.13	2.92	0.38	2.60
Y2	Soga	0.13	3.92	0.51	2.60
Y3	Soga	0.13	3.99	0.52	2.60
Y4	Soga	0.13	4.45	0.58	2.60
Y5	Soga	0.13	1.75	0.23	2.60
Y6	Soga	0.13	3.75	0.49	2.60
Y7	Soga	0.13	3.75	0.49	2.60
Y8	Soga	0.13	3.45	0.45	2.60
Y9	Soga	0.13	3.45	0.45	2.60
Y10	Soga	0.13	3.76	0.49	2.60
Y11	Soga	0.13	3.88	0.50	2.60
Y12	Soga	0.13	3.76	0.49	2.60
Y13	Soga	0.13	1.93	0.25	2.60
Y14	Soga	0.13	1.93	0.25	2.60

 $\Sigma Lt = 6.07 \text{ m}^2$ 

Por fórmula de la Norma E070:

$$\frac{\text{Area de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Area de la Planta Típica}} \geq \frac{Z^*U*S*N}{56}$$

Ap=	135.00
$\Sigma Lt=$	6.07
$\Sigma Lt/Ap=$	0.044960741
ZUSN/56=	0.0171428571
$\Sigma Lt/Ap > ZUSN/56 \rightarrow$	OK

$$A = \frac{\Sigma Lt}{\text{Area Total}} = 0.045$$

$$B = \frac{Z^*U*S*N}{56} = 0.017$$

Según fórmula se obtiene:

$$A/B = 2.62 \quad \text{Clase A}$$

**Primer piso: Densidad de Muros en la Dirección "X":**

Muro	Aparejo	Espesor (m)	L(M)	Area de Muro (m <sup>2</sup> )	H (m)
X1	Soga	0.13	3.03	0.39	2.60
X2	Soga	0.13	1.77	0.23	2.60
X3	Soga	0.13	1.90	0.25	2.60
X4	Soga	0.13	1.90	0.25	2.60
X5	Soga	0.13	2.39	0.31	2.60
X6	Soga	0.13	1.85	0.24	2.60

 $\Sigma Lt = 1.67 \text{ m}^2$ 

Por fórmula de la Norma E070:

$$\frac{\text{Area de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Area de la Planta Típica}} \geq \frac{Z^*U*S*N}{56}$$

Ap=	135.00
$\Sigma Lt=$	1.67
$\Sigma Lt/Ap=$	0.012364444
ZUSN/56=	0.0171428571
$\Sigma Lt/Ap > ZUSN/56 \rightarrow$	OK

$$A = \frac{\Sigma Lt}{\text{Area Total}} = 0.012$$

$$B = \frac{Z^*U*S*N}{56} = 0.017$$

Según fórmula se obtiene:

$$A/B = 0.72 \quad \text{Clase C}$$

Densidad de muros en la Dirección "Y": 0.045  
 Densidad de muros en la Dirección "X": 0.012

TESIS : DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA  
 COFINADA DEL PPJJ LA LIBERTAD- CHIMBOTE

TESISTAS : Bach. Alva Velasquez Gianpablo

: Bach. Bendezú Carranza Roberto

MZ. 09 LOTE: 02

<b>Lados</b>	X	5.25	m
	Y	25.00	m
<b>Area Total</b>	X*Y	131.25	m <sup>2</sup>

<b>Z</b>	Chimbote, Zona 3	0.40
<b>U</b>	Uso: Vivienda	1.00
<b>S</b>	Factor de suelo	1.20
<b>N</b>	Nº de pisos	1.00

**Primer piso: Densidad de Muros en la Dirección "Y":**

Muro	Aparejo	Espesor (m)	L(M)	Area de Muro (m <sup>2</sup> )	H (m)
Y1	Soga	0.13	1.22	0.16	2.50
Y2	Soga	0.13	2.84	0.37	2.50
Y3	Soga	0.13	3.81	0.50	2.50
Y4	Soga	0.13	4.81	0.63	2.50
Y5	Soga	0.13	3.80	0.49	2.50
Y6	Soga	0.13	4.00	0.52	2.50

$\Sigma Lt$  2.66 m<sup>2</sup>

Por fórmula de la Norma E070:

$\frac{\text{Area de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Area de la Planta Típica}} = \frac{Z*U*S*N}{56}$	$\frac{\Sigma Lt}{\text{Area Total}} = 0.020$	$\frac{Z*U*S*N}{56} = 0.009$	$\frac{A}{B} = 2.37$	<b>Clase A</b>
---	---	------------------------------	----------------------	----------------

<b>Ap=</b>	131.25
<b><math>\Sigma Lt</math>=</b>	2.66
<b><math>\Sigma Lt/Ap</math>=</b>	0.020284952
<b>ZUSN/56=</b>	0.0085714286
<b><math>\Sigma Lt/Ap &gt; ZUSN/56</math> → OK</b>	

Según fórmula se obtiene:

**Primer piso: Densidad de Muros en la Dirección "X":**

Muro	Aparejo	Espesor (m)	L(M)	Area de Muro (m <sup>2</sup> )	H (m)
X1	Soga	0.13	3.20	0.42	2.50
X2	Soga	0.13	3.20	0.42	2.50
X3	Soga	0.13	3.20	0.42	2.50

$\Sigma Lt$  1.25 m<sup>2</sup>

Por fórmula de la Norma E070:

$\frac{\text{Area de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Area de la Planta Típica}} \geq \frac{Z*U*S*N}{56}$	$\frac{\Sigma Lt}{\text{Area Total}} = 0.010$	$\frac{Z*U*S*N}{56} = 0.009$	$\frac{A}{B} = 1.11$	<b>Clase A</b>
--	---	------------------------------	----------------------	----------------

<b>Ap=</b>	131.25
<b><math>\Sigma Lt</math>=</b>	1.25
<b><math>\Sigma Lt/Ap</math>=</b>	0.009508571
<b>ZUSN/56=</b>	0.0085714286
<b><math>\Sigma Lt/Ap &gt; ZUSN/56</math> → OK</b>	

Según fórmula se obtiene:

Densidad de Muros en la Dirección "Y": 0.020  
 Densidad de Muros en la Dirección "X": 0.010

TESIS : DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA  
COFINADA DEL PPJJ LA LIBERTAD- CHIMBOTE

TESISTAS : Bach. Alva Velasquez Gianpablo  
: Bach. Bendezú Carranza Roberto

MZ. 09 LOTE: 12

Lados	X	5.00	m
	Y	27.50	m
Area Total	X*Y	137.50	m <sup>2</sup>

Z	Chimbote, Zona 3	0.40
U	Uso: Vivienda	1.00
S	Factor de suelo	1.20
N	Nº de pisos	2.00

**Primer piso: Densidad de Muros en la Dirección "Y":**

Muro	Aparejo	Espesor (m)	L(M)	Area de Muro (m <sup>2</sup> )	H (m)
Y1	Soga	0.13	4.73	0.61	2.60
Y2	Soga	0.13	4.73	0.61	2.60
Y3	Soga	0.13	4.85	0.63	2.60
Y4	Soga	0.13	1.59	0.21	2.60
Y5	Soga	0.13	2.20	0.29	2.60
Y6	Soga	0.13	3.40	0.44	2.60
Y7	Soga	0.13	3.40	0.44	2.60
Y8	Soga	0.13	1.80	0.23	2.60
Y9	Soga	0.13	1.80	0.23	2.60
Y10	Soga	0.13	3.71	0.48	2.60
Y11	Soga	0.13	3.71	0.48	2.60
Y12	Soga	0.13	2.65	0.34	2.60
Y13	Soga	0.13	2.65	0.34	2.60
Y14	Soga	0.13	4.79	0.62	2.60
Y15	Soga	0.13	4.79	0.62	2.60

 $\Sigma Lt = 6.6 \text{ m}^2$ 

Por fórmula de la Norma E070:

$$\frac{\text{Area de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Area de la Planta Típica}} \geq \frac{Z^*U*S*N}{56}$$

Ap=	137.50
$\Sigma Lt=$	6.60
$\Sigma Lt/Ap=$	0.048029091
ZUSN/56=	0.0171428571
$\Sigma Lt/Ap > ZUSN/56$	→OK

$$A = \frac{\Sigma Lt}{\text{Area Total}} = 0.048$$

$$B = \frac{Z^*U*S*N}{56} = 0.017$$

Según fórmula se obtiene:

$$A/B = 2.80 \quad \text{Clase A}$$

**Primer piso: Densidad de Muros en la Dirección "X":**

Muro	Aparejo	Espesor (m)	L(M)	Area de Muro (m <sup>2</sup> )	H (m)
X1	Soga	0.13	1.54	0.20	2.60
X2	Soga	0.13	1.54	0.20	2.60
X3	Soga	0.13	3.01	0.39	2.60
X4	Soga	0.13	3.01	0.39	2.60

 $\Sigma Lt = 1.18 \text{ m}^2$ 

Por fórmula de la Norma E070:

$$\frac{\text{Area de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Area de la Planta Típica}} \geq \frac{Z^*U*S*N}{56}$$

Ap=	137.50
$\Sigma Lt=$	1.18
$\Sigma Lt/Ap=$	0.008603636
ZUSN/56=	0.0171428571
$\Sigma Lt/Ap > ZUSN/56$	→OK

$$A = \frac{\Sigma Lt}{\text{Area Total}} = 0.009$$

$$B = \frac{Z^*U*S*N}{56} = 0.017$$

Según fórmula se obtiene:

$$A/B = 0.50 \quad \text{Clase C}$$

Densidad de muros en la Dirección "Y": 0.048

Densidad de muros en la Dirección "X": 0.009

TESIS : DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA  
 COFINADA DEL PPJJ LA LIBERTAD- CHIMBOTE

TESISTAS : Bach. Alva Velasquez Gianpablo  
 : Bach. Bendezú Carranza Roberto

MZ. 09 LOTE: 35

Lados	X	5.00	m
	Y	27.50	m
Area Total	X*Y	137.50	m <sup>2</sup>

Z	Chimbote, Zona 3	0.40
U	Uso: Vivienda	1.00
S	Factor de suelo	1.20
N	Nº de pisos	2.00

**Primer piso: Densidad de Muros en la Dirección "Y":**

Muro	Aparejo	Espesor (m)	L(M)	Area de Muro (m <sup>2</sup> )	H (m)
Y1	Soga	0.13	3.38	0.44	2.60
Y3	Soga	0.13	3.74	0.49	2.60
Y4	Soga	0.13	4.91	0.64	2.60
Y5	Soga	0.13	2.16	0.28	2.60
Y6	Soga	0.13	3.68	0.48	2.60
Y7	Soga	0.13	2.78	0.36	2.60
Y8	Soga	0.13	3.29	0.43	2.60
Y9	Soga	0.13	3.57	0.46	2.60
Y10	Soga	0.13	3.38	0.44	2.60
Y11	Soga	0.13	3.73	0.48	2.60
Y12	Soga	0.13	4.92	0.64	2.60
Y13	Soga	0.13	4.29	0.56	2.60
Y14	Soga	0.13	4.33	0.56	2.60
Y15	Soga	0.13	3.29	0.43	2.60
Y16	Soga	0.13	3.57	0.46	2.60

 $\Sigma Lt = 7.15 \text{ m}^2$ 

Por fórmula de la Norma E070:

$$\frac{\text{Area de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Area de la Planta Típica}} \geq \frac{Z*U*S*N}{56}$$

Ap=	137.50
$\Sigma Lt=$	7.15
$\Sigma Lt/Ap=$	0.052018909
ZUSN/56=	0.0171428571
$\Sigma Lt/Ap > ZUSN/56 \rightarrow OK$	

$$A = \frac{\Sigma Lt}{\text{Area Total}} = 0.052$$

$$B = \frac{Z*U*S*N}{56} = 0.017$$

Según fórmula se obtiene:

$$A/B = 3.03 \quad \text{Clase A}$$

**Primer piso: Densidad de Muros en la Dirección "X":**

Muro	Aparejo	Espesor (m)	L(M)	Area de Muro (m <sup>2</sup> )	H (m)
X1	Cabeza	0.23	1.95	0.45	2.60
X2	Soga	0.13	2.88	0.37	2.60
X3	Soga	0.13	3.28	0.43	2.60
X4	Soga	0.13	3.28	0.43	2.60
X5	Soga	0.13	3.28	0.43	2.60

 $\Sigma Lt = 2.1 \text{ m}^2$ 

Por fórmula de la Norma E070:

$$\frac{\text{Area de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Area de la Planta Típica}} \geq \frac{Z*U*S*N}{56}$$

Ap=	137.50
$\Sigma Lt=$	2.10
$\Sigma Lt/Ap=$	0.015288000
ZUSN/56=	0.0171428571
$\Sigma Lt/Ap > ZUSN/56 \rightarrow OK$	

$$A = \frac{\Sigma Lt}{\text{Area Total}} = 0.015$$

$$B = \frac{Z*U*S*N}{56} = 0.017$$

Según fórmula se obtiene:

$$A/B = 0.89 \quad \text{Clase C}$$

Densidad de Muros en la Dirección "Y": 0.052

Densidad de Muros en la Dirección "X": 0.015



TESIS : DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA  
 COFINADA DEL PPJJ LA LIBERTAD- CHIMBOTE

TESISTAS : Bach. Alva Velasquez Gianpablo  
 : Bach. Bendezú Carranza Roberto

MZ. 10 LOTE: 13

Lados	X	4.80	m
	Y	27.50	m
Area Total	X*Y	132.00	m <sup>2</sup>

Z	Chimbote, Zona 3	0.40
U	Uso: Vivienda	1.00
S	Factor de suelo	1.20
N	Nº de pisos	2.00

**Primer piso: Densidad de Muros en la Dirección "Y":**

Muro	Aparejo	Espesor (m)	L(M)	Area de Muro (m <sup>2</sup> )	H (m)
Y1	Soga	0.13	3.68	0.48	2.60
Y2	Soga	0.13	3.68	0.48	2.60
Y3	Soga	0.13	3.18	0.41	2.60
Y4	Soga	0.13	3.18	0.41	2.60
Y5	Soga	0.13	3.76	0.49	2.60
Y6	Soga	0.13	3.76	0.49	2.60
Y7	Soga	0.13	2.70	0.35	2.60
Y8	Soga	0.13	2.70	0.35	2.60
Y9	Soga	0.13	1.23	0.16	2.60
Y10	Soga	0.13	2.70	0.35	2.60
Y11	Soga	0.13	2.17	0.28	2.60
Y12	Soga	0.13	2.17	0.28	2.60
Y13	Soga	0.13	2.65	0.34	2.60
Y14	Soga	0.13	2.65	0.34	2.60
Y15	Soga	0.13	4.78	0.62	2.60
Y16	Soga	0.13	4.78	0.62	2.60
Y17	Soga	0.13	4.78	0.62	2.60
Y18	Soga	0.13	4.37	0.57	2.60
Y19	Soga	0.13	4.37	0.57	2.60
Y20	Soga	0.13	4.37	0.57	2.60

Por fórmula de la Norma E070:

$$\frac{\text{Area de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Area de la Planta Típica}} \geq \frac{Z^*U*S*N}{56}$$

$$A = \frac{\sum Lt}{\text{Area Total}} = 0.067$$

$$B = \frac{Z^*U*S*N}{56} = 0.017$$

Según fórmula se obtiene:

$$A/B = 3.89$$

 $\sum Lt$  8.8 m<sup>2</sup>

Ap=	132.00
$\sum Lt$ =	8.80
$\sum Lt/Ap$ =	0.066634848
ZUSN/56=	0.0171428571
$\sum Lt/Ap > ZUSN/56$ → OK	

Clase A

**Primer piso: Densidad de Muros en la Dirección "X":**

Muro	Aparejo	Espesor (m)	L(M)	Area de Muro (m <sup>2</sup> )	H (m)
X1	Soga	0.13	4.18	0.54	2.60
X2	Soga	0.13	1.35	0.18	2.60
X3	Soga	0.13	4.31	0.56	2.60
X4	Soga	0.13	4.31	0.56	2.60
X5	Soga	0.13	4.31	0.56	2.60
X6	Soga	0.13	1.44	0.19	2.60

Por fórmula de la Norma E070:

$$\frac{\text{Area de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Area de la Planta Típica}} \geq \frac{Z^*U*S*N}{56}$$

$$A = \frac{\sum Lt}{\text{Area Total}} = 0.020$$

$$B = \frac{Z^*U*S*N}{56} = 0.017$$

Según fórmula se obtiene:

$$A/B = 1.14$$

 $\sum Lt$  2.59 m<sup>2</sup>

Ap=	132.00
$\sum Lt$ =	2.59
$\sum Lt/Ap$ =	0.019598485
ZUSN/56=	0.0171428571
$\sum Lt/Ap > ZUSN/56$ → OK	

Clase A

Densidad de muros en la Dirección "Y" 0.067  
 Densidad de muros en la Dirección "X" 0.020

TESIS : DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA COFINADA DEL PPJJ LA LIBERTAD- CHIMBOTE

TESISTAS : Bach. Alva Velasquez Gianpablo

: Bach. BendeZú Carranza Roberto

MZ. 10 LOTE: 28

Lados	X	4.80	m
	Y	27.50	m
Area Total	X*Y	132.00	m <sup>2</sup>

Z	Chimbote, Zona 3	0.40
U	Uso: Vivienda	1.00
S	Factor de suelo	1.20
N	Nº de pisos	2.00

Primer piso: Densidad de Muros en la Dirección "Y":

Muro	Aparejo	Espesor (m)	L(M)	Area de Muro (m <sup>2</sup> )	H (m)
Y1	Soga	0.13	3.66	0.48	2.60
Y2	Soga	0.13	4.57	0.59	2.60
Y3	Soga	0.13	4.11	0.53	2.60
Y4	Soga	0.13	4.11	0.53	2.60
Y5	Soga	0.13	4.09	0.53	2.60
Y6	Soga	0.13	4.09	0.53	2.60
Y7	Soga	0.13	4.76	0.62	2.60
Y8	Soga	0.13	4.76	0.62	2.60

Σ Lt 4.44 m<sup>2</sup>

Por fórmula de la Norma E070:

$$\frac{\text{Area de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Area de la Planta Típica}} \geq \frac{Z*U*S*N}{56}$$

Ap=	132.00
Σ Lt=	4.44
Σ Lt/Ap=	0.033632576
ZUSN/56=	0.0171428571
Σ Lt/Ap > ZUSN/56 → OK	

$$A = \frac{\Sigma Lt}{\text{Area Total}} = 0.034$$

$$B = \frac{Z*U*S*N}{56} = 0.017$$

Según fórmula se obtiene:

$$A/B = 1.96 \quad \text{Clase A}$$

Primer piso: Densidad de Muros en la Dirección "X":

Muro	Aparejo	Espesor (m)	L(M)	Area de Muro (m <sup>2</sup> )	H (m)
X1	Soga	0.13	3.00	0.39	2.60
X2	Soga	0.13	3.00	0.39	2.60
X3	Soga	0.13	1.51	0.20	2.60
X4	Soga	0.13	1.51	0.20	2.60
X5	Soga	0.13	1.59	0.21	2.60
X6	Soga	0.13	2.34	0.30	2.60

Σ Lt 1.68 m<sup>2</sup>

Por fórmula de la Norma E070:

$$\frac{\text{Area de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Area de la Planta Típica}} \geq \frac{Z*U*S*N}{56}$$

Ap=	132.00
Σ Lt=	1.68
Σ Lt/Ap=	0.012753788
ZUSN/56=	0.0171428571
Σ Lt/Ap > ZUSN/56 → OK	

$$A = \frac{\Sigma Lt}{\text{Area Total}} = 0.013$$

$$B = \frac{Z*U*S*N}{56} = 0.017$$

Según fórmula se obtiene:

$$A/B = 0.74 \quad \text{Clase C}$$

Densidad de muros en la Dirección "Y" 0.034

Densidad de muros en la Dirección "X" 0.013

TESIS : DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA COFINADA DEL PPJJ LA LIBERTAD- CHIMBOTE

TESISTAS : Bach. Alva Velasquez Gianpablo

: Bach. Bendezú Carranza Roberto

MZ. 11 LOTE: 33

Lados	X	5,00	m
	Y	27,00	m
Area Total	X*Y	135,00	m <sup>2</sup>

Z	Chimbote, Zona 3	0,40
U	Uso: Vivienda	1,00
S	Factor de suelo	1,20
N	Nº de pisos	2,00

**Primer piso: Densidad de Muros en la Dirección "Y":**

Muro	Aparejo	Espesor (m)	L(M)	Area de Muro (m <sup>2</sup> )	H (m)
Y1	Soga	0,13	1,22	0,16	2,60
Y2	Soga	0,13	3,04	0,40	2,60
Y3	Soga	0,13	2,27	0,30	2,60
Y4	Soga	0,13	2,01	0,26	2,60
Y5	Soga	0,13	3,45	0,45	2,60
Y6	Soga	0,13	2,44	0,32	2,60
Y7	Soga	0,13	2,44	0,32	2,60
Y8	Soga	0,13	4,21	0,55	2,60
Y9	Soga	0,13	4,21	0,55	2,60
Y10	Soga	0,13	3,79	0,49	2,60
Y11	Soga	0,13	3,92	0,51	2,60
Y12	Soga	0,13	3,79	0,49	2,60
Y13	Soga	0,13	2,63	0,34	2,60
Y14	Soga	0,13	2,63	0,34	2,60

Σ Lt 5,47 m<sup>2</sup>

Por fórmula de la Norma E070:

$$\frac{\text{Area de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Area de la Planta Típica}} \geq \frac{Z*U*S*N}{56}$$

$$A = \frac{\sum Lt}{\text{Area Total}} = 0,040$$

$$B = \frac{Z*U*S*N}{56} = 0,017$$

Según fórmula se obtiene:

$$A/B = 2,36$$

Clase A

Ap=	135,00
Σ Lt=	5,47
Σ Lt/Ap=	0,040492593
ZUSN/56=	0,0171428571
Σ Lt/Ap > ZUSN/56 → OK	

**Primer piso: Densidad de Muros en la Dirección "X":**

Muro	Aparejo	Espesor (m)	L(M)	Area de Muro (m <sup>2</sup> )	H (m)
X1	Soga	0,13	3,97	0,52	2,60
X2	Soga	0,13	2,36	0,31	2,60
X3	Soga	0,13	4,05	0,53	2,60
X4	Soga	0,13	4,05	0,53	2,60
X5	Soga	0,13	2,95	0,38	2,60
X6	Soga	0,13	1,43	0,19	3,60
X7	Soga	0,13	1,43	0,19	4,60

Σ Lt 2,63 m<sup>2</sup>

Por fórmula de la Norma E070:

$$\frac{\text{Area de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Area de la Planta Típica}} \geq \frac{Z*U*S*N}{56}$$

$$A = \frac{\sum Lt}{\text{Area Total}} = 0,019$$

$$B = \frac{Z*U*S*N}{56} = 0,017$$

Según fórmula se obtiene:

$$A/B = 1,14$$

Clase A

Ap=	135,00
Σ Lt=	2,63
Σ Lt/Ap=	0,019490370
ZUSN/56=	0,0171428571
Σ Lt/Ap > ZUSN/56 → OK	

Densidad de muros en la Dirección "Y" 0,040  
 Densidad de muros en la Dirección "X" 0,019

TESIS : DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA  
 COFINADA DEL PPJJ LA LIBERTAD- CHIMBOTE

TESISTAS : Bach. Alva Velasquez Gianpablo

: Bach. BendeZú Carranza Roberto

MZ. 11 LOTE: 37

<b>z</b>	X	-	m
	y	-	m
<b>Area Total</b>	X*Y	76.00	m <sup>2</sup>

<b>Z</b>	Chimbote, Zona 3	0.40
<b>U</b>	Uso: Vivienda	1.00
<b>S</b>	Factor de suelo	1.20
<b>N</b>	N° de pisos	2.00

**Primer piso: Densidad de Muros en la Dirección "Y":**

Muro	Aparejo	Espesor (m)	L(M)	Area de Muro (m <sup>2</sup> )	H (m)
Y1	Soga	0.13	3.80	0.49	2.60
Y2	Soga	0.13	2.44	0.32	2.60
Y3	Soga	0.13	2.72	0.35	2.60
Y4	Soga	0.13	1.56	0.20	2.60
Y5	Soga	0.13	2.00	0.26	2.60
Y6	Soga	0.13	3.68	0.48	2.60
Y7	Soga	0.13	4.89	0.64	2.60

Σ Lt 2.74 m<sup>2</sup>

Por fórmula de la Norma E070:

$$\frac{\text{Area de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Area de la Planta Típica}} = \frac{Z*U*S*N}{56}$$

$$A = \frac{\sum Lt}{\text{Area Total}} = 0.036$$

$$B = \frac{Z*U*S*N}{56} = 0.017$$

Según fórmula se obtiene:

$$A/B = 2.10$$

Clase A

Ap=	76.00
Σ Lt=	2.74
Σ Lt/Ap=	0.036075000
ZUSN/56=	0.0171428571
Σ Lt/Ap > ZUSN/56 → OK	

**Primer piso: Densidad de Muros en la Dirección "X":**

Muro	Aparejo	Espesor (m)	L(M)	Area de Muro (m <sup>2</sup> )	H (m)
X1	Cabeza	0.23	2.53	0.58	2.60
X2	Soga	0.13	1.41	0.18	2.60
X3	Soga	0.13	4.92	0.64	2.60
X4	Soga	0.13	3.68	0.48	2.60

Σ Lt 1.88 m<sup>2</sup>

Por fórmula de la Norma E070:

$$\frac{\text{Area de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Area de la Planta Típica}} \geq \frac{Z*U*S*N}{56}$$

$$A = \frac{\sum Lt}{\text{Area Total}} = 0.025$$

$$B = \frac{Z*U*S*N}{56} = 0.017$$

Según fórmula se obtiene:

$$A/B = 1.45$$

Clase A

Ap=	76.00
Σ Lt=	1.88
Σ Lt/Ap=	0.024778947
ZUSN/56=	0.0171428571
Σ Lt/Ap > ZUSN/56 → OK	

Densidad de Muros en la Dirección "Y": 0.036

Densidad de Muros en la Dirección "X": 0.025

**TESIS** : DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA  
 COFINADA DEL PPJJ LA LIBERTAD- CHIMBOTE  
**TESISTAS** : Bach. Alva Velasquez Gianpablo  
 : Bach. Bendezú Carranza Roberto  
**MZ.** 12                      LOTE: 12

<b>Lados</b>	X	6.50	m
	Y	28.00	m
<b>Area Total</b>	X*Y	182.00	m <sup>2</sup>

<b>Z</b>	Chimbote, Zona :	0.40
<b>U</b>	Uso: Vivienda	1.00
<b>S</b>	Factor de suelo	1.20
<b>N</b>	Nº de pisos	1.00

**Primer piso: Densidad de Muros en la Dirección "Y":**

Muro	Aparejo	Espesor (m)	L(M)	Area de Muro (m <sup>2</sup> )	H (m)
Y1	Soga	0.13	3.05	0.40	2.60
Y2	Soga	0.13	2.25	0.29	2.60
Y3	Soga	0.13	1.35	0.18	2.60
Y4	Soga	0.13	1.6	0.21	2.60
Y5	Soga	0.13	4.65	0.60	2.60
Y6	Soga	0.13	4.4	0.57	2.60
Y7	Soga	0.13	2.89	0.38	2.60
Y8	Soga	0.13	2.89	0.38	2.60
Y9	Soga	0.13	3.75	0.49	2.60
Y10	Soga	0.13	3.88	0.50	2.60
Y11	Soga	0.13	3.75	0.49	2.60
Y12	Soga	0.13	4.7	0.61	2.60
Y13	Soga	0.13	4.83	0.63	2.60
Y14	Soga	0.13	4.7	0.61	2.60
Y15	Soga	0.13	4.28	0.56	2.60
Y16	Soga	0.13	3.40	0.44	2.60
Y17	Soga	0.13	4.28	0.56	2.60

 $\Sigma Lt = 7.88 \text{ m}^2$ 

Por fórmula de la Norma E070:

$$\frac{\text{Area de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Area de la Planta Típica}} \geq \frac{Z^*U*S*N}{56}$$

