

**UNIVERSIDAD SAN PEDRO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA**  
**CIVIL**



**“Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas construidas de manera informal en el AA.HH. 15 de abril - Chimbote- Ancash”**

**Tesis para obtener título profesional de Ingeniera Civil**

**Autor**

Cano Rosas Miriana Ysabella

**Asesor:**

Pittman Meléndez Wilfredo

**Código ORCID:**

0000-0002-2748-2842

Chimbote – Perú

2022

## **PALABRAS CLAVE**

TEMA	VULNERABILIDAD SISMICA
ESPECIALIDAD	ANALISIS ESTRUCTURAL

## **KEYWORD**

THEME	VULNERABILITY IN BUILDING
SPECIALITY	STRUCTURAL ANALYSIS

## **LINEA DE INVESTIGACION**

LINEA	ESTRUCTURAS
AREA	INGENIERIA, TECNOLOGIA
SUB AREA	INGENIERIA CIVIL
DISCIPLINA	INGENIERIA CIVIL

## **TÍTULO**

“Evaluación De La Vulnerabilidad Sísmica En Viviendas Construidas De Manera Informal En El A.H. 15 De Abril – Chimbote - Ancash”

## **RESUMEN**

La presente tesis titulada: “Evaluación de la vulnerabilidad sísmica construidas de manera informal en el A.H. 15 de abril – Chimbote Ancash”, tuvo como objetivo principal Evaluar las Viviendas construidas de manera informal. En el AA. HH 15 de abril - Distrito de Chimbote. Con un total de 216 viviendas, es la población de estudio seleccionada de 13 parcelas de mampostería limitada autoconstruida, se utilizó un muestreo probabilístico aleatorio simple, fue escogida a criterios del tesista.

La metodología utilizada en la encuesta es cualitativa con un diseño, no experimental, donde se buscó entender el comportamiento, se evalúa la sismicidad de cada casa.

Identifico la amenaza sísmica que poseen las viviendas como también tener conocimiento del estado en el que se encuentran. A las viviendas seleccionadas la encuesta ha sido completada, el 54% del resultado de las viviendas poseen alto riesgo sísmico y 46% poseen medio riesgo sísmico, considerando el peligro sísmico debido a tipo de suelo y topografía del área. Posteriormente, fueron evaluadas software “Etabs 2016”, obteniendo los resultados del centro de masa y los desplazamientos de las viviendas.

Finalmente, se recomendó a la población del sector y alrededores que cuenten con asesoramiento de profesionales en la construcción para evitar pérdidas económicas en materiales de las viviendas como también sentirse más seguros en nuestra vivienda ante algún movimiento sísmico.



## **ABSTRACT**

This thesis entitled: "Evaluation of seismic vulnerability built informally in the A.H. April 15 – Chimbote Ancash", had as main objective Evaluate the Homes built informally. In the AA. HH April 15 - Chimbote District. With a total of 216 houses, it is the study population selected from 13 plots of self-built limited masonry, a simple random probabilistic sampling was used, it was chosen according to the thesis student's criteria.

The methodology used in the survey is qualitative with a design, not experimental, where it was sought to understand the behavior, the seismicity of each house is evaluated.

I identify the seismic threat that the houses have as well as having knowledge of the state in which they are. The survey has been completed for the selected homes, 54% of the results of the homes have high seismic risk and 46% have medium seismic risk, considering the seismic danger due to the type of soil and topography of the area. Subsequently, "Etabs 2016" software was evaluated, obtaining the results of the center of mass and the displacements of the dwellings.

Finally, it was recommended to the population of the sector and surrounding areas that they have the advice of construction professionals to avoid economic losses in housing materials as well as to feel safer in our homes in the face of any seismic movement.