Ap=	182.00
$\Sigma Lt=$	7.88
$\Sigma Lt/Ap=$	0.043321429
ZUSN/56=	0.0085714286
$\Sigma Lt/Ap > ZUSN/56$	---OK

$$A = \frac{\Sigma Lt}{\text{Area Total}} = 0.043$$

$$B = \frac{Z^*U*S*N}{56} = 0.009$$

Según fórmula se obtiene:

$$A/B = 5.05$$

**Clase A**
**Primer piso: Densidad de Muros en la Dirección "X":**

Muro	Aparejo	Espesor (m)	L(M)	Area de Muro (m <sup>2</sup> )	H (m)
X1	Soga	0.13	3.45	0.45	2.60
X2	Soga	0.13	2.30	0.30	2.60
X3	Soga	0.13	3.45	0.45	2.60
X4	Soga	0.13	1.3	0.17	2.60
X5	Soga	0.13	3.55	0.46	2.60
X6	Soga	0.13	3.45	0.45	2.60
X7	Soga	0.13	3.33	0.43	2.60
X8	Soga	0.13	1.28	0.17	2.60

 $\Sigma Lt = 2.87 \text{ m}^2$ 

Por fórmula de la Norma E070:

$$\frac{\text{Area de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Area de la Planta Típica}} \geq \frac{Z^*U*S*N}{56}$$

Ap=	182.00
$\Sigma Lt=$	2.87
$\Sigma Lt/Ap=$	0.015792857
ZUSN/56=	0.0085714286
$\Sigma Lt/Ap > ZUSN/56$	---OK

$$A = \frac{\Sigma Lt}{\text{Area Total}} = 0.016$$

$$B = \frac{Z^*U*S*N}{56} = 0.009$$

Según fórmula se obtiene:

$$A/B = 1.84$$

**Clase A**

Densidad de muros en la Dirección "Y"                      0.043  
 Densidad de muros en la Dirección "X"                      0.016

TESIS : DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA  
 COFINADA DEL PJJ LA LIBERTAD- CHIMBOTE  
 TESISTAS : Bach. Alva Velasquez Gianpablo  
 : Bach. Bendezú Carranza Roberto  
 MZ. 12 LOTE: 32

Lados	X	5.00	m
	Y	27.00	m
Area Total	X*Y	135.00	m <sup>2</sup>

Z	Chimbote, Zona 3	0.40
U	Uso: Vivienda	1.00
S	Factor de suelo	1.20
N	Nº de pisos	2.00

**Primer piso: Densidad de Muros en la Dirección "Y":**

Muro	Aparejo	Espesor (m)	L(M)	Area de Muro (m <sup>2</sup> )	H (m)
Y1	Cabeza	0.23	4.22	0.97	2.65
Y3	Cabeza	0.23	3.72	0.86	2.65
Y4	Cabeza	0.23	3.48	0.80	2.65
Y5	Cabeza	0.23	3.38	0.78	2.65
Y6	Cabeza	0.23	1.64	0.38	2.65
Y7	Cabeza	0.23	3.66	0.84	2.65
Y8	Cabeza	0.23	3.19	0.73	2.65
Y9	Cabeza	0.23	3.21	0.74	2.65
Y10	Cabeza	0.23	4.22	0.97	2.65
Y11	Cabeza	0.23	3.72	0.86	2.65
Y12	Cabeza	0.23	3.48	0.80	2.65
Y13	Cabeza	0.23	3.38	0.78	2.65
Y14	Cabeza	0.23	1.64	0.38	2.65
Y15	Cabeza	0.23	3.66	0.84	2.65
Y16	Cabeza	0.23	3.19	0.73	2.65
Y17	Cabeza	0.23	3.21	0.74	2.65

Por fórmula de la Norma E070:

$$\frac{\text{Area de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Area de la Planta Típica}} \geq \frac{Z^*U^*S^*N}{56}$$

$$A = \frac{\sum Lt}{\text{Area Total}} = 0.090$$

$$B = \frac{Z^*U^*S^*N}{56} = 0.017$$

Según fórmula se obtiene:

$$A/B = 5.27$$

 $\sum Lt$  12.19 m<sup>2</sup>

Ap=	135.00
$\sum Lt$ =	12.19
$\sum Lt/Ap$ =	0.090296296
ZUSN/56=	0.0171428571
$\sum Lt/Ap > ZUSN/56 \rightarrow$	OK

Clase A

**Primer piso: Densidad de Muros en la Dirección "X":**

Muro	Aparejo	Espesor (m)	L(M)	Area de Muro (m <sup>2</sup> )	H (m)
X1	Cabeza	0.23	3.80	0.87	2.65
X2	Cabeza	0.23	3.80	0.87	2.65
X3	Cabeza	0.23	3.80	0.87	2.65
X4	Cabeza	0.23	3.80	0.87	2.65
X5	Cabeza	0.23	3.80	0.87	2.65

Por fórmula de la Norma E070:

$$\frac{\text{Area de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Area de la Planta Típica}} \geq \frac{Z^*U^*S^*N}{56}$$

$$A = \frac{\sum Lt}{\text{Area Total}} = 0.032$$

$$B = \frac{Z^*U^*S^*N}{56} = 0.017$$

Según fórmula se obtiene:

$$A/B = 1.89$$

 $\sum Lt$  4.37 m<sup>2</sup>

Ap=	135.00
$\sum Lt$ =	4.37
$\sum Lt/Ap$ =	0.032370370
ZUSN/56=	0.0171428571
$\sum Lt/Ap > ZUSN/56 \rightarrow$	OK

Clase A

Densidad de Muros en la Dirección "Y": 0.090  
 Densidad de Muros en la Dirección "X": 0.032

**TESIS** : DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA  
 COFINADA DEL PPJJ LA LIBERTAD- CHIMBOTE

**TESISTAS** : Bach. Alva Velasquez Gianpablo

: Bach. Bendezú Carranza Roberto

**MZ.** 13                      LOTE: 17

**Lados**                    X                    7.00            m  
                                   Y                    18.00           m  
**Area Total**            X\*Y              126.00        m<sup>2</sup>

**Z**      Chimbote, Zona 3      0.40  
**U**      Uso: Vivienda            1.00  
**S**      Factor de suelo            1.20  
**N**      N° de pisos                 1.00

**Primer piso: Densidad de Muros en la Dirección "Y":**

Muro	Aparejo	Espesor (m)	L(M)	Area de Muro (m <sup>2</sup> )	H (m)
Y1	Soga	0.13	5.37	0.70	2.55
Y2	Soga	0.13	3.36	0.44	2.55
Y3	Soga	0.13	5.25	0.68	2.55
Y4	Soga	0.13	3.90	0.51	2.55
Y5	Soga	0.13	6.52	0.85	2.55
Y6	Soga	0.13	1.55	0.20	2.55
Y7	Soga	0.13	4.35	0.57	2.55
Y8	Soga	0.13	4.38	0.57	2.55
Y9	Soga	0.13	4.43	0.58	2.55
Y10	Soga	0.13	4.85	0.63	2.55

Por fórmula de la Norma E070:

$$\frac{\text{Area de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Area de la Planta Típica}} = \frac{Z*U*S*N}{56}$$

$$A = \frac{\sum Lt}{\text{Area Total}} = 0.045$$

$$B = \frac{Z*U*S*N}{56} = 0.009$$

$\sum Lt$                     5.71 m<sup>2</sup>

Ap=	126.00
$\sum Lt$ =	5.71
$\sum Lt/Ap$ =	0.045355556
ZUSN/56=	#####
$\sum Lt/Ap > ZUSN/56 \rightarrow$	OK

Según fórmula se obtiene:

**A/B**                    =                    **5.29**

**Clase A**

**Primer piso: Densidad de Muros en la Dirección "X":**

Muro	Aparejo	Espesor (m)	L(M)	Area de Muro (m <sup>2</sup> )	H (m)
X1	Soga	0.13	2.18	0.28	2.55
X2	Soga	0.13	3.08	0.40	2.55
X3	Soga	0.13	3.08	0.40	2.55
X4	Soga	0.13	3.08	0.40	2.55

Por fórmula de la Norma E070:

$$\frac{\text{Area de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Area de la Planta Típica}} \geq \frac{Z*U*S*N}{56}$$

$$A = \frac{\sum Lt}{\text{Area Total}} = 0.012$$

$$B = \frac{Z*U*S*N}{56} = 0.009$$

$\sum Lt$                     1.48 m<sup>2</sup>

Ap=	126.00
$\sum Lt$ =	1.48
$\sum Lt/Ap$ =	0.011782540
ZUSN/56=	#####
$\sum Lt/Ap > ZUSN/56 \rightarrow$	OK

Según fórmula se obtiene:

**A/B**                    =                    **1.37**

**Clase A**

Densidad de Muros en la Dirección "Y":                    0.045  
 Densidad de Muros en la Dirección "X":                    0.012

TESIS : DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN LAS VIVIENDAS DE ALBANILERIA  
 COFINADA DEL PPJJ LA LIBERTAD- CHIMBOTE

TESISTAS : Bach. Alva Velasquez Gianpablo  
 : Bach. Bendezú Carranza Roberto

MZ. 13 LOTE: 32

Lados	X	5.80	m
	Y	27.00	m
Area Total	X*Y	156.60	m <sup>2</sup>

Z	Chimbote, Zona 3	0.40
U	Uso: Vivienda	1.00
S	Factor de suelo	1.20
N	Nº de pisos	1.00

Primer piso: Densidad de Muros en la Dirección "Y":

Muro	Aparejo	espesor (	L(M)	Area de Muro (m <sup>2</sup> )	H (m)
Y1	Soga	0.13	3.52	0.46	2.60
Y2	Soga	0.13	1.36	0.18	2.60
Y3	Soga	0.13	4.07	0.53	2.60
Y4	Soga	0.13	2.95	0.38	2.60
Y5	Soga	0.13	2.95	0.38	2.60
Y6	Soga	0.13	3.27	0.43	2.60
Y7	Soga	0.13	3.27	0.43	2.60
Y8	Soga	0.13	5.11	0.66	2.60
Y9	Soga	0.13	1.94	0.25	2.60
Y10	Soga	0.13	5.4	0.70	2.60
Y11	Soga	0.13	2.20	0.29	2.60
Y12	Soga	0.13	2.23	0.29	2.60

Σ Lt 4.98 m<sup>2</sup>

Por fórmula de la Norma E070:

$$\frac{\text{Area de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Area de la Planta Típica}} \geq \frac{Z*U*S*N}{56}$$

$$A = \frac{\sum Lt}{\text{rea Tot}} = 0.032$$

$$B = \frac{Z*U*S*N}{56} = 0.009$$

Según fórmula se obtiene:

$$A/B = 3.71$$

Clase A

Ap=	156.60
Σ Lt=	4.98
Σ Lt/Ap=	0.031769476
ZUSN/56=	0.0085714286
Σ Lt/Ap > ZUSN/56 → OK	

Primer piso: Densidad de Muros en la Dirección "X":

Muro	Aparejo	espesor (	L(M)	Area de Muro (m <sup>2</sup> )	H (m)
X1	Soga	0.13	4.69	0.61	2.60
X2	Soga	0.13	3.67	0.48	2.60
X3	Soga	0.13	3.67	0.48	2.60
X4	Soga	0.13	4.69	0.61	2.60
X5	Cabeza	0.23	4.13	0.95	2.60
X6	Cabeza	0.23	1.46	0.34	3.60

Σ Lt 3.46 m<sup>2</sup>

Por fórmula de la Norma E070:

$$\frac{\text{Area de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Area de la Planta Típica}} \geq \frac{Z*U*S*N}{56}$$

$$A = \frac{\sum Lt}{\text{rea Tot}} = 0.022$$

$$B = \frac{Z*U*S*N}{56} = 0.009$$

Según fórmula se obtiene:

$$A/B = 2.58$$

Clase A

Ap=	156.60
Σ Lt=	3.46
Σ Lt/Ap=	0.022090038
ZUSN/56=	0.0085714286
Σ Lt/Ap > ZUSN/56 → OK	

Densidad de muros en la Dirección "Y" 0.032  
 Densidad de muros en la Dirección "X" 0.022





# Universidad Nacional del Santa

E.A.P. de Ingeniería Civil  
CUADRO DE DENSIDAD DE MUROS

TESIS : DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA  
COFINADA DEL PJJ LA LIBERTAD- CHIMBOTE

TESISTAS : Bach. Alva Velasquez Gianpablo  
: Bach. Bendejú Carranza Roberto

MZ. 14 LOTE: 32

Lados	X	5.20	m
	Y	27.50	m
Area Total	X*Y	143.00	m <sup>2</sup>

Z	Chimbote, Zona 3	0.40
U	Uso: Vivienda	1.00
S	Factor de suelo	1.20
N	Nº de pisos	1.00

### Primer piso: Densidad de Muros en la Dirección "Y":

Muro	Aparejo	Espesor (m)	L(M)	Area de Muro (m <sup>2</sup> )	H (m)
Y1	Soga	0.13	3.75	0.49	2.60
Y2	Soga	0.13	3.75	0.49	2.60
Y3	Soga	0.13	1.39	0.18	2.60
Y4	Soga	0.13	2.42	0.31	2.60
Y5	Soga	0.13	2.42	0.31	2.60
Y6	Soga	0.13	1.42	0.18	2.60
Y7	Soga	0.13	1.42	0.18	2.60
Y8	Soga	0.13	1.51	0.20	2.60
Y9	Soga	0.13	2.25	0.29	2.60
Y10	Soga	0.13	2.25	0.29	2.60
Y11	Soga	0.13	3.31	0.43	2.60
Y12	Soga	0.13	3.31	0.43	2.60
Y13	Soga	0.13	3.22	0.42	2.60
Y14	Soga	0.13	3.22	0.42	2.60
Y15	Soga	0.13	3.4	0.44	2.60
Y16	Soga	0.13	3.4	0.44	2.60
Y17	Soga	0.13	4.11	0.53	2.60
Y18	Soga	0.13	1.55	0.20	2.60
Y19	Soga	0.13	4.11	0.53	2.60

Σ Lt 6.79 m<sup>2</sup>

Por fórmula de la Norma E070:

$$\frac{\text{Area de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Area de la Planta Típica}} \geq \frac{Z^*U*S*N}{56}$$

$$A = \frac{\Sigma Lt}{\text{Area Total}} = 0.047$$

$$B = \frac{Z^*U*S*N}{56} = 0.009$$

Según fórmula se obtiene:

$$A/B = 5.54$$

Clase A

Ap=	143.00
Σ Lt=	6.79
Σ Lt/Ap=	0.047463636
ZUSN/56=	0.0085714286
Σ Lt/Ap > ZUSN/56 --OK	

### Primer piso: Densidad de Muros en la Dirección "X":

Muro	Aparejo	Espesor (m)	L(M)	Area de Muro (m <sup>2</sup> )	H (m)
X1	Soga	0.13	1.40	0.18	2.60
X2	Soga	0.13	3.42	0.44	2.60
X3	Soga	0.13	3.42	0.44	2.60
X4	Soga	0.13	3.42	0.44	2.60
X5	Soga	0.13	3.42	0.44	2.60
X6	Soga	0.13	1.73	0.22	3.60

Σ Lt 2.19 m<sup>2</sup>

Por fórmula de la Norma E070:

$$\frac{\text{Area de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Area de la Planta Típica}} \geq \frac{Z^*U*S*N}{56}$$

$$A = \frac{\Sigma Lt}{\text{Area Total}} = 0.015$$

$$B = \frac{Z^*U*S*N}{56} = 0.009$$

Según fórmula se obtiene:

$$A/B = 1.78$$

Clase A

Ap=	143.00
Σ Lt=	2.19
Σ Lt/Ap=	0.015281818
ZUSN/56=	0.0085714286
Σ Lt/Ap > ZUSN/56 --OK	

Densidad de muros en la Dirección "Y" 0.047  
Densidad de muros en la Dirección "X" 0.015

TESIS : DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN LAS VIVIENDAS DE ALBANILERIA  
 COFINADA DEL PJJ LA LIBERTAD- CHIMBOTE

TESISTAS : Bach. Alva Velasquez Gianpablo  
 : Bach. Bendezú Carranza Roberto

MZ. 15 LOTE: 04

Lados	X	5,00	m
	Y	30,00	m
Area Total	X*Y	150,00	m <sup>2</sup>

Z	Chimbote, Zona 3	0.40
U	Uso: Vivienda	1.00
S	Factor de suelo	1.20
N	Nº de pisos	2.00

**Primer piso: Densidad de Muros en la Dirección "Y":**

Muro	Aparejo	Espesor (m)	L(M)	Area de Muro (m <sup>2</sup> )	H (m)
Y1	Soga	0.13	4,50	0.59	2.70
Y2	Soga	0.13	3,36	0.44	2.70
Y3	Soga	0.13	3,33	0.43	2.70
Y4	Soga	0.13	3,53	0.46	2.70
Y5	Soga	0.13	2,80	0.36	2.70
Y6	Soga	0.13	3,45	0.45	2.70
Y7	Soga	0.13	4,26	0.55	2.70
Y8	Soga	0.13	4,78	0.62	2.70
Y9	Soga	0.13	5,60	0.73	2.70
Y10	Soga	0.13	2,40	0.31	2.70
Y11	Soga	0.13	4,93	0.64	2.70
Y12	Soga	0.13	5,48	0.71	2.70
Y13	Soga	0.13	5,71	0.74	2.70
Y14	Soga	0.13	4,30	0.56	2.70
Y15	Soga	0.13	5,48	0.71	2.70
Y16	Soga	0.13	4,26	0.55	2.70

 $\Sigma Lt = 8.86 \text{ m}^2$ 

Por fórmula de la Norma E070:

$$\frac{\text{Area de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Area de la Planta Típica}} = \frac{Z*U*S*N}{56}$$

$$A = \frac{\Sigma Lt}{\text{Area Total}} = 0.059$$

$$B = \frac{Z*U*S*N}{56} = 0.017$$

Según fórmula se obtiene:

$$A/B = 3.45$$

**Clase A**

Ap=	150.00
$\Sigma Lt=$	8.86
$\Sigma Lt/Ap=$	0.059080667
ZUSN/56=	0.0171428571
$\Sigma Lt/Ap > ZUSN/56$	---OK

**Primer piso: Densidad de Muros en la Dirección "X":**

Muro	Aparejo	Espesor (m)	L(M)	Area de Muro (m <sup>2</sup> )	H (m)
X1	Soga	0.13	2,90	0.38	2.70
X2	Soga	0.13	3,65	0.47	2.70
X3	Soga	0.13	3,65	0.47	2.70
X4	Soga	0.13	2,65	0.34	2.70
X5	Soga	0.13	2,60	0.34	2.70

 $\Sigma Lt = 2.01 \text{ m}^2$ 

Por fórmula de la Norma E070:

$$\frac{\text{Area de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Area de la Planta Típica}} \geq \frac{Z*U*S*N}{56}$$

$$A = \frac{\Sigma Lt}{\text{Area Total}} = 0.011$$

$$B = \frac{Z*U*S*N}{56} = 0.017$$

Según fórmula se obtiene:

$$A/B = 0.65$$

**Clase C**

Ap=	150.00
$\Sigma Lt=$	1.67
$\Sigma Lt/Ap=$	0.011136667
ZUSN/56=	0.0171428571
$\Sigma Lt/Ap > ZUSN/56$	---OK

Densidad de Muros en la Dirección "Y": 0.059  
 Densidad de Muros en la Dirección "X": 0.011

TESIS : DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA  
 COFINADA DEL PPJJ LA LIBERTAD- CHIMBOTE

TESISTAS : Bach. Alva Velasquez Gianpablo  
 : Bach. Bendezú Carranza Roberto

MZ. 15 LOTE: 30

Lados	X	5.40	m
	Y	27.00	m
Area Total	X*Y	145.80	m <sup>2</sup>

Z	Chimbote, Zona 3	0.40
U	Uso: Vivienda	1.00
S	Factor de suelo	1.20
N	Nº de pisos	1.00

**Primer piso: Densidad de Muros en la Dirección "Y":**

Muro	Aparejo	Espesor (m)	L(M)	Area de Muro (m <sup>2</sup> )	H (m)
Y1	Soga	0.13	3.68	0.48	2.60
Y2	Soga	0.13	3.60	0.47	2.60
Y3	Soga	0.13	4.24	0.55	2.60
Y4	Soga	0.13	4.82	0.63	2.60
Y5	Soga	0.13	3.82	0.50	2.60
Y6	Soga	0.13	3.80	0.49	2.60
Y7	Soga	0.13	1.42	0.18	2.60
Y8	Soga	0.13	1.60	0.21	2.60
Y9	Soga	0.13	3.72	0.48	2.60
Y10	Soga	0.13	4.64	0.60	2.60
Y11	Soga	0.13	2.76	0.36	2.60
Y12	Soga	0.13	3.08	0.40	2.60
Y13	Soga	0.13	2.40	0.31	2.60

 $\Sigma Lt = 5.67 \text{ m}^2$ 

Por fórmula de la Norma E070:

$$\frac{\text{Area de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Area de la Planta Típica}} = \frac{Z*U*S*N}{56}$$

$$A = \frac{\Sigma Lt}{\text{Area Total}} = 0.023$$

$$B = \frac{Z*U*S*N}{56} = 0.009$$

Según fórmula se obtiene:

$$A/B = 2.64$$

Clase A

Ap=	145.80
$\Sigma Lt=$	3.30
$\Sigma Lt/Ap=$	0.022629630
ZUSN/56=	0.0085714286
$\Sigma Lt/Ap > ZUSN/56$	OK

**Primer piso: Densidad de Muros en la Dirección "X":**

Muro	Aparejo	Espesor (m)	L(M)	Area de Muro (m <sup>2</sup> )	H (m)
X1	Soga	0.13	3.30	0.43	2.60
X2	Soga	0.13	3.30	0.43	2.60
X3	Soga	0.13	3.30	0.43	2.60
X4	Soga	0.13	3.30	0.43	2.60

 $\Sigma Lt = 1.72 \text{ m}^2$ 

Por fórmula de la Norma E070:

$$\frac{\text{Area de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Area de la Planta Típica}} \geq \frac{Z*U*S*N}{56}$$

$$A = \frac{\Sigma Lt}{\text{Area Total}} = 0.009$$

$$B = \frac{Z*U*S*N}{56} = 0.009$$

Según fórmula se obtiene:

$$A/B = 1.03$$

Clase A

Ap=	145.80
$\Sigma Lt=$	1.29
$\Sigma Lt/Ap=$	0.008827160
ZUSN/56=	0.0085714286
$\Sigma Lt/Ap > ZUSN/56$	OK

Densidad de Muros en la Dirección "Y": 0.023

Densidad de Muros en la Dirección "X": 0.009

TESIS : DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA  
 COFINADA DEL PJJ LA LIBERTAD- CHIMBOTE

TESISTAS : Bach. Alva Velasquez Gianpablo  
 : Bach. Bendezú Carranza Roberto

MZ. 16 LOTE: 09

Lados	X	5.80	m
	Y	16,31	m
Area Total	X*Y	94.60	m <sup>2</sup>

Z	himbote, Zona	0.40
U	Uso: Vivienda	1.00
S	Factor de suelc	1.20
N	Nº de pisos	1.00

**Primer piso: Densidad de Muros en la Dirección "Y":**

Muro	Aparejo	Espesor (m)	L(M)	Area de Muro (m <sup>2</sup> )	H (m)
Y1	Soga	0.13	3.08	0.40	2.60
Y2	Soga	0.13	3.05	0.40	2.60
Y3	Soga	0.13	2.20	0.29	2.60
Y4	Soga	0.13	2.71	0.35	2.60
Y5	Soga	0.13	3.10	0.40	2.60
Y6	Soga	0.13	2.18	0.28	2.60
Y7	Soga	0.13	3.08	0.40	2.60
Y8	Soga	0.13	3.05	0.40	2.60
Y9	Soga	0.13	2.20	0.29	2.60
Y10	Soga	0.13	2.71	0.35	2.60
Y11	Soga	0.13	3.10	0.40	2.60

 $\Sigma Lt$  3.96 m<sup>2</sup>

Por fórmula de la Norma E070:

$$\frac{\text{Area de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Area de la Planta Típica}} \geq \frac{Z^*U*S*N}{56}$$

Ap=	94.60
$\Sigma Lt$ =	3.96
$\Sigma Lt$ /Ap=	0.041859236
ZUSN/56=	#####
$\Sigma Lt$ /Ap>ZUSN/56→OK	

$$A = \frac{\Sigma Lt}{\text{Area Total}} = 0.042$$

$$B = \frac{Z^*U*S*N}{56} = 0.009$$

Según fórmula se obtiene:

$$A/B = 4.88 \quad \text{Clase A}$$

**Primer piso: Densidad de Muros en la Dirección "X":**

Muro	Aparejo	Espesor (m)	L(M)	Area de Muro (m <sup>2</sup> )	H (m)
X1	Soga	0.13	1.88	0.24	2.60
X2	Soga	0.13	4.30	0.56	2.60
X3	Soga	0.13	4.30	0.56	2.60
X4	Soga	0.13	4.30	0.56	2.60
X5	Soga	0.13	4.30	0.56	2.60

 $\Sigma Lt$  2.48 m<sup>2</sup>

Por fórmula de la Norma E070:

$$\frac{\text{Area de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Area de la Planta Típica}} \geq \frac{Z^*U*S*N}{56}$$

Ap=	94.60
$\Sigma Lt$ =	2.48
$\Sigma Lt$ /Ap=	0.026220427
ZUSN/56=	#####
$\Sigma Lt$ /Ap>ZUSN/56→OK	

$$A = \frac{\Sigma Lt}{\text{Area Total}} = 0.026$$

$$B = \frac{Z^*U*S*N}{56} = 0.009$$

Según fórmula se obtiene:

$$A/B = 3.06 \quad \text{Clase A}$$

Densidad de Muros en la Dirección "Y": 0.042

Densidad de Muros en la Dirección "X": 0.026

**Universidad Nacional del Santa**E.A.P de Ingeniería Civil  
CUADRO DE DENSIDAD DE MUROSTESIS : DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA  
COFINADA DEL PJJ LA LIBERTAD- CHIMBOTETESISTAS : Bach. Alva Velasquez Gianpablo  
: Bach. Bendezú Carranza Roberto

MZ. 16 LOTE: 29

Lados	X	9.00	m
	Y	27.50	m
Area Total	X*Y	247.50	m <sup>2</sup>

Z	Chimbote, Zona 3	0.40
U	Uso: Vivienda	1.00
S	Factor de suelo	1.20
N	Nº de pisos	1.00

**Primer piso: Densidad de Muros en la Dirección "Y":**

Muro	Aparejo	Espesor (m)	L(M)	Area de Muro (m <sup>2</sup> )	H (m)
Y1	Soga	0.13	3.33	0.43	2.65
Y3	Soga	0.13	3	0.39	2.65
Y4	Soga	0.13	3.16	0.41	2.65
Y5	Cabeza	0.23	3.65	0.84	2.65
Y6	Cabeza	0.23	3.50	0.81	2.65
Y7	Cabeza	0.23	3.57	0.82	2.65
Y8	Cabeza	0.23	1.80	0.41	2.65
Y9	Cabeza	0.23	4.87	1.12	2.65
Y10	Cabeza	0.23	1.35	0.31	2.65
Y11	Soga	0.13	5.12	0.67	2.65
Y12	Soga	0.13	3.65	0.47	2.65

 $\Sigma Lt$  6.68 m<sup>2</sup>

Por fórmula de la Norma E070:

$$\frac{\text{Area de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Area de la Planta Típica}} \geq \frac{Z^*U^*S^*N}{56}$$

Ap=	247.50
$\Sigma Lt$ =	6.68
$\Sigma Lt/Ap$ =	0.027006061
ZUSN/56=	0.0085714286
$\Sigma Lt/Ap > ZUSN/56 \rightarrow$	OK

$$A = \frac{\Sigma Lt}{\text{Area Total}} = 0.027$$

$$B = \frac{Z^*U^*S^*N}{56} = 0.009$$

Según fórmula se obtiene:

$$A/B = 3.15 \quad \text{Clase A}$$

**Primer piso: Densidad de Muros en la Dirección "X":**

Muro	Aparejo	Espesor (m)	L(M)	Area de Muro (m <sup>2</sup> )	H (m)
X1	Cabeza	0.23	2.85	0.66	2.65
X2	Soga	0.13	3.16	0.41	2.65
X3	Cabeza	0.23	2.85	0.66	2.65
X4	Soga	0.13	1.80	0.23	2.65
X5	Soga	0.13	1.70	0.22	2.65
X6	Soga	0.13	1.49	0.19	2.65
X7	Soga	0.13	3.50	0.46	2.65

 $\Sigma Lt$  2.83 m<sup>2</sup>

Por fórmula de la Norma E070:

$$\frac{\text{Area de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Area de la Planta Típica}} \geq \frac{Z^*U^*S^*N}{56}$$

Ap=	247.50
$\Sigma Lt$ =	2.83
$\Sigma Lt/Ap$ =	0.011416162
ZUSN/56=	0.0085714286
$\Sigma Lt/Ap > ZUSN/56 \rightarrow$	OK

$$A = \frac{\Sigma Lt}{\text{Area Total}} = 0.011$$

$$B = \frac{Z^*U^*S^*N}{56} = 0.009$$

Según fórmula se obtiene:

$$A/B = 1.33 \quad \text{Clase A}$$

Densidad de Muros en la Dirección "Y": 0.027

Densidad de Muros en la Dirección "X": 0.011

**Universidad Nacional del Santa**

E.A.P de Ingeniería Civil

**CUADRO DE DENSIDAD DE MUROS**

TESIS : DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN LAS VIVIENDAS DE ALBANILERIA  
COFINADA DEL PPJJ LA LIBERTAD- CHIMBOTE

TESISTAS : Bach. Alva Velasquez Gianpablo

: Bach. Bendezú Carranza Roberto

MZ. 17

LOTE: 04

Lados	X	5.00	m
	Y	25.00	m
Area Total	X*Y	125,00	m <sup>2</sup>

Z	Chimbote, Zona 3	0.40
U	Uso: Vivienda	1.00
S	Factor de suelo	1.20
N	Nº de pisos	2.00

**Primer piso: Densidad de Muros en la Dirección "Y":**

Muro	Aparejo	Espesor (m)	L(M)	Area de Muro (m <sup>2</sup> )	H (m)
Y1	Soga	0.13	4.84	0.63	2.60
Y2	Soga	0.13	2.77	0.36	2.60
Y3	Soga	0.13	1.22	0.16	2.60
Y4	Soga	0.13	4.84	0.63	2.60
Y5	Soga	0.13	4.81	0.63	2.60
Y6	Soga	0.13	1.5	0.20	2.60
Y7	Soga	0.13	1.6	0.21	2.60
Y8	Soga	0.13	4.81	0.63	2.60
Y9	Soga	0.13	3.35	0.44	2.60
Y10	Soga	0.13	3.35	0.44	2.60
Y11	Soga	0.13	1.65	0.21	2.60
Y12	Soga	0.13	1.65	0.21	2.60
Y13	Soga	0.13	3.28	0.43	2.60
Y14	Soga	0.13	3.28	0.43	2.60
Y15	Soga	0.13	3.59	0.47	2.60
Y16	Soga	0.13	3.59	0.47	2.60
Y17	Soga	0.13	3.77	0.49	2.60
Y18	Soga	0.13	3.77	0.49	2.60

$\Sigma Lt$  7.5 m<sup>2</sup>

Por fórmula de la Norma E070:

$$\frac{\text{Area de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Area de la Planta Típica}} \geq \frac{Z^*U*S*N}{56}$$

Ap=	125.00
$\Sigma Lt$ =	7.50
$\Sigma Lt/Ap$ =	0.059976800
ZUSN/56=	0.0171428571
$\Sigma Lt/Ap > ZUSN/56 \rightarrow OK$	

$$A = \frac{\Sigma Lt}{\text{Area Total}} = 0.060$$

$$B = \frac{Z^*U*S*N}{56} = 0.017$$

Según fórmula se obtiene:

$$A/B = 3.50 \quad \text{Clase A}$$

**Primer piso: Densidad de Muros en la Dirección "X":**

Muro	Aparejo	Espesor (m)	L(M)	Area de Muro (m <sup>2</sup> )	H (m)
X1	Soga	0.13	3.12	0.41	2.60
X2	Soga	0.13	2.38	0.31	2.60
X3	Soga	0.13	3.24	0.42	2.60
X4	Soga	0.13	3.24	0.42	2.60
X5	Soga	0.13	3.24	0.42	2.60
X6	Soga	0.13	3.24	0.42	2.60
X7	Soga	0.13	3.12	0.41	3.60

$\Sigma Lt$  2.81 m<sup>2</sup>

Por fórmula de la Norma E070:

$$\frac{\text{Area de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Area de la Planta Típica}} \geq \frac{Z^*U*S*N}{56}$$

Ap=	125.00
$\Sigma Lt$ =	2.81
$\Sigma Lt/Ap$ =	0.022443200
ZUSN/56=	0.0171428571
$\Sigma Lt/Ap > ZUSN/56 \rightarrow OK$	

$$A = \frac{\Sigma Lt}{\text{Area Total}} = 0.022$$

$$B = \frac{Z^*U*S*N}{56} = 0.017$$

Según fórmula se obtiene:

$$A/B = 1.31 \quad \text{Clase A}$$

Densidad de muros en la Dirección "Y" 0.060  
Densidad de muros en la Dirección "X" 0.022



Universidad Nacional del Santa  
E.A.P de Ingeniería Civil  
CUADRO DE DENSIDAD DE MUROS

TESIS : DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA  
COFINADA DEL PPJJ LA LIBERTAD- CHIMBOTE  
TESISTAS : Bach. Alva Velasquez Gianpablo  
: Bach. Bendezú Carranza Roberto  
MZ. 18 LOTE: 14

Lados	X	5.00	m
	Y	25.50	m
Area Total	X*Y	127.50	m <sup>2</sup>

Z	Chimbote, Zona 3	0.40
U	Uso: Vivienda	1.00
S	Factor de suelo	1.20
N	N° de pisos	2.00

Primer piso: Densidad de Muros en la Dirección "Y":

Muro	Aparejo	Espesor (m)	L(M)	Area de Muro (m <sup>2</sup> )	H (m)
Y1	Soga	0.13	2.78	0.36	2.60
Y2	Soga	0.13	2.78	0.36	2.60
Y3	Soga	0.13	4.82	0.63	2.60
Y4	Soga	0.13	1.82	0.24	2.60
Y5	Soga	0.13	4.82	0.63	2.60
Y6	Soga	0.13	2.17	0.28	2.60
Y7	Soga	0.13	2.17	0.28	2.60
Y8	Soga	0.13	3.38	0.44	2.60
Y9	Soga	0.13	3.38	0.44	2.60
Y10	Soga	0.13	3.41	0.44	2.60
Y11	Soga	0.13	3.41	0.44	2.60
Y12	Soga	0.13	3.52	0.46	2.60
Y13	Soga	0.13	2.33	0.30	2.60
Y14	Soga	0.13	3.52	0.46	2.60
Y15	Soga	0.13	4.58	0.60	2.60
Y16	Soga	0.13	4.58	0.60	2.60

Σ Lt 6.95 m<sup>2</sup>

Por fórmula de la Norma E070:

$$\frac{\text{Area de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Area de la Planta Típica}} \geq \frac{Z*U*S*N}{56}$$

Ap=	127.50
Σ Lt=	6.95
Σ Lt/Ap=	0.054518431
ZUSN/56=	0.0171428571
Σ Lt/Ap > ZUSN/56 → OK	

$$A = \frac{\Sigma Lt}{\text{Area Total}} = 0.055$$

$$B = \frac{Z*U*S*N}{56} = 0.017$$

Según fórmula se obtiene:

$$A/B = 3.18 \quad \text{Clase A}$$

Primer piso: Densidad de Muros en la Dirección "X":

Muro	Aparejo	Espesor (m)	L(M)	Area de Muro (m <sup>2</sup> )	H (m)
X1	Soga	0.13	5.00	0.65	2.60
X2	Soga	0.13	2.71	0.35	2.60
X3	Soga	0.13	2.44	0.32	2.60
X4	Soga	0.13	2.44	0.32	2.60

Σ Lt 1.64 m<sup>2</sup>

Por fórmula de la Norma E070:

$$\frac{\text{Area de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Area de la Planta Típica}} \geq \frac{Z*U*S*N}{56}$$

Ap=	127.50
Σ Lt=	1.64
Σ Lt/Ap=	0.012836863
ZUSN/56=	0.0171428571
Σ Lt/Ap > ZUSN/56 → OK	

$$A = \frac{\Sigma Lt}{\text{Area Total}} = 0.013$$

$$B = \frac{Z*U*S*N}{56} = 0.017$$

Según fórmula se obtiene:

$$A/B = 0.75 \quad \text{Clase C}$$

Densidad de muros en la Dirección "Y": 0.055

Densidad de muros en la Dirección "X": 0.013

TESIS : DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA COFINADA DEL PPJJ LA LIBERTAD- CHIMBOTE

TESISTAS : Bach. Alva Velasquez Gianpablo

: Bach. Bendezú Carranza Roberto

MZ. 19 LOTE: 11

Lados X 7.05 m  
 Y 20.00 m  
 Area Total X\*Y 141.00 m<sup>2</sup>

Z Chimbote, Zona 3 0.40  
 U Uso: Vivienda 1.00  
 S Factor de suelo 1.20  
 N N° de pisos 2.00

**Primer piso: Densidad de Muros en la Dirección "Y":**

Muro	Aparejo	Espesor (m)	L(M)	Area de Muro (m <sup>2</sup> )	H (m)
Y1	Soga	0.13	4.10	0.53	2.68
Y2	Soga	0.13	4.45	0.58	2.68
Y3	Soga	1.13	1.83	2.07	2.68
Y4	Soga	0.13	4.10	0.53	2.68
Y5	Soga	0.13	5.13	0.67	2.68
Y6	Soga	0.13	4.10	0.53	2.68
Y7	Soga	0.13	4.45	0.58	2.68

Σ Lt 5.49 m<sup>2</sup>

Por fórmula de la Norma E070:

$$\frac{\text{Area de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Area de la Planta Típica}} \geq \frac{Z*U*S*N}{56}$$

$$A = \frac{\sum Lt}{\text{Area Total}} = 0.039$$

$$B = \frac{Z*U*S*N}{56} = 0.017$$

Según fórmula se obtiene:

$$A/B = 2.27$$

Clase A

Ap=	141.00
Σ Lt=	5.49
Σ Lt/Ap=	0.038941844
ZUSN/56=	0.0171428571
Σ Lt/Ap > ZUSN/56 → OK	

**Primer piso: Densidad de Muros en la Dirección "X":**

Muro	Aparejo	Espesor (m)	L(M)	Area de Muro (m <sup>2</sup> )	H (m)
X1	Soga	0.13	3.30	0.43	2.68
X2	Soga	0.13	2.90	0.38	2.68

Σ Lt 0.81 m<sup>2</sup>

Por fórmula de la Norma E070:

$$\frac{\text{Area de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Area de la Planta Típica}} \geq \frac{Z*U*S*N}{56}$$

$$A = \frac{\sum Lt}{\text{Area Total}} = 0.006$$

$$B = \frac{Z*U*S*N}{56} = 0.017$$

Según fórmula se obtiene:

$$A/B = 0.33$$

Clase C

Ap=	141.00
Σ Lt=	0.81
Σ Lt/Ap=	0.005716312
ZUSN/56=	0.0171428571
Σ Lt/Ap > ZUSN/56 → OK	

Densidad de Muros en la Dirección "Y": 0.039

Densidad de Muros en la Dirección "X": 0.006





TESIS : DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA COFINADA DEL PPJJ LA LIBERTAD- CHIMBOTE

TESISTAS : Bach. Alva Velasquez Gianpablo

: Bach. Bendezú Carranza Roberto

MZ. 19 LOTE: 13

Lados	X	7.00	m
	Y	20.00	m
Area Total	X*Y	140.00	m <sup>2</sup>

Z	himbote, Zona	0.40
U	Uso: Vivienda	1.00
S	Factor de suelo	1.20
N	Nº de pisos	2.00

**Primer piso: Densidad de Muros en la Dirección "Y":**

Muro	Aparejo	Espesor (m)	L(M)	Area de Muro (m <sup>2</sup> )	H (m)
Y1	Soga	0.13	3.70	0.48	2.60
Y2	Soga	0.13	2.85	0.37	2.60
Y3	Soga	0.13	3.7	0.48	2.60
Y4	Soga	0.13	1.75	0.23	2.60
Y5	Soga	0.13	1.75	0.23	2.60
Y6	Soga	0.13	3.85	0.50	2.60
Y7	Soga	0.13	3.98	0.52	2.60
Y8	Soga	0.13	3.85	0.50	2.60
Y9	Soga	0.13	3.12	0.41	2.60
Y10	Soga	0.13	2.22	0.29	2.60
Y11	Soga	0.13	3.12	0.41	2.60
Y12	Soga	0.13	3.7	0.48	2.60
Y13	Soga	0.13	3.7	0.48	2.60
Y14	Soga	0.13	4.03	0.52	2.60
Y15	Soga	0.13	4.15	0.54	2.60
Y16	Soga	0.13	4.03	0.52	2.60

Σ Lt 6.96 m<sup>2</sup>

Por fórmula de la Norma E070:

$$\frac{\text{Area de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Area de la Planta Típica}} \geq \frac{Z*U*S*N}{56}$$

Ap=	140.00
Σ Lt=	6.96
Σ Lt/Ap=	0.049678571
ZUSN/56=	#####
Σ Lt/Ap > ZUSN/56	→OK

$$A = \frac{\Sigma Lt}{\text{Area Total}} = 0.050$$

$$B = \frac{Z*U*S*N}{56} = 0.017$$

Según fórmula se obtiene:

$$A/B = 2.90$$

Clase A

**Primer piso: Densidad de Muros en la Dirección "X":**

Muro	Aparejo	Espesor (m)	L(M)	Area de Muro (m <sup>2</sup> )	H (m)
X1	Soga	0.13	7.83	1.02	2.60
X2	Soga	0.13	2.94	0.38	2.60
X3	Soga	0.13	2.94	0.38	2.60
X4	Soga	0.13	3.38	0.44	2.60
X5	Soga	0.13	2.94	0.38	2.60
X6	Soga	0.13	3.38	0.44	2.60
X7	Soga	0.13	3.43	0.45	2.60
X8	Soga	0.13	4.30	0.56	2.60
X9	Soga	0.13	3.52	0.46	2.60

Σ Lt 4.51 m<sup>2</sup>

Por fórmula de la Norma E070:

$$\frac{\text{Area de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Area de la Planta Típica}} \geq \frac{Z*U*S*N}{56}$$

Ap=	140.00
Σ Lt=	4.51
Σ Lt/Ap=	0.032184286
ZUSN/56=	#####
Σ Lt/Ap > ZUSN/56	→OK

$$A = \frac{\Sigma Lt}{\text{Area Total}} = 0.032$$

$$B = \frac{Z*U*S*N}{56} = 0.017$$

Según fórmula se obtiene:

$$A/B = 1.88$$

Clase A

Densidad de muros en la Dirección "Y": 0.050

Densidad de muros en la Dirección "X": 0.032

TESIS : DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN LAS VIVIENDAS DE ALBANILERIA  
 COFINADA DEL PJJ LA LIBERTAD- CHIMBOTE

TESISTAS : Bach. Alva Velasquez Gianpablo  
 : Bach. Bendezi Carranza Roberto

MZ. 19 LOTE: 19

Lados	X	7.60	m
	Y	20.00	m
Area Total	X*Y	152.00	m <sup>2</sup>

Z	Chimbote, Zona 3	0.40
U	Uso: Vivienda	1.00
S	Factor de suelo	1.20
N	Nº de pisos	1.00

**Primer piso: Densidad de Muros en la Dirección "Y":**

Muro	Aparejo	Espesor (m)	L(M)	Area de Muro (m <sup>2</sup> )	H (m)
Y1	Soga	0.13	1.77	0.23	2.60
Y3	Soga	0.13	4.11	0.53	2.60
Y4	Soga	0.13	3.74	0.49	2.60
Y5	Soga	0.13	3.16	0.41	2.60
Y6	Soga	0.13	3.58	0.47	2.60
Y7	Soga	0.13	3.64	0.47	2.60
Y8	Soga	0.13	1.77	0.23	2.60
Y9	Soga	0.13	4.11	0.53	2.60
Y10	Soga	0.13	3.74	0.49	2.60
Y11	Soga	0.13	3.66	0.48	2.60
Y12	Soga	0.13	3.84	0.50	2.60
Y13	Soga	0.13	2.89	0.38	2.60
Y14	Soga	1.13	2.74	3.10	2.60
Y15	Soga	0.13	1.37	0.18	2.60
Y16	Soga	0.13	3.49	0.45	2.60
Y17	Soga	0.13	2.64	0.34	2.60

Por fórmula de la Norma E070:

$$\frac{\text{Area de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Area de la Planta Típica}} \geq \frac{Z^*U*S*N}{56}$$

$$A = \frac{\sum Lt}{\text{Area Total}} = 0.061$$

$$B = \frac{Z^*U*S*N}{56} = 0.009$$

Según fórmula se obtiene:

$$A/B = 7.12$$

 $\sum Lt = 9.27 \text{ m}^2$ 

Ap=	152.00
$\sum Lt=$	9.27
$\sum Lt/Ap=$	0.061003289
ZUSN/56=	0.0085714286
$\sum Lt/Ap > ZUSN/56 \rightarrow OK$	

**Clase A**
**Primer piso: Densidad de Muros en la Dirección "X":**

Muro	Aparejo	Espesor (m)	L(M)	Area de Muro (m <sup>2</sup> )	H (m)
X1	Cabeza	0.23	2.15	0.49	2.60
X2	Cabeza	0.23	4.47	1.03	2.60
X3	Cabeza	0.23	2.15	0.49	2.60
X4	Soga	0.13	1.54	0.20	2.60
X5	Cabeza	0.23	3.26	0.75	2.60
X6	Cabeza	0.23	3.26	0.75	2.60
X7	Soga	0.13	3.12	0.41	2.60
X8	Cabeza	0.23	3.26	0.75	2.60
X9	Soga	0.13	3.12	0.41	2.60

Por fórmula de la Norma E070:

$$\frac{\text{Area de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Area de la Planta Típica}} \geq \frac{Z^*U*S*N}{56}$$

$$A = \frac{\sum Lt}{\text{Area Total}} = 0.035$$

$$B = \frac{Z^*U*S*N}{56} = 0.009$$

Según fórmula se obtiene:

$$A/B = 4.05$$

 $\sum Lt = 5.28 \text{ m}^2$ 

Ap=	152.00
$\sum Lt=$	5.28
$\sum Lt/Ap=$	0.034723026
ZUSN/56=	0.0085714286
$\sum Lt/Ap > ZUSN/56 \rightarrow OK$	

**Clase A**

Densidad de Muros en la Dirección "Y": 0.061  
 Densidad de Muros en la Dirección "X": 0.035

TESIS : DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA  
 COFINADA DEL PJJ LA LIBERTAD- CHIMBOTE

TESISTAS : Bach. Alva Velasquez Gianpablo  
 : Bach. BendeZú Carranza Roberto

MZ. 20 LOTE: 04

Lados	X	5.00	m
	Y	25.00	m
Area Total	X*Y	125.00	m <sup>2</sup>

Z	Chimbote, Zona 3	0.40
U	Uso: Vivienda	1.00
S	Factor de suelo	1.20
N	Nº de pisos	3.00

**Primer piso: Densidad de Muros en la Dirección "Y":**

Muro	Aparejo	Espesor (m)	L(M)	Area de Muro (m <sup>2</sup> )	H (m)
Y1	Soga	0.13	4.79	0.62	2.60
Y2	Soga	0.13	4.79	0.62	2.60
Y3	Soga	0.13	4.5	0.59	2.60
Y4	Soga	0.13	4.5	0.59	2.60
Y5	Soga	0.13	2.76	0.36	2.60
Y6	Soga	0.13	2.76	0.36	2.60
Y7	Soga	0.13	1.69	0.22	2.60
Y8	Soga	0.13	1.69	0.22	2.60
Y9	Soga	0.13	4.25	0.55	2.60
Y10	Soga	0.13	4.25	0.55	2.60
Y11	Soga	0.13	3.15	0.41	2.60
Y12	Soga	0.13	3.15	0.41	2.60
Y13	Soga	0.13	3.86	0.50	2.60
Y14	Soga	0.13	3.86	0.50	2.60

Σ Lt 6.5 m<sup>2</sup>

Por fórmula de la Norma E070:

$$\frac{\text{Area de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Area de la Planta Típica}} \geq \frac{Z*U*S*N}{56}$$

$$A = \frac{\sum Lt}{\text{Area Total}} = 0.052$$

$$B = \frac{Z*U*S*N}{56} = 0.026$$

Según fórmula se obtiene:

$$A/B = 2.02$$

Clase A

Ap=	125.00
Σ Lt=	6.50
Σ Lt/Ap=	0.052000000
ZUSN/56=	0.0257142857
Σ Lt/Ap > ZUSN/56 → OK	

**Primer piso: Densidad de Muros en la Dirección "X":**

Muro	Aparejo	Espesor (m)	L(M)	Area de Muro (m <sup>2</sup> )	H (m)
X1	Soga	0.13	5.00	0.65	2.60
X2	Soga	0.13	2.85	0.37	2.60
X3	Soga	0.13	2.85	0.37	2.60
X4	Soga	0.13	3.94	0.51	2.60
X5	Soga	0.13	3.94	0.51	2.60
X6	Soga	0.13	1.85	0.24	2.60

Σ Lt 2.66 m<sup>2</sup>

Por fórmula de la Norma E070:

$$\frac{\text{Area de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Area de la Planta Típica}} \geq \frac{Z*U*S*N}{56}$$

$$A = \frac{\sum Lt}{\text{Area Total}} = 0.021$$

$$B = \frac{Z*U*S*N}{56} = 0.026$$

Según fórmula se obtiene:

$$A/B = 0.83$$

Clase C

Ap=	125.00
Σ Lt=	2.66
Σ Lt/Ap=	0.021247200
ZUSN/56=	0.0257142857
Σ Lt/Ap > ZUSN/56 → OK	

Densidad de muros en la Dirección "Y" 0.052  
 Densidad de muros en la Dirección "X" 0.021

TESIS : DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA COFINADA DEL PPJJ LA LIBERTAD- CHIMBOTE

TESISTAS : Bach. Alva Velasquez Gianpablo  
 : Bach. Bendezú Carranza Roberto

MZ. 20 LOTE: 09

Lados	X	5.00	m
	Y	25.00	m
Area Total	X*Y	125.00	m <sup>2</sup>

Z	Chimbote, Zona	0.40
U	Uso: Vivienda	1.00
S	Factor de suelo	1.20
N	Nº de pisos	3.00

**Primer piso: Densidad de Muros en la Dirección "Y":**

Muro	Aparejo	Espesor (m)	L(M)	Area de Muro (m <sup>2</sup> )	H (m)
Y1	Soga	0.13	4.38	0.57	2.55
Y2	Soga	0.13	3.25	0.42	2.55
Y3	Soga	0.13	4.60	0.60	2.55
Y4	Soga	0.13	4.35	0.57	2.55
Y5	Soga	0.13	4.29	0.56	2.55
Y6	Soga	0.13	4.14	0.54	2.55
Y7	Soga	0.13	3.70	0.48	2.55
Y8	Soga	0.13	6.70	0.87	2.55
Y9	Soga	0.13	4.38	0.57	2.55
Y10	Soga	0.13	3.25	0.42	2.55
Y11	Soga	0.13	4.00	0.52	2.55
Y12	Soga	0.13	4.95	0.64	2.55
Y13	Soga	0.13	4.29	0.56	2.55
Y14	Soga	0.13	4.14	0.54	2.55

Σ Lt 7.85 m<sup>2</sup>

Por fórmula de la Norma E070:

$$\frac{\text{Area de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Area de la Planta Típica}} \geq \frac{Z*U*S*N}{56}$$

$$A = \frac{\sum Lt}{\text{Area Total}} = 0.063$$

$$B = \frac{Z*U*S*N}{56} = 0.026$$

Según fórmula se obtiene:

$$A/B = 2.44$$

Clase A

Ap=	125.00
Σ Lt=	7.85
Σ Lt/Ap=	0.062836800
ZUSN/56=	0.0257142857
Σ Lt/Ap > ZUSN/56 → OK	

**Primer piso: Densidad de Muros en la Dirección "X":**

Muro	Aparejo	Espesor (m)	L(M)	Area de Muro (m <sup>2</sup> )	H (m)
X1	Soga	0.13	3.75	0.49	2.55
X2	Soga	0.13	3.75	0.49	2.55
X3	Soga	0.13	3.77	0.49	2.55
X4	Soga	0.13	2.72	0.35	2.55

Σ Lt 1.82 m<sup>2</sup>

Por fórmula de la Norma E070:

$$\frac{\text{Area de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Area de la Planta Típica}} \geq \frac{Z*U*S*N}{56}$$

$$A = \frac{\sum Lt}{\text{Area Total}} = 0.015$$

$$B = \frac{Z*U*S*N}{56} = 0.026$$

Según fórmula se obtiene:

$$A/B = 0.57$$

Clase C

Ap=	125.00
Σ Lt=	1.82
Σ Lt/Ap=	0.014549600
ZUSN/56=	0.0257142857
Σ Lt/Ap > ZUSN/56 → OK	

Densidad de Muros en la Dirección "Y": 0.063

Densidad de Muros en la Dirección "X": 0.015



## **ANEXO D**

# **IDENTIFICACION DE CLASES**



# Universidad Nacional del Santa

E.A.P de Ingeniería Civil  
IDENTIFICACION DE CLASES

TESIS : DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA DEL PPJJ LA LIBERTAD- CHIMBOTE

TESISTAS : Bach. Alva Velasquez Gianpablo

: Bach. Bendezú Carranza Roberto

Manzana: 1
Lote: 25
N° de pisos: 2

Tabla de identificación de clases, según parámetros y sub-parámetros influyentes en la evaluación de la vulnerabilidad sísmica para edificios de albañilería confinada					
Parámetro	Descripción del Parámetro	Tipos de clase			Descripción del Sub parámetro
		A	B	C	
1	Organización del sistema resistente			X	Distancia entre líneas resistentes
				X	Cantidad de líneas resistentes
		X			Calidad de líneas resistentes
		X			Continuidad de las líneas resistentes
2	Calidad del sistema resistente		X		Calidad del tipo de mampostería
			X		Forma del elemento de mampostería
		X			Homogeneidad del material a lo largo del panel
				X	Presencia, calidad, y colocación del ligamento
3	Resistencia convencional			X	Uso de normativa antisísmica
		X			Densidad de muros en planta
			X		Número de pisos de la edificación
4	Posición del edificio y fundación			X	Tipo de cimentación, ubicación en el terreno
5	Diafragmas horizontales		X		Según tipología estructural y materialidad
6	Configuración en planta			X	Asimetría
				X	Torsión
7	Regularidad en elevación	X			Piso blando, columna corta
		X			Irregularidad vertical en masa
		X			Discontinuidad de los elementos estructurales
8	Tipo de cubierta	X			Forma y peso de la cubierta
9	Elementos no estructurales			X	Presencia de elementos no estructurales comprometedores
10	Estado de conservación		X		Estado de conservación
				X	Intervenciones de reparación

$$I_v = \frac{\sum_{i=1}^{10} \text{Peso del factor} * \text{Puntaje de clase} + 2}{31}$$

$I_v =$                     **0.590**

**Daño severo**



# Universidad Nacional del Santa

E.A.P de Ingeniería Civil  
IDENTIFICACION DE CLASES

TESIS : DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA DEL PPJJ LA LIBERTAD- CHIMBOTE