# INDICE GENERAL

PALABRAS CLAVE .....	1
TÍTULO .....	2
RESUMEN .....	3
ABSTRACT.....	4
INDICE GENERAL .....	5
INDICE DE TABLAS .....	6
INDICE DE FIGURAS .....	8
I. INTRODUCCION.....	11
II. METODOLOGIA.....	34
III. RESULTADOS .....	38
IV. ANALISIS Y DISCUSIÓN .....	93
V. CONCLUSIONES .....	98
VI. RECOMENDACIONES.....	100
VII. REFERENCIA BIBLIOGRAFICA .....	101
VIII. ANEXOS Y APENDICES.....	103

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Factores de Zona.....	18
Tabla 2. Factor De Suelo .....	19
Tabla 3. Periodos Tp y Tl .....	19
Tabla 4. Parámetros para evaluar la vulnerabilidad sísmica.....	20
Tabla 5. Rango para la evaluación de la vulnerabilidad sísmica. ....	20
Tabla 6. Combinaciones de los parámetros para la evaluación de la vulnerabilidad sísmica .....	21
Tabla 07: Los Valores de los coeficientes de momentos (4 arriostres). ....	25
Tabla 8. Los Valores de los coeficientes de momentos (3 arriostres). ....	26
Tabla 9. Valores de los parámetros del peligro sísmico .....	27
Tabla 10. Rango de valores para el cálculo del peligro sísmico.....	27
Tabla 11. Combinaciones de los parámetros para la evaluación del peligro sísmico.....	28
Tabla 12. Calificación del riesgo sísmico .....	29
Tabla 13. Operacionalizacion de la Variable.....	32
Tabla 14. Cuadro Resumen de Manzanas.....	35
Tabla 15. Asesoría Técnica de las viviendas Evaluadas.....	40
Tabla 16. Antigüedad de la vivienda .....	41
Tabla 17. Densidad de Muros .....	45
Tabla 18. Mano de Obra .....	46
Tabla 19. Tabiquería y Parapetos .....	47
Tabla 20. Vulnerabilidad Sísmica de las viviendas evaluada.....	48
Tabla 21. Total de vulnerabilidad sísmica.....	48
Tabla 22. Resultados del peligro sísmico .....	50
Tabla 23. Total del peligro sísmico .....	50
Tabla 24. Resultados del Riesgo Sísmico.....	51
Tabla 25. Total del Riesgo sísmico de las viviendas .....	52
Tabla 26. Desplazamientos del centro de masa .....	84

Tabla 27. Factores para el espectro dinámico.....	85
Tabla 28. T vs C.....	85
Tabla 29. Sismo estático y dinámico de la vivienda B19 .....	87
Tabla 30. Derivas de las viviendas evaluadas.....	88
Tabla 31. Matriz de consistencia. ....	103

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Zonas Sísmicas .....	17
Figura 2. Fuerza cortante y muro de vivienda .....	24
Figura 3. Muro con 4 bordes arriostrados .....	25
Figura 4. Muro con 3 bordes arriostrados .....	26
Figura 5. Ubicación del AA.HH. 15 De Abril .....	38
Figura 6. Plano de Lotización según cofopri .....	39
Figura 7. Asesoría Técnica .....	41
Figura 8. Antigüedad de la vivienda .....	42
Figura 9. Plano de la vivienda B19 .....	43
Figura 10. Verificación de la densidad de muros en “X” y “Y” .....	44
Figura 11. Densidad de Muros .....	45
Figura 12. Mano de obra de las viviendas .....	46
Figura 13. Tabiquería en las viviendas .....	47
Figura 14. Vulnerabilidad sísmica .....	49
Figura 15. Amenaza sísmica .....	51
Figura 16. Riesgo sísmico .....	52
Figura 17. Modelamiento de la vivienda B19 en Etabs .....	82
Figura 18. Modelamiento de la vivienda B19 en Etabs .....	84
Figura 19. Espectro T vs C .....	87
Figura 20. Desplazamientos (Derivas) .....	88
Figura 21. Plano de Lotización según cofopri .....	104
Figura 22. Verificación de muros en dirección “X” y “Y” B – 19 .....	152
Figura 23. Verificación de muros en dirección “X” y “Y” H-1 .....	153
Figura 24. Verificación de muros en dirección “X” y “Y” C-18 .....	154
Figura 25. Verificación de muros en dirección “X” y “Y” E’-1 .....	155
Figura 26. Verificación de muros en dirección “X” y “Y” B – 9 .....	156
Figura 27. Verificación de muros en dirección “X” y “Y” F4 -8 .....	157
Figura 28. Verificación de muros en dirección “X” y “Y” D-20 .....	158
Figura 29. Verificación de muros en dirección “X” y “Y” A-20 .....	159

Figura 30. Verificación de muros en dirección “X” y “Y” A-3 .....	160
Figura 31. Verificación de muros en dirección “X” y “Y” E -1 .....	161
Figura 32. Verificación de muros en dirección “X” y “Y” C-23.....	162
Figura 33. Verificación de muros en dirección “X” y “Y” C -14.....	163
Figura 34. Verificación de muros en dirección “X” y “Y” F2- 5 .....	164
Figura 35. Plano de la vivienda B-19 .....	165
Figura 36. Plano de la vivienda H -1 .....	166
Figura 37. Plano de la vivienda C 18.....	167
Figura 38. Plano de la vivienda E’1.....	168
Figura 39. Plano de la vivienda B-9 .....	169
Figura 40. Plano de la vivienda F4 -8.....	170
Figura 41. Plano de la vivienda D- 20 .....	171
Figura 42. Plano de la vivienda A-20 .....	172
Figura 43. Plano de la vivienda A -3 .....	173
Figura 44. Plano de la vivienda E-1.....	174
Figura 45. Plano de la vivienda C-23 .....	175
Figura 46. Plano de la vivienda C -14 .....	176
Figura 47. Plano de la vivienda F2 -5.....	177
Figura 48. Análisis Estático y dinámico de la vivienda B -19.....	178
Figura 49. Análisis Estático y dinámico de la vivienda H- 1 .....	178
Figura 50. Análisis Estático y dinámico de la vivienda C - 18.....	179
Figura 51. Análisis Estático y dinámico de la vivienda E’ -1.....	179
Figura 52. Análisis Estático y dinámico de la vivienda B - 9.....	180
Figura 53. Análisis Estático y dinámico de la vivienda F4 - 8 .....	180
Figura 54. Análisis Estático y dinámico de la vivienda D-20 .....	181
Figura 55. Análisis Estático y dinámico de la vivienda A-20 .....	181
Figura 56. Análisis Estático y dinámico de la vivienda A-3 .....	182
Figura 57. Análisis Estático y dinámico de la vivienda E - 1 .....	182
Figura 58. Análisis Estático y dinámico de la vivienda C-14.....	183
Figura 59. Análisis Estático y dinámico de la vivienda F2 -5 .....	183