TESISTAS : Bach. Alva Velasquez Gianpablo

: Bach. Bendezú Carranza Roberto

Manzana: 1
Lote: 42
N° de pisos: 3

Tabla de identificación de clases, según parámetros y sub-parámetros influyentes en la evaluación de la vulnerabilidad sísmica para edificios de albañilería confinada					
Parámetro	Descripción del Parámetro	Tipos de clase			Descripción del Sub parámetro
		A	B	C	
1	Organización del sistema resistente	x			Distancia entre líneas resistentes
				x	Cantidad de líneas resistentes
		x			Calidad de líneas resistentes
				x	Continuidad de las líneas resistentes
2	Calidad del sistema resistente			x	Calidad del tipo de mampostería
				x	Forma del elemento de mampostería
			x		Homogeneidad del material a lo largo del panel
				x	Presencia, calidad, y colocación del ligamento
3	Resistencia convencional			x	Uso de normativa antisísmica
					Densidad de muros en planta
				x	Número de pisos de la edificación
4	Posición del edificio y fundación			x	Tipo de cimentación, ubicación en el terreno
5	Diafragmas horizontales		x		Según tipología estructural y materialidad
6	Configuración en planta			x	Asimetría
			x		Torsión
7	Regularidad en elevación			x	Piso blando, columna corta
				x	Irregularidad vertical en masa
				x	Discontinuidad de los elementos estructurales
8	Tipo de cubierta	x			Forma y peso de la cubierta
9	Elementos no estructurales			x	Presencia de elementos no estructurales comprometedores
10	Estado de conservación		x		Estado de conservación
			x		Intervenciones de reparación

$$I_v = \frac{\sum_{i=1}^{10} \text{Peso del factor} * \text{Puntaje de clase} + 2}{31}$$

$I_v =$                       **0.708**

**Daño grave**



# Universidad Nacional del Santa

E.A.P de Ingeniería Civil  
IDENTIFICACION DE CLASES

TESIS : DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA DEL PPJJ LA LIBERTAD- CHIMBOTE

TESISTAS : Bach. Alva Velasquez Gianpablo

: Bach. Bendezú Carranza Roberto

Manzana: 2
Lote: 18
N° de pisos: 2

Tabla de identificación de clases, según parámetros y sub-parámetros influyentes en la evaluación de la vulnerabilidad sísmica para edificios de albañilería confinada					
Parámetro	Descripción del Parámetro	Tipos de clase			Descripción del Sub parámetro
		A	B	C	
1	Organización del sistema resistente			X	Distancia entre líneas resistentes
				X	Cantidad de líneas resistentes
				X	Calidad de líneas resistentes
		X			Continuidad de las líneas resistentes
2	Calidad del sistema resistente		X		Calidad del tipo de mampostería
			X		Forma del elemento de mampostería
			X		Homogeneidad del material a lo largo del panel
				X	Presencia, calidad, y colocación del ligamento
3	Resistencia convencional			X	Uso de normativa antisísmica
				X	Densidad de muros en planta
			X		Número de pisos de la edificación
4	Posición del edificio y fundación			X	Tipo de cimentación, ubicación en el terreno
5	Diafragmas horizontales		X		Según tipología estructural y materialidad
6	Configuración en planta			X	Asimetría
				X	Torsión
7	Regularidad en elevación	X			Piso blando, columna corta
		X			Irregularidad vertical en masa
		X			Discontinuidad de los elementos estructurales
8	Tipo de cubierta	X			Forma y peso de la cubierta
9	Elementos no estructurales			X	Presencia de elementos no estructurales comprometedores
10	Estado de conservación		X		Estado de conservación
			X		Intervenciones de reparación

$$I_v = \frac{\sum_{i=1}^{10} \text{Peso del factor} * \text{Puntaje de clase} + 2}{31}$$

$I_v =$                       **0.689**

**Daño grave**





# Universidad Nacional del Santa

E.A.P de Ingeniería Civil  
IDENTIFICACION DE CLASES

TESIS : DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA DEL PPJJ LA LIBERTAD- CHIMBOTE

TESISTAS : Bach. Alva Velasquez Gianpablo

: Bach. Bendezú Carranza Roberto

Manzana: 2
Lote: 38
N° de pisos: 1

Tabla de identificación de clases, según parámetros y sub-parámetros influyentes en la evaluación de la vulnerabilidad sísmica para edificios de albañilería confinada					
Parámetro	Descripción del Parámetro	Tipos de clase			Descripción del Sub parámetro
		A	B	C	
1	Organización del sistema resistente	x			Distancia entre líneas resistentes
				x	Cantidad de líneas resistentes
		x			Calidad de líneas resistentes
		x			Continuidad de las líneas resistentes
2	Calidad del sistema resistente	x			Calidad del tipo de mampostería
			x		Forma del elemento de mampostería
		x			Homogeneidad del material a lo largo del panel
				x	Presencia, calidad, y colocación del ligamento
3	Resistencia convencional			x	Uso de normativa antisísmica
		x			Densidad de muros en planta
		x			Número de pisos de la edificación
4	Posición del edificio y fundación			x	Tipo de cimentación, ubicación en el terreno
5	Diafragmas horizontales		x		Según tipología estructural y materialidad
6	Configuración en planta		x		Asimetría
				x	Torsión
7	Regularidad en elevación		x		Piso blando, columna corta
		x			Irregularidad vertical en masa
		x			Discontinuidad de los elementos estructurales
8	Tipo de cubierta	x			Forma y peso de la cubierta
9	Elementos no estructurales			x	Presencia de elementos no estructurales comprometedores
10	Estado de conservación		x		Estado de conservación
			x		Intervenciones de reparación

$$I_v = \frac{\sum_{i=1}^{10} \text{Peso del factor} * \text{Puntaje de clase} + 2}{31}$$

$I_v =$                       **0.426**

**Daño moderado**



# Universidad Nacional del Santa

E.A.P de Ingeniería Civil  
IDENTIFICACION DE CLASES

TESIS : DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA DEL PPJJ LA LIBERTAD- CHIMBOTE

TESISTAS : Bach. Alva Velasquez Gianpablo

: Bach. Bendezú Carranza Roberto

Manzana: 3
Lote: 16
N° de pisos: 2

Tabla de identificación de clases, según parámetros y sub-parámetros influyentes en la evaluación de la vulnerabilidad sísmica para edificios de albañilería confinada					
Parámetro	Descripción del Parámetro	Tipos de clase			Descripción del Sub parámetro
		A	B	C	
1	Organización del sistema resistente			x	Distancia entre líneas resistentes
				x	Cantidad de líneas resistentes
		x			Calidad de líneas resistentes
				x	Continuidad de las líneas resistentes
2	Calidad del sistema resistente		x		Calidad del tipo de mampostería
				x	Forma del elemento de mampostería
			x		Homogeneidad del material a lo largo del panel
				x	Presencia, calidad, y colocación del ligamento
3	Resistencia convencional			x	Uso de normativa antisísmica
				x	Densidad de muros en planta
			x		Número de pisos de la edificación
4	Posición del edificio y fundación			x	Tipo de cimentación, ubicación en el terreno
5	Diafragmas horizontales		x		Según tipología estructural y materialidad
6	Configuración en planta		x		Asimetría
			x		Torsión
7	Regularidad en elevación			x	Piso blando, columna corta
			x		Irregularidad vertical en masa
				x	Discontinuidad de los elementos estructurales
8	Tipo de cubierta	x			Forma y peso de la cubierta
9	Elementos no estructurales			x	Presencia de elementos no estructurales comprometedores
10	Estado de conservación			x	Estado de conservación
				x	Intervenciones de reparación

$$I_v = \frac{\sum_{i=1}^{10} \text{Peso del factor} * \text{Puntaje de clase} + 2}{31}$$

$I_v =$                       **0.789**

**Daño grave**



# Universidad Nacional del Santa

E.A.P de Ingeniería Civil  
IDENTIFICACION DE CLASES

TESIS : DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA DEL PPJJ LA LIBERTAD- CHIMBOTE

TESISTAS : Bach. Alva Velasquez Gianpablo  
: Bach. Bendezú Carranza Roberto

Manzana: 3
Lote: 21
N° de pisos: 1

Tabla de identificación de clases, según parámetros y sub-parámetros influyentes en la evaluación de la vulnerabilidad sísmica para edificios de albañilería confinada					
Parámetro	Descripción del Parámetro	Tipos de clase			Descripción del Sub parámetro
		A	B	C	
1	Organización del sistema resistente			X	Distancia entre líneas resistentes
		X			Cantidad de líneas resistentes
		X			Calidad de líneas resistentes
		X			Continuidad de las líneas resistentes
2	Calidad del sistema resistente		X		Calidad del tipo de mampostería
			X		Forma del elemento de mampostería
		X			Homogeneidad del material a lo largo del panel
				X	Presencia, calidad, y colocación del ligamento
3	Resistencia convencional			X	Uso de normativa antisísmica
		X			Densidad de muros en planta
		X			Número de pisos de la edificación
4	Posición del edificio y fundación			X	Tipo de cimentación, ubicación en el terreno
5	Diafragmas horizontales			X	Según tipología estructural y materialidad
6	Configuración en planta	X			Asimetría
				X	Torsión
7	Regularidad en elevación	X			Piso blando, columna corta
		X			Irregularidad vertical en masa
		X			Discontinuidad de los elementos estructurales
8	Tipo de cubierta		X		Forma y peso de la cubierta
9	Elementos no estructurales			X	Presencia de elementos no estructurales comprometedores
10	Estado de conservación		X		Estado de conservación
			X		Intervenciones de reparación

$$I_v = \frac{\sum_{i=1}^{10} \text{Peso del factor} * \text{Puntaje de clase} + 2}{31}$$

$I_v =$                       **0.458**

**Daño moderado**



# Universidad Nacional del Santa

E.A.P de Ingeniería Civil  
IDENTIFICACION DE CLASES

TESIS : DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA DEL PPJJ LA LIBERTAD- CHIMBOTE

TESISTAS : Bach. Alva Velasquez Gianpablo  
: Bach. Bendezú Carranza Roberto

Manzana: 3
Lote: 30
N° de pisos: 2

Tabla de identificación de clases, según parámetros y sub-parámetros influyentes en la evaluación de la vulnerabilidad sísmica para edificios de albañilería confinada

Parámetro	Descripción del Parámetro	Tipos de clase			Descripción del Sub parámetro
		A	B	C	
1	Organización del sistema resistente			x	Distancia entre líneas resistentes
				x	Cantidad de líneas resistentes
		x			Calidad de líneas resistentes
				x	Continuidad de las líneas resistentes
2	Calidad del sistema resistente		x		Calidad del tipo de mampostería
				x	Forma del elemento de mampostería
			x		Homogeneidad del material a lo largo del panel
				x	Presencia, calidad, y colocación del ligamento
3	Resistencia convencional			x	Uso de normativa antisísmica
				x	Densidad de muros en planta
			x		Número de pisos de la edificación
4	Posición del edificio y fundación			x	Tipo de cimentación, ubicación en el terreno
5	Diafragmas horizontales		x		Según tipología estructural y materialidad
6	Configuración en planta	x			Asimetría
			x		Torsión
7	Regularidad en elevación		x		Piso blando, columna corta
		x			Irregularidad vertical en masa
		x			Discontinuidad de los elementos estructurales
8	Tipo de cubierta	x			Forma y peso de la cubierta
9	Elementos no estructurales			x	Presencia de elementos no estructurales comprometedores
10	Estado de conservación			x	Estado de conservación
				x	Intervenciones de reparación

$$I_v = \frac{\sum_{i=1}^{10} \text{Peso del factor} * \text{Puntaje de clase} + 2}{31}$$

$$I_v = 0.698$$

**Daño grave**



# Universidad Nacional del Santa

E.A.P de Ingeniería Civil  
IDENTIFICACION DE CLASES

TESIS : DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA DEL PPJJ LA LIBERTAD- CHIMBOTE

TESISTAS : Bach. Alva Velasquez Gianpablo

: Bach. Bendezú Carranza Roberto

Manzana: 7
Lote: 33
N° de pisos: 2

Tabla de identificación de clases, según parámetros y sub-parámetros influyentes en la evaluación de la vulnerabilidad sísmica para edificios de albañilería confinada					
Parámetro	Descripción del Parámetro	Tipos de clase			Descripción del Sub parámetro
		A	B	C	
1	Organización del sistema resistente			X	Distancia entre líneas resistentes
				X	Cantidad de líneas resistentes
		X			Calidad de líneas resistentes
		X			Continuidad de las líneas resistentes
2	Calidad del sistema resistente		X		Calidad del tipo de mampostería
			X		Forma del elemento de mampostería
			X		Homogeneidad del material a lo largo del panel
				X	Presencia, calidad, y colocación del ligamento
3	Resistencia convencional			X	Uso de normativa antisísmica
				X	Densidad de muros en planta
			X		Número de pisos de la edificación
4	Posición del edificio y fundación			X	Tipo de cimentación, ubicación en el terreno
5	Diafragmas horizontales			X	Según tipología estructural y materialidad
6	Configuración en planta			X	Asimetría
				X	Torsión
7	Regularidad en elevación	X			Piso blando, columna corta
		X			Irregularidad vertical en masa
		X			Discontinuidad de los elementos estructurales
8	Tipo de cubierta		X		Forma y peso de la cubierta
9	Elementos no estructurales	X			Presencia de elementos no estructurales comprometedores
10	Estado de conservación		X		Estado de conservación
				X	Intervenciones de reparación

$$I_v = \frac{\sum_{i=1}^{10} \text{Peso del factor} * \text{Puntaje de clase} + 2}{31}$$

$I_v =$                       **0.624**

**Daño grave**



# Universidad Nacional del Santa

E.A.P de Ingeniería Civil  
IDENTIFICACION DE CLASES

TESIS : DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA DEL PPJJ LA LIBERTAD- CHIMBOTE

TESISTAS : Bach. Alva Velasquez Gianpablo  
: Bach. Bendezú Carranza Roberto

Manzana: 9
Lote: 2
N° de pisos: 1

Tabla de identificación de clases, según parámetros y sub-parámetros influyentes en la evaluación de la vulnerabilidad sísmica para edificios de albañilería confinada

Parámetro	Descripción del Parámetro	Tipos de clase			Descripción del Sub parámetro
		A	B	C	
1	Organización del sistema resistente	X			Distancia entre líneas resistentes
				X	Cantidad de líneas resistentes
		X			Calidad de líneas resistentes
			X		Continuidad de las líneas resistentes
2	Calidad del sistema resistente		X		Calidad del tipo de mampostería
				X	Forma del elemento de mampostería
			X		Homogeneidad del material a lo largo del panel
				X	Presencia, calidad, y colocación del ligamento
3	Resistencia convencional			X	Uso de normativa antisísmica
		X			Densidad de muros en planta
		X			Número de pisos de la edificación
4	Posición del edificio y fundación			X	Tipo de cimentación, ubicación en el terreno
5	Diafragmas horizontales	X			Según tipología estructural y materialidad
6	Configuración en planta			X	Asimetría
			X		Torsión
7	Regularidad en elevación		X		Piso blando, columna corta
		X			Irregularidad vertical en masa
		X			Discontinuidad de los elementos estructurales
8	Tipo de cubierta	X			Forma y peso de la cubierta
9	Elementos no estructurales			X	Presencia de elementos no estructurales comprometedores
10	Estado de conservación		X		Estado de conservación
				X	Intervenciones de reparación

$$I_v = \frac{\sum_{i=1}^{10} \text{Peso del factor} * \text{Puntaje de clase} + 2}{31}$$

$I_v = 0.521$

Daño severo



# Universidad Nacional del Santa

E.A.P de Ingeniería Civil  
IDENTIFICACION DE CLASES

TESIS : DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA DEL PPJJ LA LIBERTAD- CHIMBOTE

TESISTAS : Bach. Alva Velasquez Gianpablo

: Bach. Bendezú Carranza Roberto

Manzana: 9
Lote: 12
N° de pisos: 2

Tabla de identificación de clases, según parámetros y sub-parámetros influyentes en la evaluación de la vulnerabilidad sísmica para edificios de albañilería confinada					
Parámetro	Descripción del Parámetro	Tipos de clase			Descripción del Sub parámetro
		A	B	C	
1	Organización del sistema resistente	X			Distancia entre líneas resistentes
				X	Cantidad de líneas resistentes
		X			Calidad de líneas resistentes
		X			Continuidad de las líneas resistentes
2	Calidad del sistema resistente		X		Calidad del tipo de mampostería
			X		Forma del elemento de mampostería
			X		Homogeneidad del material a lo largo del panel
				X	Presencia, calidad, y colocación del ligamento
3	Resistencia convencional			X	Uso de normativa antisísmica
				X	Densidad de muros en planta
			X		Número de pisos de la edificación
4	Posición del edificio y fundación			X	Tipo de cimentación, ubicación en el terreno
5	Diafragmas horizontales		X		Según tipología estructural y materialidad
6	Configuración en planta			X	Asimetría
				X	Torsión
7	Regularidad en elevación		X		Piso blando, columna corta
		X			Irregularidad vertical en masa
		X			Discontinuidad de los elementos estructurales
8	Tipo de cubierta	X			Forma y peso de la cubierta
9	Elementos no estructurales			X	Presencia de elementos no estructurales comprometedores
10	Estado de conservación		X		Estado de conservación
			X		Intervenciones de reparación

$$I_v = \frac{\sum_{i=1}^{10} \text{Peso del factor} * \text{Puntaje de clase} + 2}{31}$$

$I_v = \quad \quad \quad \mathbf{0.573}$

**Daño severo**



# Universidad Nacional del Santa

E.A.P de Ingeniería Civil  
IDENTIFICACION DE CLASES

TESIS : DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA DEL PPJJ LA LIBERTAD- CHIMBOTE

TESISTAS : Bach. Alva Velasquez Gianpablo

: Bach. Bendezú Carranza Roberto

Manzana: 9
Lote: 35
N° de pisos: 2

Tabla de identificación de clases, según parámetros y sub-parámetros influyentes en la evaluación de la vulnerabilidad sísmica para edificios de albañilería confinada					
Parámetro	Descripción del Parámetro	Tipos de clase			Descripción del Sub parámetro
		A	B	C	
1	Organización del sistema resistente			x	Distancia entre líneas resistentes
				x	Cantidad de líneas resistentes
		x			Calidad de líneas resistentes
				x	Continuidad de las líneas resistentes
2	Calidad del sistema resistente	x			Calidad del tipo de mampostería
				x	Forma del elemento de mampostería
		x			Homogeneidad del material a lo largo del panel
				x	Presencia, calidad, y colocación del ligamento
3	Resistencia convencional			x	Uso de normativa antisísmica
		x			Densidad de muros en planta
			x		Número de pisos de la edificación
4	Posición del edificio y fundación			x	Tipo de cimentación, ubicación en el terreno
5	Diafragmas horizontales		x		Según tipología estructural y materialidad
6	Configuración en planta			x	Asimetría
			x		Torsión
7	Regularidad en elevación		x		Piso blando, columna corta
			x		Irregularidad vertical en masa
				x	Discontinuidad de los elementos estructurales
8	Tipo de cubierta		x		Forma y peso de la cubierta
9	Elementos no estructurales		x		Presencia de elementos no estructurales comprometedores
10	Estado de conservación			x	Estado de conservación
				x	Intervenciones de reparación

$$I_v = \frac{\sum_{i=1}^{10} \text{Peso del factor} * \text{Puntaje de clase} + 2}{31}$$

$$I_v = 0.665$$

Daño grave





# Universidad Nacional del Santa

E.A.P de Ingeniería Civil  
IDENTIFICACION DE CLASES

TESIS : DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA DEL PPJJ LA LIBERTAD- CHIMBOTE

TESISTAS : Bach. Alva Velasquez Gianpablo

: Bach. Bendezú Carranza Roberto

Manzana: 10
Lote: 13
N° de pisos: 2

Tabla de identificación de clases, según parámetros y sub-parámetros influyentes en la evaluación de la vulnerabilidad sísmica para edificios de albañilería confinada					
Parámetro	Descripción del Parámetro	Tipos de clase			Descripción del Sub parámetro
		A	B	C	
1	Organización del sistema resistente	X			Distancia entre líneas resistentes
		X			Cantidad de líneas resistentes
		X			Calidad de líneas resistentes
		X			Continuidad de las líneas resistentes
2	Calidad del sistema resistente		X		Calidad del tipo de mampostería
			X		Forma del elemento de mampostería
		X			Homogeneidad del material a lo largo del panel
				X	Presencia, calidad, y colocación del ligamento
3	Resistencia convencional	X			Uso de normativa antisísmica
		X			Densidad de muros en planta
			X		Número de pisos de la edificación
4	Posición del edificio y fundación			X	Tipo de cimentación, ubicación en el terreno
5	Diafragmas horizontales			X	Según tipología estructural y materialidad
6	Configuración en planta			X	Asimetría
				X	Torsión
7	Regularidad en elevación	X			Piso blando, columna corta
		X			Irregularidad vertical en masa
		X			Discontinuidad de los elementos estructurales
8	Tipo de cubierta			X	Forma y peso de la cubierta
9	Elementos no estructurales			X	Presencia de elementos no estructurales comprometedores
10	Estado de conservación		X		Estado de conservación
			X		Intervenciones de reparación

$$I_v = \frac{\sum_{i=1}^{10} \text{Peso del factor} * \text{Puntaje de clase} + 2}{31}$$

$$I_v = 0.384$$

Daño moderado



# Universidad Nacional del Santa

E.A.P de Ingeniería Civil  
IDENTIFICACION DE CLASES

TESIS : DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA DEL PPJJ LA LIBERTAD- CHIMBOTE

TESISTAS : Bach. Alva Velasquez Gianpablo

: Bach. Bendezú Carranza Roberto

Manzana: 10
Lote: 28A
N° de pisos: 2

Tabla de identificación de clases, según parámetros y sub-parámetros influyentes en la evaluación de la vulnerabilidad sísmica para edificios de albañilería confinada					
Parámetro	Descripción del Parámetro	Tipos de clase			Descripción del Sub parámetro
		A	B	C	
1	Organización del sistema resistente	X			Distancia entre líneas resistentes
				X	Cantidad de líneas resistentes
		X			Calidad de líneas resistentes
		X			Continuidad de las líneas resistentes
2	Calidad del sistema resistente		X		Calidad del tipo de mampostería
			X		Forma del elemento de mampostería
			X		Homogeneidad del material a lo largo del panel
				X	Presencia, calidad, y colocación del ligamento
3	Resistencia convencional			X	Uso de normativa antisísmica
				X	Densidad de muros en planta
			X		Número de pisos de la edificación
4	Posición del edificio y fundación			X	Tipo de cimentación, ubicación en el terreno
5	Diafragmas horizontales	X			Según tipología estructural y materialidad
6	Configuración en planta			X	Asimetría
				X	Torsión
7	Regularidad en elevación			X	Piso blando, columna corta
		X			Irregularidad vertical en masa
		X			Discontinuidad de los elementos estructurales
8	Tipo de cubierta	X			Forma y peso de la cubierta
9	Elementos no estructurales			X	Presencia de elementos no estructurales comprometedores
10	Estado de conservación		X		Estado de conservación
				X	Intervenciones de reparación

$$I_v = \frac{\sum_{i=1}^{10} \text{Peso del factor} * \text{Puntaje de clase} + 2}{31}$$

$$I_v = 0.585$$

Daño severo



# Universidad Nacional del Santa

E.A.P de Ingeniería Civil  
IDENTIFICACION DE CLASES

TESIS : DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA DEL PPJJ LA LIBERTAD- CHIMBOTE

TESISTAS : Bach. Alva Velasquez Gianpablo

: Bach. Bendezú Carranza Roberto

Manzana: 11
Lote: 33
N° de pisos: 2

Tabla de identificación de clases, según parámetros y sub-parámetros influyentes en la evaluación de la vulnerabilidad sísmica para edificios de albañilería confinada					
Parámetro	Descripción del Parámetro	Tipos de clase			Descripción del Sub parámetro
		A	B	C	
1	Organización del sistema resistente	X			Distancia entre líneas resistentes
		X			Cantidad de líneas resistentes
		X			Calidad de líneas resistentes
		X			Continuidad de las líneas resistentes
2	Calidad del sistema resistente		X		Calidad del tipo de mampostería
			X		Forma del elemento de mampostería
			X		Homogeneidad del material a lo largo del panel
				X	Presencia, calidad, y colocación del ligamento
3	Resistencia convencional			X	Uso de normativa antisísmica
		X			Densidad de muros en planta
			X		Número de pisos de la edificación
4	Posición del edificio y fundación			X	Tipo de cimentación, ubicación en el terreno
5	Diafragmas horizontales		X		Según tipología estructural y materialidad
6	Configuración en planta			X	Asimetría
				X	Torsión
7	Regularidad en elevación	X			Piso blando, columna corta
		X			Irregularidad vertical en masa
		X			Discontinuidad de los elementos estructurales
8	Tipo de cubierta	X			Forma y peso de la cubierta
9	Elementos no estructurales			X	Presencia de elementos no estructurales comprometedores
10	Estado de conservación		X		Estado de conservación
			X		Intervenciones de reparación

$$I_v = \frac{\sum_{i=1}^{10} \text{Peso del factor} * \text{Puntaje de clase} + 2}{31}$$

$$I_v = 0.405$$

Daño moderado



# Universidad Nacional del Santa

E.A.P de Ingeniería Civil  
IDENTIFICACION DE CLASES

TESIS : DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA DEL PPJJ LA LIBERTAD- CHIMBOTE

TESISTAS : Bach. Alva Velasquez Gianpablo

: Bach. Bendezú Carranza Roberto

Manzana: 11
Lote: 37
N° de pisos: 2

Tabla de identificación de clases, según parámetros y sub-parámetros influyentes en la evaluación de la vulnerabilidad sísmica para edificios de albañilería confinada					
Parámetro	Descripción del Parámetro	Tipos de clase			Descripción del Sub parámetro
		A	B	C	
1	Organización del sistema resistente	x			Distancia entre líneas resistentes
				x	Cantidad de líneas resistentes
		x			Calidad de líneas resistentes
				x	Continuidad de las líneas resistentes
2	Calidad del sistema resistente	x			Calidad del tipo de mampostería
				x	Forma del elemento de mampostería
			x		Homogeneidad del material a lo largo del panel
				x	Presencia, calidad, y colocación del ligamento
3	Resistencia convencional			x	Uso de normativa antisísmica
		x			Densidad de muros en planta
			x		Número de pisos de la edificación
4	Posición del edificio y fundación			x	Tipo de cimentación, ubicación en el terreno
5	Diafragmas horizontales		x		Según tipología estructural y materialidad
6	Configuración en planta			x	Asimetría
			x		Torsión
7	Regularidad en elevación			x	Piso blando, columna corta
			x		Irregularidad vertical en masa
				x	Discontinuidad de los elementos estructurales
8	Tipo de cubierta		x		Forma y peso de la cubierta
9	Elementos no estructurales			x	Presencia de elementos no estructurales comprometedores
10	Estado de conservación			x	Estado de conservación
				x	Intervenciones de reparación

$$I_v = \frac{\sum_{i=1}^{10} \text{Peso del factor} * \text{Puntaje de clase} + 2}{31}$$

$$I_v = 0.637$$

Daño grave



# Universidad Nacional del Santa

E.A.P de Ingeniería Civil  
IDENTIFICACION DE CLASES

TESIS : DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA DEL PPJJ LA LIBERTAD- CHIMBOTE

TESISTAS : Bach. Alva Velasquez Gianpablo  
: Bach. Bendezú Carranza Roberto

Manzana: 12
Lote: 12
N° de pisos: 1

Tabla de identificación de clases, según parámetros y sub-parámetros influyentes en la evaluación de la vulnerabilidad sísmica para edificios de albañilería confinada					
Parámetro	Descripción del Parámetro	Tipos de clase			Descripción del Sub parámetro
		A	B	C	
1	Organización del sistema resistente	X			Distancia entre líneas resistentes
		X			Cantidad de líneas resistentes
		X			Calidad de líneas resistentes
		X			Continuidad de las líneas resistentes
2	Calidad del sistema resistente		X		Calidad del tipo de mampostería
			X		Forma del elemento de mampostería
		X			Homogeneidad del material a lo largo del panel
				X	Presencia, calidad, y colocación del ligamento
3	Resistencia convencional			X	Uso de normativa antisísmica
		X			Densidad de muros en planta
		X			Número de pisos de la edificación
4	Posición del edificio y fundación			X	Tipo de cimentación, ubicación en el terreno
5	Diafragmas horizontales	X			Según tipología estructural y materialidad
6	Configuración en planta			X	Asimetría
				X	Torsión
7	Regularidad en elevación	X			Piso blando, columna corta
		X			Irregularidad vertical en masa
		X			Discontinuidad de los elementos estructurales
8	Tipo de cubierta	X			Forma y peso de la cubierta
9	Elementos no estructurales			X	Presencia de elementos no estructurales comprometedores
10	Estado de conservación		X		Estado de conservación
			X		Intervenciones de reparación

$$I_v = \frac{\sum_{i=1}^{10} \text{Peso del factor} * \text{Puntaje de clase} + 2}{31}$$

$$I_v = 0.352$$

Daño moderado



# Universidad Nacional del Santa

E.A.P de Ingeniería Civil  
IDENTIFICACION DE CLASES

TESIS : DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA DEL PPJJ LA LIBERTAD- CHIMBOTE

TESISTAS : Bach. Alva Velasquez Gianpablo

: Bach. Bendezú Carranza Roberto

Manzana: 12
Lote: 32
N° de pisos: 2

Tabla de identificación de clases, según parámetros y sub-parámetros influyentes en la evaluación de la vulnerabilidad sísmica para edificios de albañilería confinada					
Parámetro	Descripción del Parámetro	Tipos de clase			Descripción del Sub parámetro
		A	B	C	
1	Organización del sistema resistente	x			Distancia entre líneas resistentes
				x	Cantidad de líneas resistentes
		x			Calidad de líneas resistentes
				x	Continuidad de las líneas resistentes
2	Calidad del sistema resistente		x		Calidad del tipo de mampostería
				x	Forma del elemento de mampostería
		x			Homogeneidad del material a lo largo del panel
				x	Presencia, calidad, y colocación del ligamento
3	Resistencia convencional			x	Uso de normativa antisísmica
		x			Densidad de muros en planta
			x		Número de pisos de la edificación
4	Posición del edificio y fundación			x	Tipo de cimentación, ubicación en el terreno
5	Diafragmas horizontales		x		Según tipología estructural y materialidad
6	Configuración en planta			x	Asimetría
				x	Torsión
7	Regularidad en elevación			x	Piso blando, columna corta
			x		Irregularidad vertical en masa
				x	Discontinuidad de los elementos estructurales
8	Tipo de cubierta		x		Forma y peso de la cubierta
9	Elementos no estructurales			x	Presencia de elementos no estructurales comprometedores
10	Estado de conservación		x		Estado de conservación
			x		Intervenciones de reparación

$$I_v = \frac{\sum_{i=1}^{10} \text{Peso del factor} * \text{Puntaje de clase} + 2}{31}$$

$I_v = \quad \quad \quad \mathbf{0.626}$

**Daño grave**



# Universidad Nacional del Santa

E.A.P de Ingeniería Civil  
IDENTIFICACION DE CLASES

TESIS : DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA DEL PPJJ LA LIBERTAD- CHIMBOTE

TESISTAS : Bach. Alva Velasquez Gianpablo

: Bach. Bendezú Carranza Roberto

Manzana: 13
Lote: 17
N° de pisos: 1

Tabla de identificación de clases, según parámetros y sub-parámetros influyentes en la evaluación de la vulnerabilidad sísmica para edificios de albañilería confinada					
Parámetro	Descripción del Parámetro	Tipos de clase			Descripción del Sub parámetro
		A	B	C	
1	Organización del sistema resistente	x			Distancia entre líneas resistentes
				x	Cantidad de líneas resistentes
		x			Calidad de líneas resistentes
		x			Continuidad de las líneas resistentes
2	Calidad del sistema resistente		x		Calidad del tipo de mampostería
			x		Forma del elemento de mampostería
		x			Homogeneidad del material a lo largo del panel
				x	Presencia, calidad, y colocación del ligamento
3	Resistencia convencional			x	Uso de normativa antisísmica
		x			Densidad de muros en planta
		x			Número de pisos de la edificación
4	Posición del edificio y fundación			x	Tipo de cimentación, ubicación en el terreno
5	Diafragmas horizontales		x		Según tipología estructural y materialidad
6	Configuración en planta			x	Asimetría
			x		Torsión
7	Regularidad en elevación		x		Piso blando, columna corta
		x			Irregularidad vertical en masa
		x			Discontinuidad de los elementos estructurales
8	Tipo de cubierta	x			Forma y peso de la cubierta
9	Elementos no estructurales			x	Presencia de elementos no estructurales comprometedores
10	Estado de conservación			x	Estado de conservación
				x	Intervenciones de reparación

$$I_v = \frac{\sum_{i=1}^{10} \text{Peso del factor} * \text{Puntaje de clase} + 2}{31}$$

$I_v = \mathbf{0.497}$

**Daño severo**



# Universidad Nacional del Santa

E.A.P de Ingeniería Civil  
IDENTIFICACION DE CLASES

TESIS : DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA DEL PPJJ LA LIBERTAD- CHIMBOTE

TESISTAS : Bach. Alva Velasquez Gianpablo

: Bach. Bendezú Carranza Roberto

Manzana: 13
Lote: 32
N° de pisos: 1

Tabla de identificación de clases, según parámetros y sub-parámetros influyentes en la evaluación de la vulnerabilidad sísmica para edificios de albañilería confinada					
Parámetro	Descripción del Parámetro	Tipos de clase			Descripción del Sub parámetro
		A	B	C	
1	Organización del sistema resistente			X	Distancia entre líneas resistentes
				X	Cantidad de líneas resistentes
		X			Calidad de líneas resistentes
		X			Continuidad de las líneas resistentes
2	Calidad del sistema resistente		X		Calidad del tipo de mampostería
			X		Forma del elemento de mampostería
		X			Homogeneidad del material a lo largo del panel
				X	Presencia, calidad, y colocación del ligamento
3	Resistencia convencional			X	Uso de normativa antisísmica
		X			Densidad de muros en planta
		X			Número de pisos de la edificación
4	Posición del edificio y fundación			X	Tipo de cimentación, ubicación en el terreno
5	Diafragmas horizontales		X		Según tipología estructural y materialidad
6	Configuración en planta			X	Asimetría
				X	Torsión
7	Regularidad en elevación	X			Piso blando, columna corta
		X			Irregularidad vertical en masa
		X			Discontinuidad de los elementos estructurales
8	Tipo de cubierta	X			Forma y peso de la cubierta
9	Elementos no estructurales			X	Presencia de elementos no estructurales comprometedores
10	Estado de conservación		X		Estado de conservación
			X		Intervenciones de reparación

$$I_v = \frac{\sum_{i=1}^{10} \text{Peso del factor} * \text{Puntaje de clase} + 2}{31}$$

$I_v =$                       **0.561**

**Daño severo**





## Universidad Nacional del Santa

E.A.P de Ingeniería Civil  
IDENTIFICACION DE CLASES

TESIS : DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA DEL PPJJ LA LIBERTAD- CHIMBOTE

TESISTAS : Bach. Alva Velasquez Gianpablo

: Bach. Bendezú Carranza Roberto

Manzana: 14
Lote: 32
N° de pisos: 1

Tabla de identificación de clases, según parámetros y sub-parámetros influyentes en la evaluación de la vulnerabilidad sísmica para edificios de albañilería confinada					
Parámetro	Descripción del Parámetro	Tipos de clase			Descripción del Sub parámetro
		A	B	C	
1	Organización del sistema resistente			X	Distancia entre líneas resistentes
		X			Cantidad de líneas resistentes
		X			Calidad de líneas resistentes
		X			Continuidad de las líneas resistentes
2	Calidad del sistema resistente		X		Calidad del tipo de mampostería
			X		Forma del elemento de mampostería
		X			Homogeneidad del material a lo largo del panel
				X	Presencia, calidad, y colocación del ligamento
3	Resistencia convencional			X	Uso de normativa antisísmica
		X			Densidad de muros en planta
		X			Número de pisos de la edificación
4	Posición del edificio y fundación			X	Tipo de cimentación, ubicación en el terreno
5	Diafragmas horizontales		X		Según tipología estructural y materialidad
6	Configuración en planta			X	Asimetría
				X	Torsión
7	Regularidad en elevación	X			Piso blando, columna corta
		X			Irregularidad vertical en masa
		X			Discontinuidad de los elementos estructurales
8	Tipo de cubierta	X			Forma y peso de la cubierta
9	Elementos no estructurales			X	Presencia de elementos no estructurales comprometedores
10	Estado de conservación		X		Estado de conservación
				X	Intervenciones de reparación

$$I_v = \frac{\sum_{i=1}^{10} \text{Peso del factor} * \text{Puntaje de clase} + 2}{31}$$

$I_v =$                       **0.481**

**Daño severo**



# Universidad Nacional del Santa

E.A.P de Ingeniería Civil  
IDENTIFICACION DE CLASES

TESIS : DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA DEL PPJJ LA LIBERTAD- CHIMBOTE

TESISTAS : Bach. Alva Velasquez Gianpablo

: Bach. Bendezú Carranza Roberto

Manzana: 15
Lote: 4
Nº: 2

Tabla de identificación de clases, según parámetros y sub-parámetros influyentes en la evaluación de la vulnerabilidad sísmica para edificios de albañilería confinada					
Parámetro	Descripción del Parámetro	Tipos de clase			Descripción del Sub parámetro
		A	B	C	
1	Organización del sistema resistente			x	Distancia entre líneas resistentes
				x	Cantidad de líneas resistentes
		x			Calidad de líneas resistentes
				x	Continuidad de las líneas resistentes
2	Calidad del sistema resistente		x		Calidad del tipo de mampostería
				x	Forma del elemento de mampostería
			x		Homogeneidad del material a lo largo del panel
				x	Presencia, calidad, y colocación del ligamento
3	Resistencia convencional			x	Uso de normativa antisísmica
				x	Densidad de muros en planta
			x		Número de pisos de la edificación
4	Posición del edificio y fundación			x	Tipo de cimentación, ubicación en el terreno
5	Diafragmas horizontales	x			Según tipología estructural y materialidad
6	Configuración en planta			x	Asimetría
			x		Torsión
7	Regularidad en elevación		x		Piso blando, columna corta
			x		Irregularidad vertical en masa
				x	Discontinuidad de los elementos estructurales
8	Tipo de cubierta	x			Forma y peso de la cubierta
9	Elementos no estructurales			x	Presencia de elementos no estructurales comprometedores
10	Estado de conservación	x			Estado de conservación
			x		Intervenciones de reparación

$$I_v = \frac{\sum_{i=1}^{10} \text{Peso del factor} * \text{Puntaje de clase} + 2}{31}$$

$I_v =$                       **0.731**

**Daño grave**



# Universidad Nacional del Santa

E.A.P de Ingeniería Civil  
IDENTIFICACION DE CLASES

TESIS : DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA DEL PPJJ LA LIBERTAD- CHIMBOTE

TESISTAS : Bach. Alva Velasquez Gianpablo

: Bach. Bendezú Carranza Roberto

Manzana: 15
Lote: 30
N° de pisos: 1

Tabla de identificación de clases, según parámetros y sub-parámetros influyentes en la evaluación de la vulnerabilidad sísmica para edificios de albañilería confinada					
Parámetro	Descripción del Parámetro	Tipos de clase			Descripción del Sub parámetro
		A	B	C	
1	Organización del sistema resistente			x	Distancia entre líneas resistentes
				x	Cantidad de líneas resistentes
		x			Calidad de líneas resistentes
				x	Continuidad de las líneas resistentes
2	Calidad del sistema resistente		x		Calidad del tipo de mampostería
		x			Forma del elemento de mampostería
		x			Homogeneidad del material a lo largo del panel
				x	Presencia, calidad, y colocación del ligamento
3	Resistencia convencional			x	Uso de normativa antisísmica
		x			Densidad de muros en planta
		x			Número de pisos de la edificación
4	Posición del edificio y fundación			x	Tipo de cimentación, ubicación en el terreno
5	Diafragmas horizontales		x		Según tipología estructural y materialidad
6	Configuración en planta		x		Asimetría
			x		Torsión
7	Regularidad en elevación		x		Piso blando, columna corta
			x		Irregularidad vertical en masa
				x	Discontinuidad de los elementos estructurales
8	Tipo de cubierta	x			Forma y peso de la cubierta
9	Elementos no estructurales			x	Presencia de elementos no estructurales comprometedores
10	Estado de conservación	x			Estado de conservación
			x		Intervenciones de reparación

$$I_v = \frac{\sum_{i=1}^{10} \text{Peso del factor} * \text{Puntaje de clase} + 2}{31}$$

$$I_v = \mathbf{0.600}$$

**Daño grave**



# Universidad Nacional del Santa

E.A.P de Ingeniería Civil  
IDENTIFICACION DE CLASES

TESIS : DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA DEL PPJJ LA LIBERTAD- CHIMBOTE

TESISTAS : Bach. Alva Velasquez Gianpablo

: Bach. Bendezú Carranza Roberto

Manzana: 16
Lote: 9
N° de pisos: 1

Tabla de identificación de clases, según parámetros y sub-parámetros influyentes en la evaluación de la vulnerabilidad sísmica para edificios de albañilería confinada

Parámetro	Descripción del Parámetro	Tipos de clase			Descripción del Sub parámetro
		A	B	C	
1	Organización del sistema resistente	x			Distancia entre líneas resistentes
				x	Cantidad de líneas resistentes
		x			Calidad de líneas resistentes
		x			Continuidad de las líneas resistentes
2	Calidad del sistema resistente		x		Calidad del tipo de mampostería
			x		Forma del elemento de mampostería
		x			Homogeneidad del material a lo largo del panel
				x	Presencia, calidad, y colocación del ligamento
3	Resistencia convencional			x	Uso de normativa antisísmica
		x			Densidad de muros en planta
		x			Número de pisos de la edificación
4	Posición del edificio y fundación			x	Tipo de cimentación, ubicación en el terreno
5	Diafragmas horizontales		x		Según tipología estructural y materialidad
6	Configuración en planta		x		Asimetría
			x		Torsión
7	Regularidad en elevación	x			Piso blando, columna corta
		x			Irregularidad vertical en masa
		x			Discontinuidad de los elementos estructurales
8	Tipo de cubierta	x			Forma y peso de la cubierta
9	Elementos no estructurales			x	Presencia de elementos no estructurales comprometedores
10	Estado de conservación		x		Estado de conservación
				x	Intervenciones de reparación

$$I_v = \frac{\sum_{i=1}^{10} \text{Peso del factor} * \text{Puntaje de clase} + 2}{31}$$

$I_v =$                     **0.448**

**Daño moderado**



# Universidad Nacional del Santa

E.A.P de Ingeniería Civil  
IDENTIFICACION DE CLASES

TESIS : DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA DEL PPJJ LA LIBERTAD- CHIMBOTE

TESISTAS : Bach. Alva Velasquez Gianpablo

: Bach. Bendezú Carranza Roberto

Manzana: 16
Lote: 29
N° de pisos: 1

Tabla de identificación de clases, según parámetros y sub-parámetros influyentes en la evaluación de la vulnerabilidad sísmica para edificios de albañilería confinada

Parámetro	Descripción del Parámetro	Tipos de clase			Descripción del Sub parámetro
		A	B	C	
1	Organización del sistema resistente			x	Distancia entre líneas resistentes
				x	Cantidad de líneas resistentes
				x	Calidad de líneas resistentes
		x			Continuidad de las líneas resistentes
2	Calidad del sistema resistente	x			Calidad del tipo de mampostería
			x		Forma del elemento de mampostería
		x			Homogeneidad del material a lo largo del panel
				x	Presencia, calidad, y colocación del ligamento
3	Resistencia convencional			x	Uso de normativa antisísmica
		x			Densidad de muros en planta
		x			Número de pisos de la edificación
4	Posición del edificio y fundación			x	Tipo de cimentación, ubicación en el terreno
5	Diafragmas horizontales		x		Según tipología estructural y materialidad
6	Configuración en planta	x			Asimetría
				x	Torsión
7	Regularidad en elevación	x			Piso blando, columna corta
		x			Irregularidad vertical en masa
		x			Discontinuidad de los elementos estructurales
8	Tipo de cubierta		x		Forma y peso de la cubierta
9	Elementos no estructurales			x	Presencia de elementos no estructurales comprometedores
10	Estado de conservación		x		Estado de conservación
				x	Intervenciones de reparación

$$I_v = \frac{\sum_{i=1}^{10} \text{Peso del factor} * \text{Puntaje de clase} + 2}{31}$$

$I_v =$                       **0.555**

**Daño severo**



# Universidad Nacional del Santa

E.A.P de Ingeniería Civil  
IDENTIFICACION DE CLASES

TESIS : DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA DEL PPJJ LA LIBERTAD- CHIMBOTE

TESISTAS : Bach. Alva Velasquez Gianpablo

: Bach. Bendezú Carranza Roberto

Manzana: 17
Lote: 4
N° de pisos: 2

Tabla de identificación de clases, según parámetros y sub-parámetros influyentes en la evaluación de la vulnerabilidad sísmica para edificios de albañilería confinada					
Parámetro	Descripción del Parámetro	Tipos de clase			Descripción del Sub parámetro
		A	B	C	
1	Organización del sistema resistente	X			Distancia entre líneas resistentes
		X			Cantidad de líneas resistentes
		X			Calidad de líneas resistentes
		X			Continuidad de las líneas resistentes
2	Calidad del sistema resistente		X		Calidad del tipo de mampostería
			X		Forma del elemento de mampostería
			X		Homogeneidad del material a lo largo del panel
				X	Presencia, calidad, y colocación del ligamento
3	Resistencia convencional			X	Uso de normativa antisísmica
		X			Densidad de muros en planta
			X		Número de pisos de la edificación
4	Posición del edificio y fundación			X	Tipo de cimentación, ubicación en el terreno
5	Diafragmas horizontales		X		Según tipología estructural y materialidad
6	Configuración en planta			X	Asimetría
				X	Torsión
7	Regularidad en elevación	X			Piso blando, columna corta
		X			Irregularidad vertical en masa
		X			Discontinuidad de los elementos estructurales
8	Tipo de cubierta			X	Forma y peso de la cubierta
9	Elementos no estructurales			X	Presencia de elementos no estructurales comprometedores
10	Estado de conservación		X		Estado de conservación
			X		Intervenciones de reparación

$$I_v = \frac{\sum_{i=1}^{10} \text{Peso del factor} * \text{Puntaje de clase} + 2}{31}$$

$I_v = \mathbf{0.437}$

**Daño moderado**



# Universidad Nacional del Santa

E.A.P de Ingeniería Civil  
IDENTIFICACION DE CLASES

TESIS : DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA DEL PPJJ LA LIBERTAD- CHIMBOTE

TESISTAS : Bach. Alva Velasquez Gianpablo

: Bach. Bendezú Carranza Roberto

Manzana: 18
Lote: 14
N° de pisos: 2

Tabla de identificación de clases, según parámetros y sub-parámetros influyentes en la evaluación de la vulnerabilidad sísmica para edificios de albañilería confinada					
Parámetro	Descripción del Parámetro	Tipos de clase			Descripción del Sub parámetro
		A	B	C	
1	Organización del sistema resistente			X	Distancia entre líneas resistentes
		X			Cantidad de líneas resistentes
		X			Calidad de líneas resistentes
		X			Continuidad de las líneas resistentes
2	Calidad del sistema resistente		X		Calidad del tipo de mampostería
			X		Forma del elemento de mampostería
			X		Homogeneidad del material a lo largo del panel
				X	Presencia, calidad, y colocación del ligamento
3	Resistencia convencional			X	Uso de normativa antisísmica
				X	Densidad de muros en planta
			X		Número de pisos de la edificación
4	Posición del edificio y fundación			X	Tipo de cimentación, ubicación en el terreno
5	Diafragmas horizontales		X		Según tipología estructural y materialidad
6	Configuración en planta			X	Asimetría
				X	Torsión
7	Regularidad en elevación	X			Piso blando, columna corta
		X			Irregularidad vertical en masa
		X			Discontinuidad de los elementos estructurales
8	Tipo de cubierta	X			Forma y peso de la cubierta
9	Elementos no estructurales			X	Presencia de elementos no estructurales comprometedores
10	Estado de conservación		X		Estado de conservación
			X		Intervenciones de reparación

$$I_v = \frac{\sum_{i=1}^{10} \text{Peso del factor} * \text{Puntaje de clase} + 2}{31}$$

$$I_v = \mathbf{0.560}$$

**Daño severo**



# Universidad Nacional del Santa

E.A.P de Ingeniería Civil  
IDENTIFICACION DE CLASES

TESIS : DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA DEL PPJJ LA LIBERTAD- CHIMBOTE

TESISTAS : Bach. Alva Velasquez Gianpablo

: Bach. Bendezú Carranza Roberto

Manzana: 19
Lote: 11
N° de pisos: 2

Tabla de identificación de clases, según parámetros y sub-parámetros influyentes en la evaluación de la vulnerabilidad sísmica para edificios de albañilería confinada

Parámetro	Descripción del Parámetro	Tipos de clase			Descripción del Sub parámetro
		A	B	C	
1	Organización del sistema resistente	x			Distancia entre líneas resistentes
				x	Cantidad de líneas resistentes
			x		Calidad de líneas resistentes
				x	Continuidad de las líneas resistentes
2	Calidad del sistema resistente		x		Calidad del tipo de mampostería
				x	Forma del elemento de mampostería
				x	Homogeneidad del material a lo largo del panel
				x	Presencia, calidad, y colocación del ligamento
3	Resistencia convencional			x	Uso de normativa antisísmica
				x	Densidad de muros en planta
			x		Número de pisos de la edificación
4	Posición del edificio y fundación			x	Tipo de cimentación, ubicación en el terreno
5	Diafragmas horizontales		x		Según tipología estructural y materialidad
6	Configuración en planta			x	Asimetría
				x	Torsión
7	Regularidad en elevación			x	Piso blando, columna corta
			x		Irregularidad vertical en masa
			x		Discontinuidad de los elementos estructurales
8	Tipo de cubierta		x		Forma y peso de la cubierta
9	Elementos no estructurales			x	Presencia de elementos no estructurales comprometedores
10	Estado de conservación		x		Estado de conservación
			x		Intervenciones de reparación

$$I_v = \frac{\sum_{i=1}^{10} \text{Peso del factor} * \text{Puntaje de clase} + 2}{31}$$

$$I_v = 0.726$$

**Daño grave**





# Universidad Nacional del Santa

E.A.P de Ingeniería Civil  
IDENTIFICACION DE CLASES

TESIS : DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA DEL PPJJ LA LIBERTAD- CHIMBOTE

TESISTAS : Bach. Alva Velasquez Gianpablo  
: Bach. Bendezú Carranza Roberto

Manzana: 19
Lote: 13
N° de pisos: 2

Tabla de identificación de clases, según parámetros y sub-parámetros influyentes en la evaluación de la vulnerabilidad sísmica para edificios de albañilería confinada					
Parámetro	Descripción del Parámetro	Tipos de clase			Descripción del Sub parámetro
		A	B	C	
1	Organización del sistema resistente	X			Distancia entre líneas resistentes
		X			Cantidad de líneas resistentes
		X			Calidad de líneas resistentes
		X			Continuidad de las líneas resistentes
2	Calidad del sistema resistente		X		Calidad del tipo de mampostería
			X		Forma del elemento de mampostería
		X			Homogeneidad del material a lo largo del panel
				X	Presencia, calidad, y colocación del ligamento
3	Resistencia convencional			X	Uso de normativa antisísmica
		X			Densidad de muros en planta
			X		Número de pisos de la edificación
4	Posición del edificio y fundación			X	Tipo de cimentación, ubicación en el terreno
5	Diafragmas horizontales			X	Según tipología estructural y materialidad
6	Configuración en planta	X			Asimetría
				X	Torsión
7	Regularidad en elevación	X			Piso blando, columna corta
		X			Irregularidad vertical en masa
		X			Discontinuidad de los elementos estructurales
8	Tipo de cubierta	X			Forma y peso de la cubierta
9	Elementos no estructurales			X	Presencia de elementos no estructurales comprometedores
10	Estado de conservación		X		Estado de conservación
			X		Intervenciones de reparación

$$I_v = \frac{\sum_{i=1}^{10} \text{Peso del factor} * \text{Puntaje de clase} + 2}{31}$$

$$I_v = \mathbf{0.358}$$

**Daño moderado**



# Universidad Nacional del Santa

E.A.P de Ingeniería Civil  
IDENTIFICACION DE CLASES

TESIS : DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA DEL PPJJ LA LIBERTAD- CHIMBOTE

TESISTAS : Bach. Alva Velasquez Gianpablo

: Bach. Bendezú Carranza Roberto

Manzana: 19
Lote: 19
N° de pisos: 1

Tabla de identificación de clases, según parámetros y sub-parámetros influyentes en la evaluación de la vulnerabilidad sísmica para edificios de albañilería confinada					
Parámetro	Descripción del Parámetro	Tipos de clase			Descripción del Sub parámetro
		A	B	C	
1	Organización del sistema resistente	x			Distancia entre líneas resistentes
				x	Cantidad de líneas resistentes
		x			Calidad de líneas resistentes
		x			Continuidad de las líneas resistentes
2	Calidad del sistema resistente	x			Calidad del tipo de mampostería
			x		Forma del elemento de mampostería
		x			Homogeneidad del material a lo largo del panel
				x	Presencia, calidad, y colocación del ligamento
3	Resistencia convencional			x	Uso de normativa antisísmica
		x			Densidad de muros en planta
		x			Número de pisos de la edificación
4	Posición del edificio y fundación			x	Tipo de cimentación, ubicación en el terreno
5	Diafragmas horizontales		x		Según tipología estructural y materialidad
6	Configuración en planta	x			Asimetría
				x	Torsión
7	Regularidad en elevación		x		Piso blando, columna corta
		x			Irregularidad vertical en masa
		x			Discontinuidad de los elementos estructurales
8	Tipo de cubierta	x			Forma y peso de la cubierta
9	Elementos no estructurales			x	Presencia de elementos no estructurales comprometedores
10	Estado de conservación			x	Estado de conservación
				x	Intervenciones de reparación

$$I_v = \frac{\sum_{i=1}^{10} \text{Peso del factor} * \text{Puntaje de clase} + 2}{31}$$

$I_v =$                     **0.439**

**Daño moderado**



# Universidad Nacional del Santa

E.A.P de Ingeniería Civil  
IDENTIFICACION DE CLASES

TESIS : DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA DEL PPJJ LA LIBERTAD- CHIMBOTE

TESISTAS : Bach. Alva Velasquez Gianpablo

: Bach. Bendezú Carranza Roberto

Manzana: 20
Lote: 4
N° de pisos: 3

Tabla de identificación de clases, según parámetros y sub-parámetros influyentes en la evaluación de la vulnerabilidad sísmica para edificios de albañilería confinada					
Parámetro	Descripción del Parámetro	Tipos de clase			Descripción del Sub parámetro
		A	B	C	
1	Organización del sistema resistente	X			Distancia entre líneas resistentes
				X	Cantidad de líneas resistentes
		X			Calidad de líneas resistentes
		X			Continuidad de las líneas resistentes
2	Calidad del sistema resistente		X		Calidad del tipo de mampostería
			X		Forma del elemento de mampostería
			X		Homogeneidad del material a lo largo del panel
				X	Presencia, calidad, y colocación del ligamento
3	Resistencia convencional			X	Uso de normativa antisísmica
				X	Densidad de muros en planta
				X	Número de pisos de la edificación
4	Posición del edificio y fundación			X	Tipo de cimentación, ubicación en el terreno
5	Diafragmas horizontales		X		Según tipología estructural y materialidad
6	Configuración en planta			X	Asimetría
				X	Torsión
7	Regularidad en elevación	X			Piso blando, columna corta
		X			Irregularidad vertical en masa
		X			Discontinuidad de los elementos estructurales
8	Tipo de cubierta	X			Forma y peso de la cubierta
9	Elementos no estructurales			X	Presencia de elementos no estructurales comprometedores
10	Estado de conservación		X		Estado de conservación
			X		Intervenciones de reparación

$$I_v = \frac{\sum_{i=1}^{10} \text{Peso del factor} * \text{Puntaje de clase} + 2}{31}$$

$I_v =$                       **0.573**

**Daño severo**



## Universidad Nacional del Santa

E.A.P de Ingeniería Civil  
IDENTIFICACION DE CLASES

TESIS : DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA  
CONFINADA DEL PPJJ LA LIBERTAD- CHIMBOTE

TESISTAS : Bach. Alva Velasquez Gianpablo  
: Bach. Bendezú Carranza Roberto

Manzana: 20
Lote: 9
N° de pisos: 2

Tabla de identificación de clases, según parámetros y sub-parámetros influyentes en la evaluación de la vulnerabilidad sísmica para edificios de albañilería confinada

Parámetro	Descripción del Parámetro	Tipos de clase			Descripción del Sub parámetro
		A	B	C	
1	Organización del sistema resistente	x			Distancia entre líneas resistentes
				x	Cantidad de líneas resistentes
		x			Calidad de líneas resistentes
				x	Continuidad de las líneas resistentes
2	Calidad del sistema resistente		x		Calidad del tipo de mampostería
				x	Forma del elemento de mampostería
			x		Homogeneidad del material a lo largo del panel
				x	Presencia, calidad, y colocación del ligamento
3	Resistencia convencional			x	Uso de normativa antisísmica
				x	Densidad de muros en planta
			x		Número de pisos de la edificación
4	Posición del edificio y fundación			x	Tipo de cimentación, ubicación en el terreno
5	Diafragmas horizontales		x		Según tipología estructural y materialidad
6	Configuración en planta		x		Asimetría
			x		Torsión
7	Regularidad en elevación			x	Piso blando, columna corta
				x	Irregularidad vertical en masa
				x	Discontinuidad de los elementos estructurales
8	Tipo de cubierta		x		Forma y peso de la cubierta
9	Elementos no estructurales			x	Presencia de elementos no estructurales comprometedores
10	Estado de conservación		x		Estado de conservación
				x	Intervenciones de reparación

$$I_v = \frac{\sum_{i=1}^{10} \text{Peso del factor} * \text{Puntaje de clase} + 2}{31}$$

$I_v = \quad \quad \quad \mathbf{0.705}$

**Daño grave**



## **ANEXO E**

# **ESTUDIO DE SUELOS**



## ÍNDICE

1. GENERALIDADES
  - 1.1 Introducción
  - 1.2 Objetivo
  - 1.3 Metodología
2. INVESTIGACIÓN DE CAMPO
  - 2.1 Excavación de Calicatas
  - 2.2 Ensayos de Penetración Dinámica Ligera (DPL)
3. ENSAYOS DE LABORATORIO
4. PERFIL ESTRATIGRÁFICO
5. CAPACIDAD ADMISIBLE DEL SUELO
6. LICUACIÓN DE SUELOS
7. CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES

**ANEXO A:** Registro de Calicatas.

**ANEXO B:** Ensayos de Penetración Dinámica Ligera DPL.

**ANEXO C:** Ensayos de Laboratorio.

**ANEXO D:** Análisis de Capacidad Admisible

**ANEXO E:** Análisis de Licuación de suelos.

**ANEXO F:** Panel fotográfico

**PLANO**



## ESTUDIO GEOTÉCNICO

### 1. GENERALIDADES

#### 1.1 Introducción

Los tesisistas encuentran necesario realizar un estudio de suelos para poder determinar la resistencia del suelo así como también un perfil estratigráfico que permita conocer la vulnerabilidad de las viviendas ubicadas en el PPJJ La Libertad.

El presente Informe es el estudio geotécnico, contiene inspecciones de superficie, investigación geotécnica, ensayos de laboratorio y los respectivos análisis con las conclusiones y recomendaciones.

El área de estudio se encuentra ubicada en el Departamento de Ancash, en el Distrito del Chimbote.

#### 1.2 Objetivo

El objetivo del presente estudio geotécnico tiene por finalidad realizar una evaluación de las condiciones del terreno dentro del área de interés donde se va realizar la investigación "Diagnóstico de Vulnerabilidad Sísmica en Viviendas de Albañilería Confinada de la zona PPJJ La Libertad - Chimbote". Por tal motivo se ha realizado trabajos de investigación, describiendo las características de superficie y subsuelo con el propósito de conocer las propiedades físico, mecánicas del terreno, identificando el tipo de suelo y sus características.

Los resultados de éste estudio servirán de base para la definición del parámetro **Posición del edificio y fundación** dentro del cálculo del índice de vulnerabilidad.

#### 1.3 Metodología

Con la finalidad de cumplir con el programa de trabajo, se realizaron las siguientes actividades:

- Inspección visual de campo
- Investigación de campo (calicatas, DPL)
- Ensayos de laboratorio
- Elaboración del perfil estratigráfico
- Análisis de capacidad portante
- Análisis de licuefacción de suelos
- Conclusiones y Recomendaciones.

### 2. INVESTIGACIÓN DE CAMPO

Los trabajos de exploración de campo fueron realizados el día 07 de junio del 2015.

En éste estudio se realizaron 03 excavaciones manuales a cielo abierto que se denominan calicatas, con profundidades variables, finalmente para complementar se realizaron 03 ensayos de penetración dinámica ligera (DPL).



## 2.1 Excavación de Calicatas

Con el objeto de identificar los diferentes estratos de suelo y su composición, se ejecutaron tres excavaciones manuales a cielo abierto (calicatas), alcanzando profundidades variables.

En cada una de las calicatas se realizó el registro de excavación de acuerdo a la norma ASTM D-2488. Se tomaron muestras disturbadas de las calicatas las cuales fueron identificadas convenientemente y también se tomaron muestras con ayuda de una posteadora manual.

En el cuadro N° 1.0 se presenta un resumen de las calicatas ejecutadas en el área en evaluación.

**Cuadro N° 1.0**  
**Resumen de calicatas**

Calicatas	Profundidad (m)	Nivel Freático (m)	N° de Muestras Alteradas	Ubicación
C - 1	1.00	1.30	02	Jr. Túpac Amaru. Mz. 06
C - 2	1.50	1.50	02	Jr. 28 de Julio Mz. 10
C - 3	2.00	3.00	06	Av. Costanera. Mz. 06

## 2.2 Ensayos de Penetración Dinámica Ligera (DPL)

Con el objeto de estimar los parámetros de resistencia del suelo de fundación se han ejecutado un total de 03 ensayos de penetración dinámica ligera (DPL). Estos sondajes han sido denominados DPL-1, DPL-2 y DPL-3 ubicados adecuadamente en el área de estudio.

El ensayo DPL (NTP 339.159, DIN 4094), consiste en el hincado continuo en tramos de 10 cm de una punta cónica de 60° utilizando la energía de un martillo de 10 kg de peso, que cae libremente desde una altura de 50 cm. Este ensayo nos permite obtener un registro continuo de resistencia del terreno a la penetración, existiendo correlaciones para encontrar el valor "N" de resistencia a la penetración estándar en función del tipo de suelo, para cada 30 cm de hincado.

El cuadro N° 2.0 se presenta un resumen de los ensayos de penetración dinámica ligera (DPL) y las profundidades alcanzadas.

**Cuadro N° 2.0**  
**Resumen de los ensayos DPL**

Ubicación	Sondaje	Profundidad (m)	Ubicación
Jr. Túpac Amaru. Mz. 06	DPL-1	5.00	Al costado de la calicata C-1
Jr. 28 de Julio Mz. 10	DPL-2	5.00	Al costado de la calicata C-2
Av. Costanera. Mz. 06	DPL-3	5.00	Al costado de la calicata C-3





### 3. ENSAYOS DE LABORATORIO

Con las muestras alteradas obtenidas de las calicatas del PPJJ La Libertad, se realizaron ensayos estándar de clasificación de suelos y de propiedades físicas consistentes en: análisis granulométrico por tamizado, límites de Atterberg (líquido y plástico) Y contenido de humedad.

Los ensayos se ejecutaran siguiendo las normas de la American Society For Testing and Materials (ASTM). Las normas para estos ensayos son las siguientes:

- Análisis granulométrico por tamizado NTP 339.128, ASTM D-422
- Límites de Atterberg NTP 339.129, ASTM D-4318
- Contenido de humedad NTP 339.127, ASTM D-2216
- Clasificación SUCS NTP 339.134, ASTM D-2487

En el siguiente cuadro se presenta un resumen de los ensayos estándar realizados.

**Cuadro N° 3.0**  
**Resumen de los ensayos estándar de clasificación de suelos**

Sondaje / calicata	Muestra	Profundidad (m)	Granulometría (%)			Límites (%)			Clasificación SUCS	Clasificación AASHTO
			Grava	Arena	Finos	L.L	L.P.	I.P.		
C-1	M – 1	-0.30 – -0.60	0	81.26	18.74	17.78	NP	17.78	SC	A-2-6 (0)
	M – 2	-0.60 – -1.30	0	92.23	7.77	17.78	NP	17.78	SP-SC	A-2-6 (0)
C-2	M – 1	-0,00 – -080	0	63.68	36.32	25.99	21.13	4.86	SC-SM	A-4 (0)
	M – 2	-0.80 – -1.50	0	37.37	62.63	23.08	21.83	1.25	ML	A-4 (0)
C-3	M – 1	-0.40 – -0.60	0	98.40	1.60	NP	NP	NP	SP	A-1-a (0)
	M – 2	-0.60 – -0.90	0	62.22	37.78	26.06	20.82	5.24	SC - SM	A-4 (0)
	M – 3	-0.90 – -1.80	0	97.98	2.02	NP	NP	NP	SP	A-3 (0)
	M – 4	-1.80 – -2.80	0	99.57	0.43	NP	NP	NP	SP	A-1-a (0)
	M – 5	-2.80 – -3.00	0	8.10	91.90	34.88	18.93	15.96	CL	A-6 (14)

L.L.: Límite líquido

L.P.: Límite plástico

I.P.: Índice de plasticidad



#### 4. PERFIL ESTRATIGRÁFICO

##### Calicata 01

La zona ubicada en la calicata 01, presenta una topografía casi plana. Primero encontramos 0.30m de material de relleno, luego existe un estrato de material de arena arcillosa (SC), ligera humedad y consistencia no densa.

Luego a 0.60 m encontramos un suelo conformado por arenas mal graduada con arcilla (SP-SC) con mayor humedad y consistencia no densa. El nivel freático se encuentra a 1.30m de profundidad.

##### Calicata 02

En los 0.80 m encontramos un suelo arcillo-limoso con presencia de raíces. Luego hasta una profundidad de 1.50 existe un suelo conformada por limo de baja plasticidad, luego existe un estrato de material de arena arcillosa (SC), ligera humedad y consistencia no densa. El nivel freático se encuentra a 1.50m de profundidad.

##### Calicata 03

En la superficie encontramos una base de afirmado de 0.40 m de espesor. Después encontramos un estrato de 0.20m de espesor de arena gruesa mal graduada, no presenta plasticidad, de consistencia muy suelta.

A una profundidad de 0.60 m existe un estrato de arenas arcillosas-limosas, de color beige de 0.30 m de espesor, humedad media y de consistencia blanda.

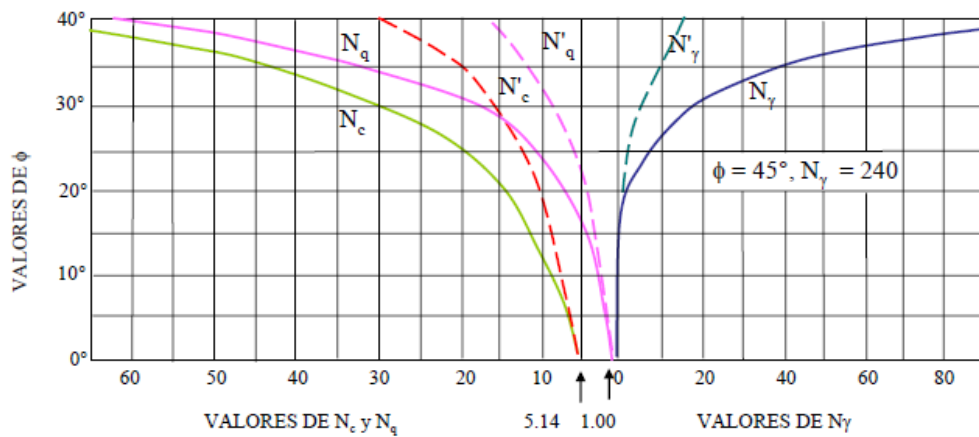
Desde una profundidad de 0.90 m. hasta 2.80 m. encontramos un estrato de arena mal graduada, arena de color gris, ligera humedad, no contiene plasticidad, de consistencia no densa.

A partir de los 2.80 m de profundidad encontramos arcillas de baja plasticidad, que impide el ascenso del nivel freático que se encuentra a 3.00 m.

#### 5. CÁLCULO DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE EN SUELO

Para esto Terzaghi dedujo una expresión para determinar la presión máxima que puede aplicarse al cimiento por unidad de longitud, sin provocar su falla; es decir, la capacidad de carga última del cimiento; dicha expresión es:

$$q_u = cN_c + \gamma D_f N_q + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma$$


 Fig. Relación entre  $\phi$  y factores de capacidad de carga

## 6. LICUACIÓN DE SUELOS

La evaluación del potencial de licuación de un depósito arenoso, se realiza frecuentemente mediante pruebas in situ, utilizando para ello, procedimientos simplificados. Es innegable que el procedimiento que ha tenido una gran aceptación a nivel mundial, es el propuesto por Seed [Seed & Idriss, 1971], el cual está basado en la prueba de penetración estándar (SPT). Desde el año 1977, este procedimiento ha sido revisado y actualizado con el fin de mejorar el nivel predictivo del mismo [Varela & Donovan, 1977].

Paralelo al ensayo de penetración estándar (SPT), se han venido desarrollando métodos simplificados basados en otras pruebas in situ, tales como el CPTU y el DMT. Un estado del arte interesante sobre los métodos que siguen el formato de Seed, ha sido presentada en el informe del Workshop, editado por Youd [Youd et al., 1997], y cuyo resumen fué publicado en la revista de Geotecnia de la ASCE [Youd et al., 2001].

### 6.1 Relación de Tensiones Cíclicas (CSR) y Relación de Resistencia Cíclica (CRR).

La resistencia a la licuación de suelos, es función de dos variables: en primer lugar, la demanda sísmica de la capa de suelo, expresada en términos de la relación de tensiones cíclicas (CSR), y en segundo lugar, la capacidad del suelo para resistir la licuación, expresada en términos de la relación de resistencia cíclica (CRR). En general, cada uno de estos métodos semiempíricos propone una expresión para la determinación de la resistencia cíclica (CRR). El factor de seguridad frente a licuación puede definirse como el cociente  $\frac{CRR}{CSR}$ .

#### 6.1.1 Relación de tensiones cíclicas CSR

Seed e Idriss [Seed & Idriss, 1971], [Seed & Idriss, 1982], propusieron la siguiente expresión para el cálculo del CSR:

$$CSR = \frac{\tau_{av}}{\sigma'_{vo}} = 0.65 \left( \frac{a_{max}}{g} \right) \left( \frac{\sigma_{vo}}{\sigma'_{vo}} \right) r_d$$



Donde

$\tau_{av}$  Tensión de corte promedio.

$a_{max}$  Aceleración pico horizontal en la superficie del terreno generada por el sismo

$g$  Aceleración de la gravedad

$\sigma_{vo}$  y  $\sigma'_{vo}$  Tensiones totales y efectivas verticales respectivamente

$r_d$  Coeficiente de reducción de tensiones, debido a la flexibilidad del suelo.

Un aspecto importante a destacar, es que en general la expresión es aceptada por todos los modelos, aunque en algunos casos presenta ligeras modificaciones.

## 6.2 Métodos semiempíricos para evaluar CRR

### 6.2.1 Ensayo de Penetración estándar – SPT

En el Workshop de 1997 los autores [Youd et al., 1997], realizan una ligera modificación a la curva inicialmente propuesta por Seed [Seed & Idriss, 1971]. Para el caso de arenas limpias, por ejemplo, los autores recomiendan utilizar la ecuación propuesta por Rauch de la Universidad de Texas:

$$CRR_{7.5} = \frac{1}{34 - (N_1)_{60}} + \frac{(N_1)_{60}}{135} + \frac{50}{[10(N_1)_{60} + 45]^2} - \frac{1}{200}$$

Donde  $(N_1)_{60}$  es el número de golpes del ensayo SPT normalizados para una energía del 60%,  $CRR_{7.5}$ , es la relación de resistencia cíclica para un sismo de magnitud 7.5.

Finalmente, los autores recomiendan la siguiente expresión para el  $(N_1)_{60}$ :

$$(N_1)_{60} = N_m C_N C_E C_B C_R C_S$$

Factor	Equipo disponible	Termino	Corrección
Presión de sobrecarga		$C_N$	$(P_a/\sigma'_{vo})^{0.5}$
Presión de sobrecarga		$C_N$	$C_N \leq 1.7$
Relación de energía	Donut hammer	$C_E$	0.5 – 1.0
Relación de energía	Safety hammer	$C_E$	0.7 – 1.2
Relación de energía	Automatic trip Donut type hammer	$C_E$	0.8 – 1.3
Diámetro de la tubería	65-115	$C_B$	1.0
Diámetro de la tubería	150mm	$C_B$	1.05
Diámetro de la tubería	200 mm	$C_B$	1.15
Longitud de varillaje	<3 m	$C_R$	0.75
Longitud de varillaje	3-4 m	$C_R$	0.8
Longitud de varillaje	4-6 m	$C_R$	0.85
Longitud de varillaje	6-10 m	$C_R$	0.95
Longitud de varillaje	10 -30 m	$C_R$	1.0
Método de muestreo	Muestra estandar	$C_S$	1.0
Método de muestreo	Muestra con revestimiento	$C_S$	1.1 – 1.3

$N_m$  Medida de la resistencia a la penetración estándar.

$C_N$  Factor para normalizar  $N_m$  a una tensión efectiva de sobrecarga.

$C_E$  Factor de corrección por la relación de energía del martillo (ER).

$C_B$  Factor de corrección por el diámetro de la tubería.

$C_R$  Factor de corrección por la longitud del varillaje.

$C_S$  Factor de corrección para muestras con o sin revestimiento.

## 7. CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES

- La evaluación geotécnica ha consistido en la ejecución de un total de 03 calicatas con profundidades variables y para complementar el estudio se realizaron 03 ensayos de



Penetración Dinámica Ligera (DPL), en las zonas interesadas. De las calicatas, se han extraído muestras alteradas para luego ser sometidas a ensayos estándar de clasificación y propiedades físicas.

- La capacidad admisible estimada del terreno y sus parámetros de resistencia para el siguiente trabajo son:

Ubicación	Profundidad	Ángulo de Fricción (°)	Cohesión Mpa (kg/cm <sup>2</sup> )	Ancho de Base (m)	Capacidad Portante (Kg/cm <sup>2</sup> )
DPL 1	0.80	28°	0	0.60	0.78
	1.00	28°	0	0.60	0.93
	1.20	28°	0	0.60	1.08
DPL 2	0.80	30°	0	0.60	0.78
	1.00	30°	0	0.60	0.93
	1.20	30°	0	0.60	1.08
DPL 3	0.80	34°	0	0.60	1.62
	1.00	34°	0	0.60	1.92
	1.20	34°	0	0.60	2.21

- Para el estudio de mecánica de suelos se ha determinado que la capacidad admisible del suelo de fundación :  
A una profundidad de 0.80 m: 1.06 (Kg/cm<sup>2</sup>)  
A una profundidad de 1.00 m: 1.26 (Kg/cm<sup>2</sup>)  
A una profundidad de 1.20 m: 1.45 (Kg/cm<sup>2</sup>)  
Obteniendo capacidades portantes bajas, lo cual solo es recomendable para la cimentación de viviendas de hasta 02 pisos.
- En el estudio de Licuación de suelos se ha determinado que en las calicatas C-01 Y C-02 se encuentran estratos con potencial de licuación, mientras que en la calicata C-03 no es potencial mente licuable. Ver anexo E
- Se recomienda que se debe cimentar a una profundidad mínima de 4,00 m. donde empieza los estratos densos.
- En caso de encontrar material de relleno, este deberá ser eliminado antes de iniciar las obras conforme a lo indicado en la Norma Técnica de Edificaciones E-050 en el Capítulo 4, acápite 4.3 "Profundidad de Cimentación" indica que no debe cimentarse sobre turba, suelo orgánico, tierra vegetal, desmonte o relleno sanitario y que estos materiales inadecuados deberán ser removidos en su totalidad, antes de construir la edificación y ser reemplazados con materiales que cumplan con lo indicado en el acápite 4.4.1. "Rellenos controlados o de ingeniería".



- Se recomienda que en el proceso constructivo de la obra, deberán tomarse las debidas precauciones para proteger las paredes de las excavaciones y cimentaciones en general, mediante entibaciones y/o calzaduras con la finalidad de proteger a los operarios y evitar daños a terceros conforme lo indica la Norma E-050.
- Los resultados de éste estudio se aplican exclusivamente al área estudiada.

### REFERENCIAS

- Alva Hurtado J. (1992), “Mecánica de Suelos Aplicada a Cimentaciones”, Capítulo de Estudiantes ACI-UNI, Lima.
- MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCION Y SANEAMIENTO. REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES. Norma técnica de Suelos y Cimentaciones E-050 y la norma técnica de albañilería E-070.

**ANEXO A****PERFIL ESTRATIGRÁFICO**

**TESIS** : DIAGNÓSTICO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN LAS VIVIENDAS  
DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL PPJJ LA LIBERTAD- CHIMBOTE

**TESISTAS** : Bach. Alva Velásquez Gianpablo  
: Bach. Bendezú Carranza Roberto

**FECHA** : 07 de junio de 2015

**MUESTRA** : CALICATA 01

TIPO EXCAV.	PROF. (m.)	MUESTRA	SÍMBOLO	CARACTERÍSTICA DEL MATERIAL	CLASIFICACIÓN	
					SUCS	AASTHO
A CIELO ABIERTO	-0.30	-	-	Material orgánico	-	-
	-0.60	E-01		Suelo conformado por arenas arcillosas con poco contenido de gravas y algunas raíces superficiales	SC	A-2-6 (0)
	-1.30	E-02		Suelo conformado por arenas mal graduadas con arcilla.	SP- SC	A-2-6 (0)

**PERFIL ESTRATIGRÁFICO**

**TESIS** : DIAGNÓSTICO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN LAS VIVIENDAS  
DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL PPJJ LA LIBERTAD- CHIMBOTE

**TESISTAS** : Bach. Alva Velásquez Gianpablo

: Bach. Bendezú Carranza Roberto

**FECHA** : 07 de junio de 2015

**MUESTRA** : CALICATA 02

TIPO EXCAV.	PROF. (m.)	MUESTRA	SÍMBOLO	CARACTERÍSTICA DEL MATERIAL	CLASIFICACIÓN	
					SUCS	AASTHO
A CIELO ABIERTO		E-01		Suelo conformado por arenas arcillosas- limosas con presencia de raíces.	SC-SM	A-4 (0)
	-0.80	E-02		Suelo conformado por limo de baja plasticidad arenoso.	ML	A-4 (0)
-1.50						



**PERFIL ESTRATIGRÁFICO**

**TESIS** : DIAGNÓSTICO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN LAS VIVIENDAS  
DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL PPJJ LA LIBERTAD- CHIMBOTE

**TESISTAS** : Bach. Alva Velásquez Gianpablo

: Bach. Bendezú Carranza Roberto

**FECHA** : 06 de junio de 2015

**MUESTRA** : CALICATA 03

TIPO EXCAV.	PROF. (mts)	MUESTRA	SÍMBOLO	CARACTERÍSTICA DEL MATERIAL	CLASIFICACIÓN	
					SUCS	AASTHO
A CIELO ABIERTO	-0.40	E-01		Material de Base, Afirmado.		
	-0.60	E-02		Suelo limpio conformado por arenas mal graduadas.	SP	A-1-a (0)
	-0.90	E-03		Suelo conformado por arenas arcillosas-limosas con presencia de raíces.	SC-SM	A-4 (0)
	-1.80	E-04		Suelo limpio conformado por arenas mal graduadas.	SP	A-3 (0)
	-2.80	E-05		Suelo limpio conformado por arenas mal graduadas.	SP	A-1-a (0)
	-3.00	E-06		Suelo conformado por arcilla de baja plasticidad	CL	A-6 (14)



## ANEXO C

**Universidad Nacional del Santa****ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL****ANALISIS GRANULOMÉTRICO (NTP 339.128)**

**TESIS** : DIAGNÓSTICO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA EN LAS VIVIENDAS  
DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL PPJJ LA LIBERTAD- CHIMBOTE

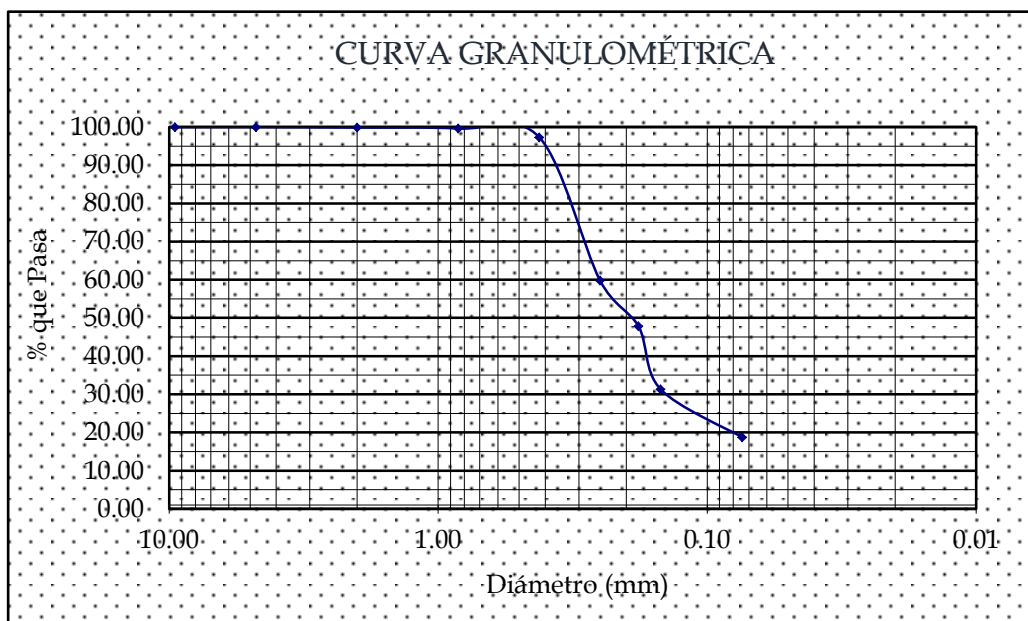
**TESISTAS** : Bach. Alva Velásquez Gianpablo  
: Bach. Bendezú Carranza Roberto

**FECHA** : 06 de junio de 2015

**MUESTRA** : CALICATA 01

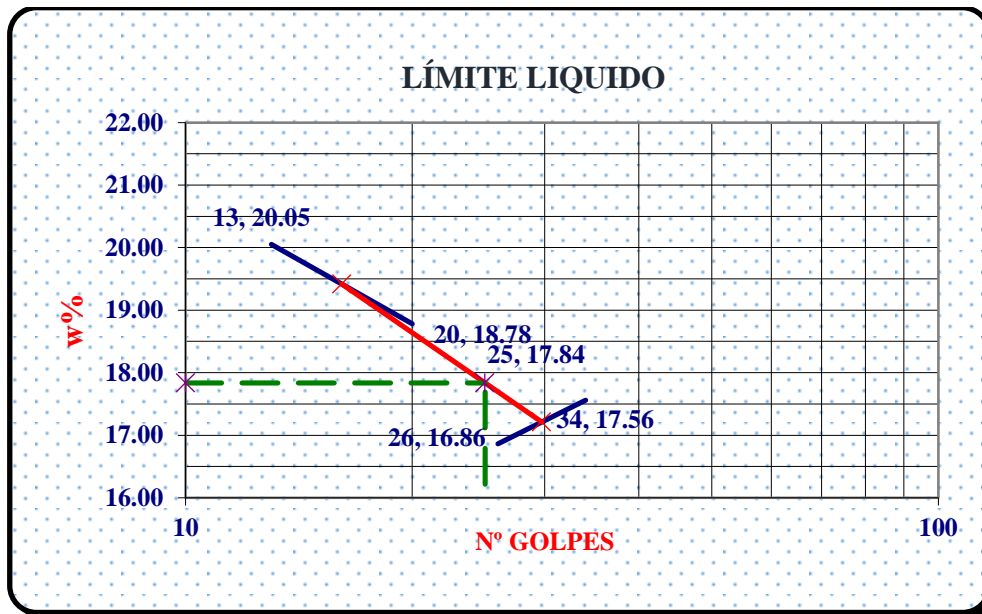
**ESTRATO** : E-01 (0.30 – 0.60m)

Peso inicial seco (gr)		763.00			
Mallas	Abertura (mm)	Peso Retenido (gr)	Retenido Parcial (%)	Retenido Acumulado (%)	% que Pasa
3/8"	9.500	0.000	0.000	0.000	100.000
N° 04	4.750	0.000	0.000	0.000	100.000
N° 10	2.000	1.000	0.131	0.131	99.869
N° 20	0.840	2.000	0.262	0.393	99.607
N° 40	0.420	18.000	2.359	2.752	97.248
N° 60	0.250	286.000	37.484	40.236	59.764
N° 80	0.180	91.000	11.927	52.163	47.837
N° 100	0.149	126.000	16.514	68.676	31.324
N° 200	0.074	96.000	12.582	81.258	18.742
Cazoleta		143.000	18.742	100.000	0.000
TOTAL		763.000	100.000		





DATOS	LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO			LIMITES DE CONCISTENCIA
	1	2	3	4	1	2	3	
Nº DE LA TARA								LL = 17.84 %
Nº DE GOLPES	13	20	26	34	-	-	-	LP = 0.00 %
PESO DE LA TARA	37.97	38.79	39.14	38.51	0.00	0.00	0.00	IP = 17.84 %
PESO DE LA TARA + SUELOS HUMEDO	52.89	58.96	63.06	63.30	0.00	0.00	0.00	
PESO DE LA TARA + SUELOS SECO	50.40	55.77	59.61	59.60	0.00	0.00	0.00	
PESO DEL AGUA	2.49	3.19	3.45	3.70	0.00	0.00	0.00	
PESO SUELO SECO	12.43	16.98	20.47	21.09	0.00	0.00	0.00	
CONTENIDO DE HUMEDAD	20.05	18.78	16.86	17.56	0.00	0.00	0.00	



**Universidad Nacional del Santa****ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL****ANALISIS GRANULOMETRICO (NTP 339.128)**

**TESIS** : DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN LAS VIVIENDAS  
DE ALBAÑILERIA CONFINADA DEL PPJJ LA LIBERTAD- CHIMBOTE

**LUGAR** : Chimbote

**TESISTAS** : Bach. Alva Velásquez Gianpablo

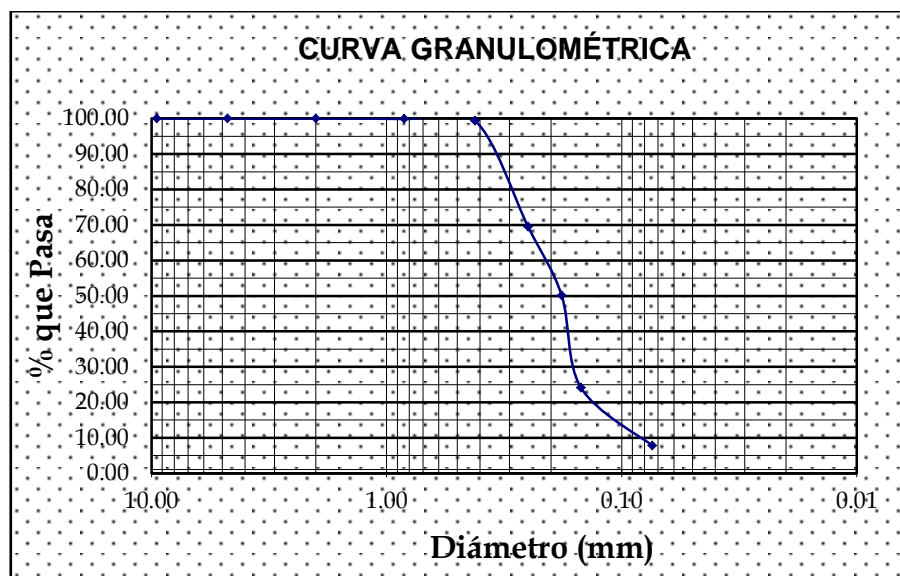
: Bach. Bendezú Carranza Roberto

**FECHA** : 06 de junio de 2015

**MUESTRA** : CALICATA 01

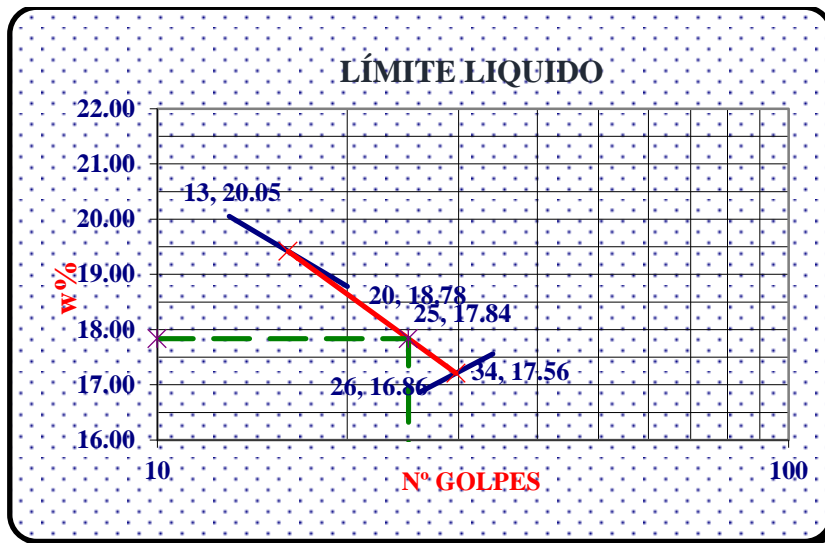
**ESTRATO** : E-02 (0.60 – 1.30m)

Peso inicial seco (gr)		888.00			
Mallas	Abertura (mm)	Peso Retenido (gr)	Retenido Parcial (%)	Retenido Acumulado (%)	% que Pasa
3/8"	9.500	0.000	0.000	0.000	100.000
N° 04	4.750	0.000	0.000	0.000	100.000
N° 10	2.000	0.000	0.000	0.000	100.000
N° 20	0.840	1.000	0.113	0.113	99.887
N° 40	0.420	5.000	0.563	0.676	99.324
N° 60	0.250	265.000	29.842	30.518	69.482
N° 80	0.180	172.000	19.369	49.887	50.113
N° 100	0.149	231.000	26.014	75.90	24.099
N° 200	0.074	145.000	16.33	92.23	7.770
Cazoleta		69.000	7.77	100.000	0.000
TOTAL		888.000	100.000		





DATOS	LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO			LIMITES DE CONCISTENCIA	
	1	2	3	4	1	2	3	LL =	IP =
Nº DE LA TARA								17.84 %	
Nº DE GOLPES	13	20	26	34	-	-	-	0.00 %	
PESO DE LA TARA	37.97	38.79	39.14	38.51	0.00	0.00	0.00	17.84 %	
PESO DE LA TARA + SUELOS HUMEDO	52.89	58.96	63.06	63.30	0.00	0.00	0.00		
PESO DE LA TARA + SUELOS SECO	50.40	55.77	59.61	59.60	0.00	0.00	0.00		
PESO DEL AGUA	2.49	3.19	3.45	3.70	0.00	0.00	0.00		
PESO SUELO SECO	12.43	16.98	20.47	21.09	0.00	0.00	0.00		
CONTENIDO DE HUMEDAD	20.05	18.78	16.86	17.56	0.00	0.00	0.00		



**Universidad Nacional del Santa****ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL****ANALISIS GRANULOMETRICO (NTP 339.128)**

**TESIS** : DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN LAS VIVIENDAS  
DE ALBAÑILERIA CONFINADA DEL PPJJ LA LIBERTAD- CHIMBOTE

**LUGAR** : Chimbote

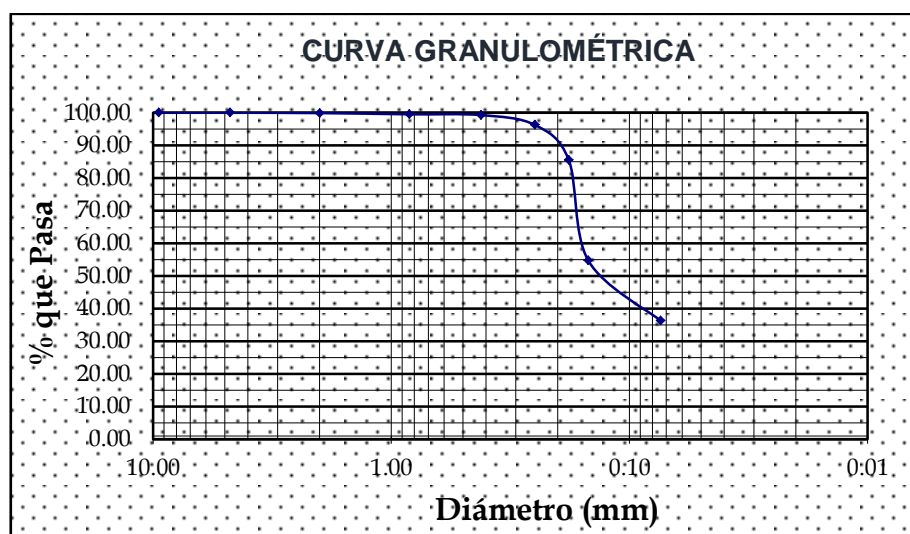
**TESISTAS** : Bach. Alva Velásquez Gianpablo  
: Bach. Bendezú Carranza Roberto

**FECHA** : 06 de junio de 2015

**MUESTRA** : CALICATA 02

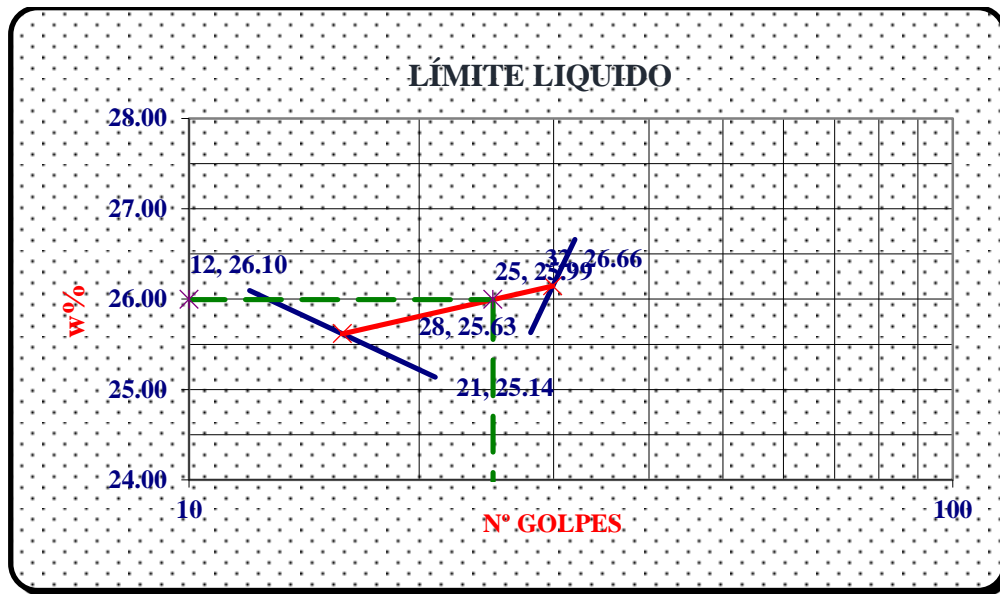
**ESTRATO** : E-01 (0.00 - 0.80m)

Peso inicial seco (gr)		804.00			
Mallas	Abertura (mm)	Peso Retenido (gr)	Retenido Parcial (%)	Retenido Acumulado (%)	% que Pasa
3/8"	9.500	0.000	0.000	0.000	100.000
N° 04	4.750	0.000	0.000	0.000	100.000
N° 10	2.000	1.000	0.124	0.124	99.876
N° 20	0.840	3.000	0.373	0.498	99.502
N° 40	0.420	2.000	0.249	0.746	99.254
N° 60	0.250	24.000	2.985	3.731	96.269
N° 80	0.180	86.000	10.697	14.428	85.572
N° 100	0.149	248.000	30.846	45.274	54.726
N° 200	0.074	148.000	18.408	63.682	36.318
Cazoleta		292.000	36.318	100.000	0.000
TOTAL		804.000	100.000		





DATOS	LÍMITE LIQUIDO				LÍMITE PLASTICO			LÍMITES DE CONCISTENCIA
	1	2	3	4	1	2	3	
Nº DE LA TARA								LL = 25.99 %
Nº DE GOLPES	12	21	28	32	-	-	-	LP = 21.13 %
PESO DE LA TARA	22.73	22.78	22.80	22.81	42.45	22.85	36.29	IP = 4.86 %
PESO DE LA TARA + SUELOS HUMEDO	38.41	39.88	40.10	38.77	45.53	25.57	38.65	
PESO DE LA TARA + SUELOS SECO	35.17	36.45	36.57	35.41	45.04	25.05	38.25	
PESO DEL AGUA	3.25	3.44	3.53	3.36	0.49	0.53	0.40	
PESO SUELO SECO	12.44	13.67	13.77	12.60	2.58	2.20	1.97	
CONTENIDO DE HUMEDAD	26.10	25.14	25.63	26.66	19.04	23.95	20.41	



**Universidad Nacional del Santa****ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL****ANALISIS GRANULOMETRICO (NTP 339.128)**

**TESIS** : DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN LAS VIVIENDAS  
DE ALBAÑILERIA CONFINADA DEL PPJJ LA LIBERTAD- CHIMBOTE

**LUGAR** : Chimbote

**TESISTAS** : Bach. Alva Velásquez Gianpablo

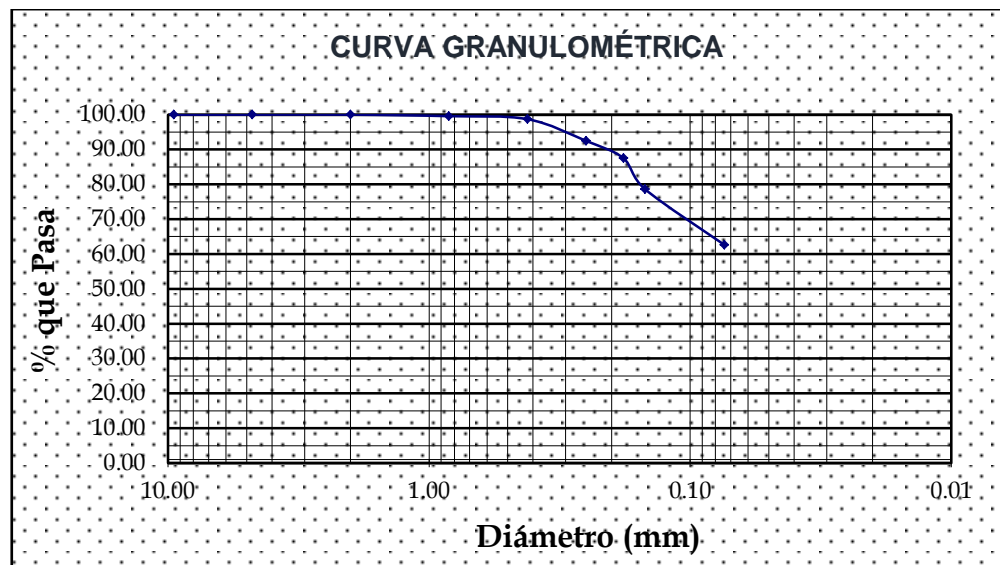
: Bach. Bendezú Carranza Roberto

**FECHA** : 06 de junio de 2015

**MUESTRA** : CALICATA 02

**ESTRATO** : E-02 (0.80 – 1.50 m)

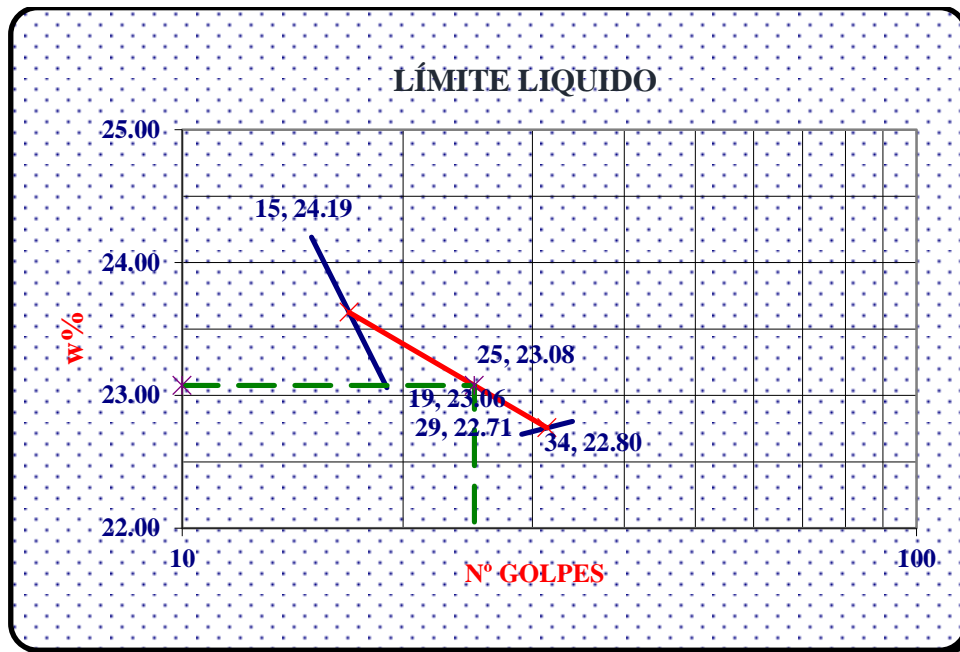
Peso inicial seco (gr)		463.00			
Mallas	Abertura (mm)	Peso Retenido (gr)	Retenido Parcial (%)	Retenido Acumulado (%)	% que Pasa
3/8"	9.500	0.000	0.000	0.000	100.000
N° 04	4.750	0.000	0.000	0.000	100.000
N° 10	2.000	0.000	0.000	0.000	100.000
N° 20	0.840	2.000	0.432	0.432	99.568
N° 40	0.420	4.000	0.864	1.296	98.704
N° 60	0.250	29.000	6.263	7.559	92.441
N° 80	0.180	23.000	4.968	12.527	87.473
N° 100	0.149	41.000	8.855	21.382	78.618
N° 200	0.074	74.000	15.983	37.365	62.635
Cazoleta		290.000	62.635	100.000	0.000
TOTAL		463.000	100.000		







DATOS	LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO			LIMITES DE CONCISTENCIA
	1	2	3	4	1	2	3	
Nº DE LA TARA								LL = 23.08 %
Nº DE GOLPES	15	19	29	34	-	-	-	LP = 21.83 %
PESO DE LA TARA	38.79	39.14	38.51	37.97	41.76	39.57	22.91	IP = 1.25 %
PESO DE LA TARA + SUELOS HUMEDO	57.60	58.73	55.69	55.96	43.59	41.74	25.26	
PESO DE LA TARA + SUELOS SECO	53.94	55.06	52.51	52.62	43.29	41.35	24.81	
PESO DEL AGUA	3.66	3.67	3.18	3.34	0.30	0.39	0.45	
PESO SUELO SECO	15.15	15.92	14.00	14.65	1.53	1.78	1.90	
CONTENIDO DE HUMEDAD	24.19	23.06	22.71	22.80	19.65	22.03	23.80	



**Universidad Nacional del Santa****ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL****ANALISIS GRANULOMETRICO (NTP 339.128)**

**TESIS** : DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN LAS VIVIENDAS  
DE ALBAÑILERIA CONFINADA DEL PPJJ LA LIBERTAD- CHIMBOTE

**LUGAR** : Chimbote

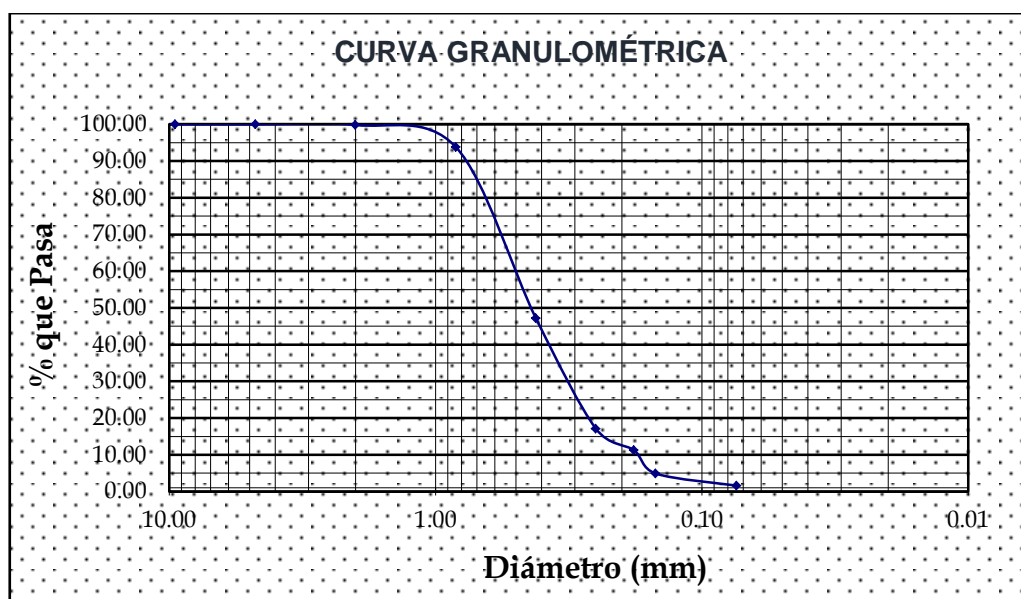
**TESISTAS** : Bach. Alva Velásquez Gianpablo  
: Bach. Bendezú Carranza Roberto

**FECHA** : 06 de junio de 2015

**MUESTRA** : CALICATA 03

**ESTRATO** : E-01 (0.40-0.60m)

Peso inicial seco (gr)		1065.00			
Mallas	Abertura (mm)	Peso Retenido (gr)	Retenido Parcial (%)	Retenido Acumulado (%)	% que Pasa
3/8"	9.500	0.000	0.000	0.000	100.000
N° 04	4.750	0.000	0.000	0.000	100.000
N° 10	2.000	2.000	0.188	0.188	99.812
N° 20	0.840	64.000	6.009	6.197	93.803
N° 40	0.420	497.000	46.667	52.864	47.136
N° 60	0.250	320.000	30.047	82.911	17.089
N° 80	0.180	62.000	5.822	88.732	11.268
N° 100	0.149	68.000	6.385	95.117	4.883
N° 200	0.074	35.000	3.286	98.404	1.596
Cazoleta		17.000	1.596	100.000	0.000
TOTAL		1065.000	100.000		



**Universidad Nacional del Santa****ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL****ANALISIS GRANULOMETRICO (NTP 339.128)**

**TESIS** : DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN LAS VIVIENDAS  
DE ALBAÑILERIA CONFINADA DEL PPJJ LA LIBERTAD- CHIMBOTE

**LUGAR** : Chimbote

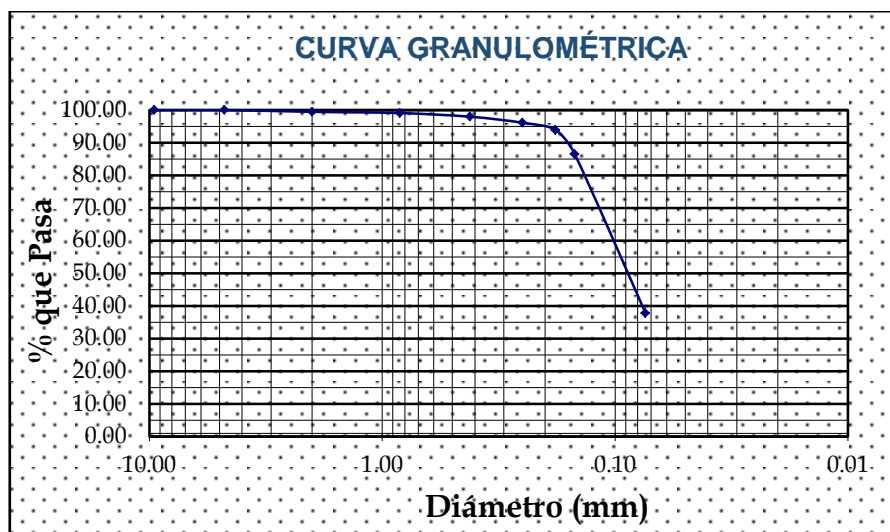
**TESISTAS** : Bach. Alva Velásquez Gianpablo  
: Bach. Bendezú Carranza Roberto

**FECHA** : 06 de junio de 2015

**MUESTRA** : CALICATA 03

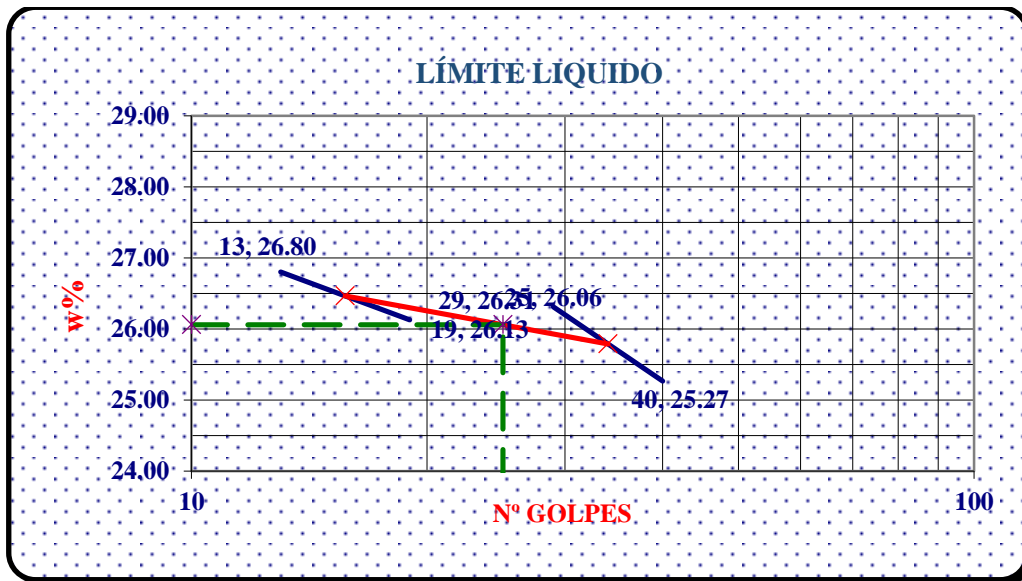
**ESTRATO** : E-03 (0.60-0.90m)

Peso inicial seco (gr)		540.00			
Mallas	Abertura (mm)	Peso Retenido (gr)	Retenido Parcial (%)	Retenido Acumulado (%)	% que Pasa
3/8"	9.500	0.000	0.000	0.000	100.000
N° 04	4.750	0.000	0.000	0.000	100.000
N° 10	2.000	3.000	0.556	0.556	99.444
N° 20	0.840	2.000	0.370	0.926	99.074
N° 40	0.420	6.000	1.111	2.037	97.963
N° 60	0.250	10.000	1.852	3.889	96.111
N° 80	0.180	12.000	2.222	6.111	93.889
N° 100	0.149	40.000	7.407	13.519	86.481
N° 200	0.074	263.000	48.704	62.222	37.778
Cazoleta		204.000	37.778	100.000	0.000
TOTAL		540.000	100.000		





DATOS	LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO			LIMITES DE CONCISTENCIA
	1	2	3	4	1	2	3	
Nº DE LA TARA								LL = 26.06 %
Nº DE GOLPES	13	19	29	40	-	-	-	LP = 20.82 %
PESO DE LA TARA	22.65	22.85	23.02	23.22	41.77	41.74	22.90	IP = 5.24 %
PESO DE LA TARA + SUELOS HUMEDO	41.90	38.15	39.22	46.21	44.38	42.13	25.81	
PESO DE LA TARA + SUELOS SECO	37.83	34.98	35.85	41.57	43.92	42.06	25.31	
PESO DEL AGUA	4.07	3.17	3.38	4.64	0.46	0.07	0.49	
PESO SUELO SECO	15.18	12.13	12.83	18.35	2.16	0.32	2.41	
CONTENIDO DE HUMEDAD	26.80	26.13	26.31	25.27	21.30	20.74	20.43	



**Universidad Nacional del Santa****ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL****ANALISIS GRANULOMETRICO (NTP 339.128)**

**TESIS** : DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN LAS VIVIENDAS  
DE ALBAÑILERIA CONFINADA DEL PPJJ LA LIBERTAD- CHIMBOTE

**LUGAR** : Chimbote

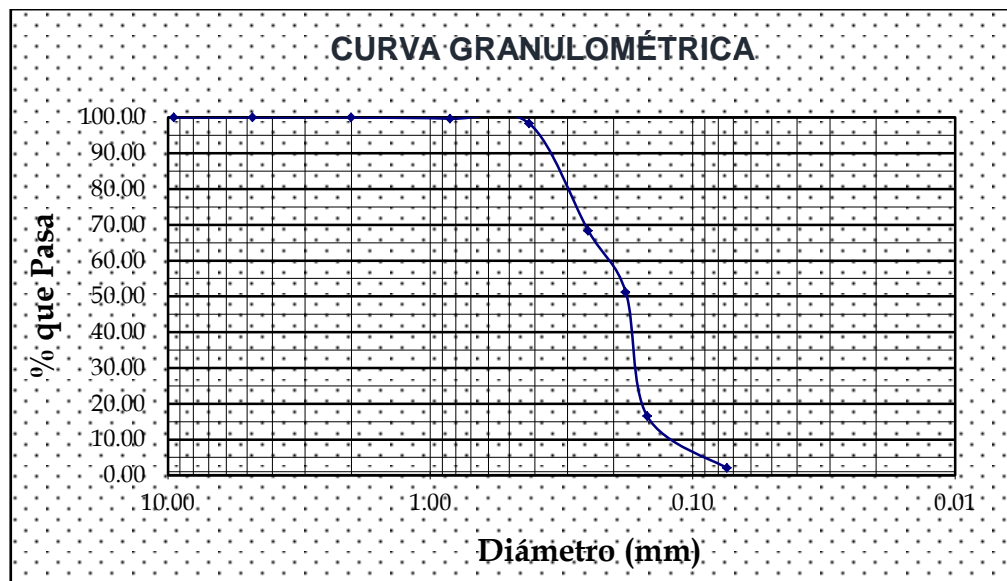
**TESISTAS** : Bach. Alva Velásquez Gianpablo  
: Bach. Bendezú Carranza Roberto

**FECHA** : 06 de junio de 2015

**MUESTRA** : CALICATA 03 (0.90-1.80)

**ESTRATO** : E-04 (0.90-1.80m)

Peso inicial seco (gr)		297.00			
Mallas	Abertura (mm)	Peso Retenido (gr)	Retenido Parcial (%)	Retenido Acumulado (%)	% que Pasa
3/8"	9.500	0.000	0.000	0.000	100.000
N° 04	4.750	0.000	0.000	0.000	100.000
N° 10	2.000	0.000	0.000	0.000	100.000
N° 20	0.840	1.000	0.337	0.337	99.663
N° 40	0.420	4.000	1.347	1.684	98.316
N° 60	0.250	89.000	29.966	31.650	68.350
N° 80	0.180	51.000	17.172	48.822	51.178
N° 100	0.149	103.000	34.680	83.502	16.498
N° 200	0.074	43.000	14.478	97.980	2.020
Cazoleta		6.000	2.020	100.000	0.000
TOTAL		297.000	100.000		



**Universidad Nacional del Santa****ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL****ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (NTP 339.128)**

**TESIS** : DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN LAS VIVIENDAS  
DE ALBAÑILERIA CONFINADA DEL PPJJ LA LIBERTAD- CHIMBOTE

**LUGAR** : Chimbote

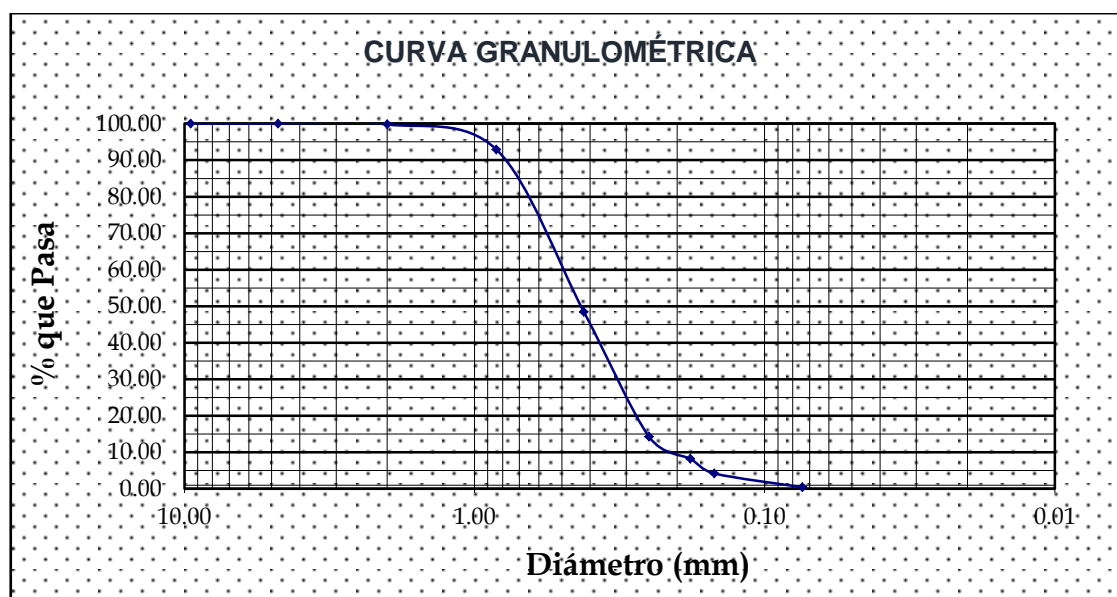
**TESISTAS** : Bach. Alva Velásquez Gianpablo  
: Bach. Bendezú Carranza Roberto

**FECHA** : 06 de junio de 2015

**MUESTRA** : CALICATA 03

**ESTRATO** : E-05 (1.80 - 2.80m)

Peso inicial seco (gr)		928.00			
Mallas	Abertura (mm)	Peso Retenido (gr)	Retenido Parcial (%)	Retenido Acumulado (%)	% que Pasa
3/8"	9.500	0.000	0.000	0.000	100.000
N° 04	4.750	0.000	0.000	0.000	100.000
N° 10	2.000	2.000	0.216	0.216	99.784
N° 20	0.840	64.000	6.897	7.112	92.888
N° 40	0.420	412.000	44.397	51.509	48.491
N° 60	0.250	318.000	34.267	85.776	14.224
N° 80	0.180	56.000	6.034	91.810	8.190
N° 100	0.149	37.000	3.987	95.797	4.203
N° 200	0.074	35.000	3.772	99.569	0.431
Cazoleta		4.000	0.431	100.000	0.000
TOTAL		928.000	100.000		



**Universidad Nacional del Santa****ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL****ANALISIS GRANULOMETRICO (NTP 339.128)**

**TESIS** : DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN LAS VIVIENDAS  
DE ALBAÑILERIA CONFINADA DEL PPJJ LA LIBERTAD- CHIMBOTE

**LUGAR** : Chimbote

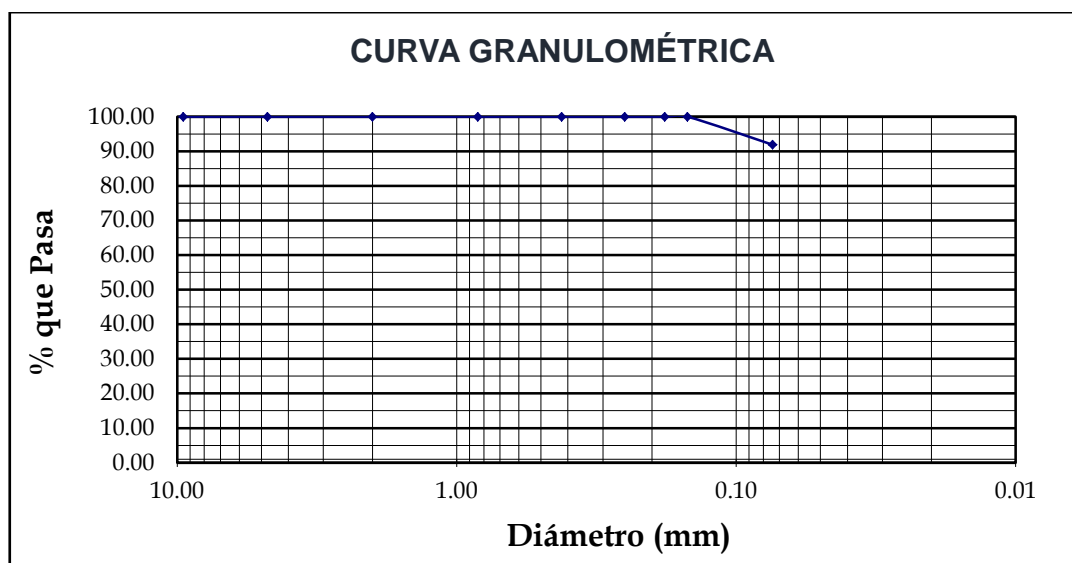
**TESISTAS** : Bach. Alva Velásquez Gianpablo  
: Bach. Bendezú Carranza Roberto

**FECHA** : 06 de junio de 2015

**MUESTRA** : CALICATA 03 (2.80-3.00)

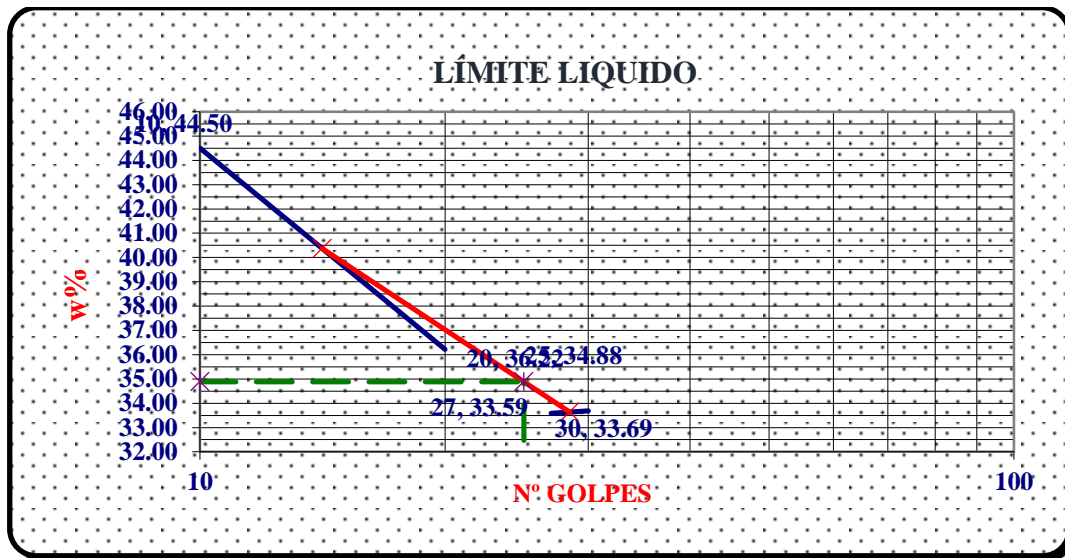
**ESTRATO** : E-06 (2.80 - 3.00m)

Peso inicial seco (gr)		852.00			
Mallas	Abertura (mm)	Peso Retenido (gr)	Retenido Parcial (%)	Retenido Acumulado (%)	% que Pasa
3/8"	9.500	0.000	0.000	0.000	100.000
N° 04	4.750	0.000	0.000	0.000	100.000
N° 10	2.000	0.000	0.000	0.000	100.000
N° 20	0.840	0.000	0.000	0.000	100.000
N° 40	0.420	0.000	0.000	0.000	100.000
N° 60	0.250	0.000	0.000	0.000	100.000
N° 80	0.180	0.000	0.000	0.000	100.000
N° 100	0.149	0.000	0.000	0.000	100.000
N° 200	0.074	69.000	8.099	8.099	91.901
Cazoleta		783.000	91.901	100.000	0.000
<b>TOTAL</b>		<b>852.000</b>	<b>100.000</b>		





DATOS	LÍMITE LIQUIDO				LÍMITE PLASTICO			LÍMITES DE CONCISTENCIA	
	1	2	3	4	1	2	3	LL =	
Nº DE LA TARA								LL =	34.88 %
Nº DE GOLPES	10	20	27	30	-	-	-	LP =	18.93 %
PESO DE LA TARA	23.03	22.65	23.22	22.84	42.45	22.85	36.29	IP =	15.96 %
PESO DE LA TARA + SUELOS HUMEDO	41.10	33.20	40.02	44.06	43.30	25.13	37.72		
PESO DE LA TARA + SUELOS SECO	35.53	30.40	35.79	38.71	43.18	24.75	37.48		
PESO DEL AGUA	5.56	2.81	4.22	5.35	0.12	0.38	0.24		
PESO SUELO SECO	12.50	7.75	12.57	15.87	0.73	1.90	1.20		
CONTENIDO DE HUMEDAD	44.50	36.22	33.59	33.69	16.87	19.94	19.97		





**ANEXO D: Análisis de Capacidad Admisible****Universidad Nacional del Santa****ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL  
ANALISIS DE CAPACIDAD ADMISIBLE****PROYECTO:** DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN LAS VIVIENDAS DE  
ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL P.JJ. LA LIBERTAD-CHIMBOTE**UBICACIÓN:** PPJJ LA LIBERTAD**FECHA:** JUNIO DEL 2015**MUESTRAS:** CALICATA Nº 01**DATOS:**

	1	2	3
<b>Df (m)</b>	0.80	1.00	1.20
<b><math>\gamma</math> (Tn/m3)</b>	1.27	1.27	1.27
<b>c (tn/m2)</b>	0	0	0
<b><math>\Phi</math> (°)</b>	28	28	28
<b>B (m)</b>	0.60	0.60	0.60
<b>FS</b>	3		

**CALCULOS Y RESULTADOS**

	1	2	3
<i>N<sub>c</sub></i>	31.61	31.61	31.61
<i>N<sub>q</sub></i>	17.81	17.81	17.81
<i>N<sub><math>\gamma</math></sub></i>	13.7	13.7	13.7
<i>cN<sub>c</sub></i>	0	0	0
<i><math>\gamma</math>DfN<sub>q</sub></i>	18.09	22.62	27.14
<i>0.5<math>\gamma</math>BN<sub><math>\gamma</math></sub></i>	5.22	5.22	5.22
<i>q<sub>c</sub> (Ton/m2)</i>	23.31	27.84	32.36
<b><i>q<sub>a</sub> (Ton/m2)</i></b>	7.77	9.28	10.79
<b><i>q<sub>a</sub> (Kg/cm2)</i></b>	0.78	0.93	1.08

**Universidad Nacional del Santa****ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL****ANALISIS DE CAPACIDAD ADMISIBLE**

**PROYECTO:** DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS DE  
ALBAÑILERIA CONFINADA DEL P.JJ. LA LIBERTAD-CHIMBOTE

**UBICACIÓN:** PPJJ LA LIBERTAD

**FECHA:** JUNIO DEL 2015

**MUESTRAS:** CALICATA Nº 02

**DATOS:**

	1	2	3
<b>Df (m)</b>	0.80	1.00	1.20
<b><math>\gamma</math> (Tn/m<sup>3</sup>)</b>	0.99	0.99	0.99
<b>c (tn/m<sup>2</sup>)</b>	0	0	0
<b><math>\Phi</math> (°)</b>	30	30	30
<b>B (m)</b>	0.60	0.60	0.60
<b>FS</b>	3		

**CALCULOS Y RESULTADOS**

	1	2	3
<i>N<sub>c</sub></i>	37.16	37.16	37.16
<i>N<sub>q</sub></i>	22.46	22.46	22.46
<i>N<sub>γ</sub></i>	19.13	19.13	19.13
<i>cN<sub>c</sub></i>	0	0	0
<i><math>\gamma D_f N_q</math></i>	17.79	22.24	26.68
<i>0.5<math>\gamma B N_\gamma</math></i>	5.68	5.68	5.68
<i>q<sub>c</sub> (Ton/m<sup>2</sup>)</i>	23.47	27.92	32.36
<b><i>q<sub>a</sub> (Ton/m<sup>2</sup>)</i></b>	7.82	9.31	10.79
<b><i>q<sub>a</sub> (Kg/cm<sup>2</sup>)</i></b>	<b>0.78</b>	<b>0.93</b>	<b>1.08</b>

**Universidad Nacional del Santa****ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL****ANALISIS DE CAPACIDAD ADMISIBLE**

**PROYECTO:** DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS DE  
ALBAÑILERIA CONFINADA DEL P.JJ. LA LIBERTAD-CHIMBOTE

**UBICACIÓN:** PPJJ LA LIBERTAD

**FECHA:** JUNIO DEL 2015

**MUESTRAS:** CALICATA N° 03

**DATOS:**

	1	2	3
<b>Df (m)</b>	0.80	1.00	1.20
<b><math>\gamma</math> (Tn/m<sup>3</sup>)</b>	1.20	1.20	1.20
<b>c (tn/m<sup>2</sup>)</b>	0	0	0
<b><math>\Phi</math> (°)</b>	34	34	34
<b>B (m)</b>	0.60	0.60	0.60
<b>FS</b>	3		

**CALCULOS Y RESULTADOS**

	1	2	3
<i>N<sub>c</sub></i>	52.64	52.64	52.64
<i>N<sub>q</sub></i>	36.5	36.5	36.5
<i>N<sub><math>\gamma</math></sub></i>	38.04	38.04	38.04
<i>cN<sub>c</sub></i>	0	0	0
<i><math>\gamma</math>DfN<sub>q</sub></i>	35.04	43.80	52.56
<i>0.5<math>\gamma</math>BN<sub><math>\gamma</math></sub></i>	13.69	13.69	13.69
<i>q<sub>c</sub> (Ton/m<sup>2</sup>)</i>	48.73	57.49	66.25
<b><i>q<sub>a</sub> (Ton/m<sup>2</sup>)</i></b>	16.24	19.16	22.08
<b><i>q<sub>a</sub> (Kg/cm<sup>2</sup>)</i></b>	<b>1.62</b>	<b>1.92</b>	<b>2.21</b>

**ANEXO E: Análisis de Licuación de suelos.****Universidad Nacional del Santa****ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL****EVALUACION DEL POTENCIAL DE LICUACION DE SUELOS****PROYECTO:** DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN LAS VIVIENDAS DE ALBAÑILERIA CONFINADA DEL PP.JJ LA LIBERTAD-CHIMBOTE**UBICACIÓN:** CHIMBOTE**FECHA:** JUNIO DEL 2015**SONDAJE N°:** DPL - 01**VALOR DE LA MAGNITUD:** 7.5**ACELERACION MAXIMA:** 0.15**NIVEL FREATICO:** 1.3

PROF	CLASIF	DENSIDAD	DPL	ESF TOT	ESF EFEC	FRL
0.5	SC	1.27	4	1.171	0.635	1.096
1.5	SP-SC	1.27	3	1.771	1.905	0.600
2.5	SP-SC	1.27	14	2.371	3.175	1.598
3.5	SP-SC	1.27	19	2.971	4.445	2.326
4.5	SP-SC	1.27	35	3.571	5.715	5.060
5.0	SP-SC	1.27	38	3.871	6.350	6.152

**SONDAJE N°:** DPL - 01**VALOR DE LA MAGNITUD:** 7.5**ACELERACION MAXIMA:** 0.3**NIVEL FREATICO:** 1.3

PROF	CLASIF	DENSIDAD	DPL	ESF TOT	ESF EFEC	FRL
0.5	SC	1.27	4	1.171	0.635	0.548
1.5	SP-SC	1.27	3	1.771	1.905	0.259
2.5	SP-SC	1.27	14	2.371	3.175	0.446
3.5	SP-SC	1.27	19	2.971	4.445	0.520
4.5	SP-SC	1.27	34	3.571	5.715	0.941
5.5	SP-SC	1.27	38	4.171	6.985	1.124

**Universidad Nacional del Santa****ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

## EVALUACION DEL POTENCIAL DE LICUACION DE SUELOS

**PROYECTO:** DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS DE  
ALBAÑILERIA CONFINADA DEL PP.JJ LA LIBERTAD-CHIMBOTE

**UBICACIÓN:** CHIMBOTE

**FECHA:** JUNIO DEL 2015

**SONDAJE N°:** DPL - 02

**VALOR DE LA  
MAGNITUD:** 7.5

**ACELERACION MAXIMA:** 0.15

**NIVEL FREATICO:** 1.5

PROF	CLASIF	DENSIDAD	DPL	ESF TOT	ESF EFEC	FRL
0.5	SC	1.2	9	1.2	0.6	1.723
1.5	SP-SC	1.2	3	1.8	1.8	0.557
2.5	SP-SC	1.2	4	2.4	3	0.754
3.5	SP-SC	1.2	15	3	4.2	1.779
4.5	SP-SC	1.2	29	3.6	5.4	3.627
5	SP-SC	1.2	22	3.9	6	2.776

**SONDAJE N°:** DPL - 02

**VALOR DE LA  
MAGNITUD:** 7.5

**ACELERACION MAXIMA:** 0.3

**NIVEL FREATICO:** 1.5

PROF	CLASIF	DENSIDAD	DPL	ESF TOT	ESF EFEC	FRL
0.5	SC	1.2	9	1.2	0.6	0.531
1.5	SP-SC	1.2	3	1.8	1.8	0.267
2.5	SP-SC	1.2	4	2.4	3	0.216
3.5	SP-SC	1.2	15	3	4.2	0.194
4.5	SP-SC	1.2	29	3.6	5.4	0.183
5	SP-SC	1.2	22	3.9	6	0.179

**Universidad Nacional del Santa****ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL****EVALUACION DEL POTENCIAL DE LICUACION DE SUELOS****PROYECTO:** DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD SISMICA EN VIVIENDAS DE  
ALBAÑILERIA CONFINADA**UBICACIÓN:** CHIMBOTE**FECHA:** JUNIO DEL 2015**SONDAJE N°:** DPL - 03**VALOR DE LA MAGNITUD:** 7.5**ACELERACION MAXIMA:** 0.15**NIVEL FREATICO:** 3

PROF	CLASIF	DENSIDAD	DPL	ESF TOT	ESF EFEC	FRL
0.5	SC	1.2	19	2.1	0.6	5.316
1.5	SP-SC	1.2	25	2.7	1.8	1.332
2.5	SP-SC	1.2	15	3.3	3	1.146
3.5	SP-SC	1.2	33	3.9	4.2	3.072
4.5	SP-SC	1.2	41	4.5	5.4	5.650
5	SP-SC	1.2	42	4.8	6	6.582

**SONDAJE N°:** DPL - 03**VALOR DE LA MAGNITUD:** 7.5**ACELERACION MAXIMA:** 0.3**NIVEL FREATICO:** 3

PROF	CLASIF	DENSIDAD	DPL	ESF TOT	ESF EFEC	FRL
0.5	SC	1.2	19	2.1	0.6	2.658
1.5	SP-SC	1.2	25	2.7	1.8	1.498
2.5	SP-SC	1.2	15	3.3	3	0.693
3.5	SP-SC	1.2	33	3.9	4.2	1.324
4.5	SP-SC	1.2	41	4.5	5.4	1.962
5	SP-SC	1.2	42	4.8	6	2.106

**ANEXO F: PANEL FOTOGRÁFICO.**

**FOTOGRAFIA N° 01.-** Ensayos de Penetración Dinámica Ligera (DPL-1) ubicado en el interior de una vivienda (Mz. 06 Lt35 )



**FOTOGRAFIA N° 02.-** Densidad de Campo en la Calicata N° 01.



**FOTOGRAFIA N° 03.-** Medicion profundidad de nivel freatico en Calicata N° 01.



**FOTOGRAFIA N° 04.-** Extraccion de muestra de suelo en la Calicata N° 01.





**FOTOGRAFIA Nº 05.-** Ensayos de Penetración Dinámica Ligera (DPL-2) ubicado frente a una vivienda (Mz.10 Lt 24)



**FOTOGRAFIA Nº 06.-** Densidad de Campo en la Calicata Nº 02.



**FOTOGRAFIA N° 07.-** Medicion profundidad de nivel freatico en Calicata N° 02.



**FOTOGRAFIA N° 08.-** Extraccion de muestra de suelo en la Calicata N° 02.



**FOTOGRAFIA Nº 09.-** Ensayos de Penetración Dinámica Ligera (DPL-3) ubicado en la Av. Costanera.



**FOTOGRAFIA Nº 10.-** Densidad de Campo en la Calicata Nº 02.



**FOTOGRAFIA N° 07.-** Medición profundidad de nivel freático en Calicata N° 03.



**FOTOGRAFIA N° 12.-** Extracción de muestra de suelo en la Calicata N° 03.



**FOTOGRAFIA Nº 13.-**Análisis granulométrico por tamizado.



**FOTOGRAFIA Nº 13.-** Ensayo de copa de Casagrande para determinar los límites de Atterberg.



**FOTOGRAFIA Nº 14.-** Ensayo de limite plastico para determinar los limites de Atterberg.



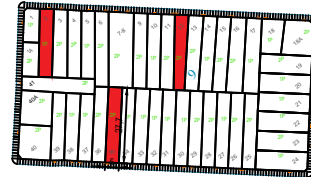
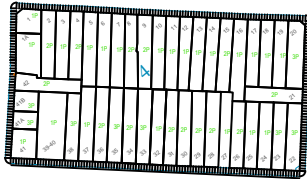
## **ANEXO F**

# **PLANO DE UBICACIÓN DE VIVIENDAS**

# PP.JJ LA LIBERTAD

## P.J. MIRAFLORES ALTO

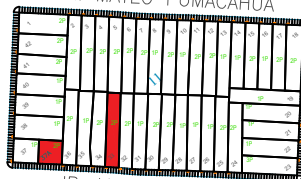
AV. ENRIQUE MEIGGS



JR. 28 DE JULIO



JR. 28 DE JULIO

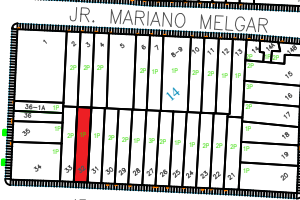


JR. SAN MARTIN

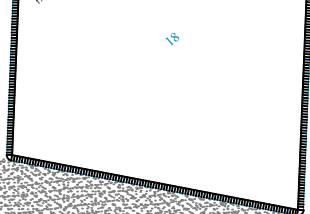
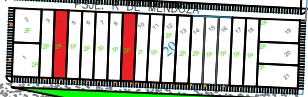
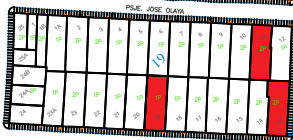
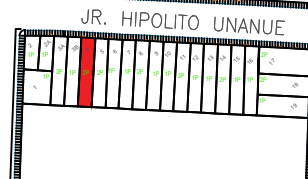
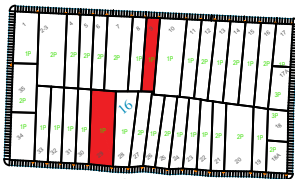


JR. SIMON BOLIVAR

URB. LA FLORIDA



URB. EL TRAPECIO



OCEANO PACIFICO

PROLONGACION MALECON GRAU

LEYENDA	
	VIVIENDA INSPECCIONADA
	CALICATA