Figura 60. Fotografías en la vivienda encuestada B19 .....	184
Figura 61. Fotografías en la vivienda encuestada H-1.....	185
Figura 62. Fotografías en la vivienda encuestada C - 18.....	186
Figura 63. Fotografías en la vivienda encuestada E' -1.....	187
Figura 64. Fotografías en la vivienda encuestada B- 9.....	188
Figura 65. Fotografías en la vivienda encuestada F4 -8 .....	189
Figura 66. Fotografías en la vivienda encuestada D - 20.....	190
Figura 67. Fotografías en la vivienda encuestada A -20.....	191
Figura 68. Fotografías en la vivienda encuestada A -3.....	192
Figura 69. Fotografías en la vivienda encuestada E -1 .....	193
Figura 70. Fotografías en la vivienda encuestada C 23 .....	194
Figura 71. Fotografías en la vivienda encuestada B- 9.....	195
Figura 72. Excavación para calicata – estudio de suelos .....	197
Figura 73. Evidencia De elaboración de Calicata.....	197
Figura 74. Retiro de muestra para estudio de suelos .....	198
Figura 75. Evidencia De Selección De Elemento Estructural (Vivienda 1).....	201
Figura 76. Aplicación De Esclerómetro Para Columna En Sentido Horizontal (Vivienda 1) .....	201
Fuente: Elaboración Propia.....	201
Figura 77. Aplicación De Esclerómetro Para Columna En Sentido Horizontal (Vivienda 2) .....	202
Figura 78. Evidencia De Selección De Elemento Estructural (Vivienda 2).....	202
Figura 79 Evidencia De Selección De Elemento Estructural (Vivienda 2).....	203
Figura 80. Aplicación De Esclerómetro Para Viga En Sentido Horizontal (Vivienda 2) .....	203
Figura 81. Evidencia De Selección De Elemento Estructural (Vivienda 3).....	204
Figura 82. Aplicación De Esclerómetro Para Viga En Sentido Vertical (Vivienda 3).204	
Figura 83. Evidencia De Selección De Elemento Estructural Columna (Vivienda 3) ..	205
Figura 84. Aplicación De Elemento Estructural Columna (Vivienda 3).....	205

## **I. INTRODUCCION**

### **1. Antecedentes Y Fundamentación Científica**

#### **A Nivel Internacional**

(Espinoza, 2016), dice en su tesis de investigación titulada “Estudio De La Vulnerabilidad Sísmica De Una Unidad Educativa. Caso Escuela Primaria De La Armada Nacional” la preocupación del antecedente sísmico que ocurrió el 16 de abril del 2016 en Ecuador conlleva al investigador presentar la tesis mencionada.

El autor tiene por finalidad conocer si la edificación de las aulas de la Escuela Primaria de la Armada Nacional llega a tener un comportamiento bueno estructural, ante un seísmo natural.

La investigación se realizó mediante el método cualitativo, usando métodos de investigación, de observación, consulta manual, entrevista, aplicando la Norma Técnica de Construcción del país.

El autor nos indica que obtuvo resultados favorables, permitiendo precisar el problema de rigor por debajo del 2% se encuentran las derivas del límite establecido por la norma.

#### **A Nivel Nacional**

El Perú es un país diverso en los tipos de suelos, también en los diferentes climas de nuestras regiones por lo que algunas zonas tienden a tener diferente tipo de peligro ante un sismo natural. La construcción de nuestra vivienda es fundamental, pero en la actualidad muy poca población realiza su construcción de manera formal, siguiendo normas técnicas. Esto debido a la falta de economía familiar que se puede presentar.

(Granados, 2019), dice en su investigación titulada “Vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas de 2 pisos en el sector de Año Nuevo distrito de Comas - 2018.” Nos



indica que las zonas más vulnerables ante un peligro sísmico son aquellas que tienen pendiente pronunciada, y en su mayoría Lima es una ciudad con zona de riesgo.

El autor realizó un análisis en 13 viviendas autoconstruidas con un nivel máximo de 2 pisos, obteniendo como resultado, el 31% de consistencia de pared es adecuada, 38% son aceptables y de muros inadecuados el 31%.

De toda la muestra estudiada solo el 8% presenta una buena calidad en mano de obra, con esto podemos determinar que, ante un sismo la población que puede ser menos afectada es muy baja. El 54 % de casas estudiadas tienen alta fragilidad sísmica, un 38% de la población estudiada nos representa una vulnerabilidad sísmica media.

En otro punto del Perú, en la sierra central el compatriota (Santos, 2017), realizado su investigación “Análisis de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en el distrito de Chilca en el 2017” nos indica que su zona de estudio se encuentra en silencio sísmico hace ya 50 años, con un antecedente el cual fue originado en aspecto de la falta geológica en Huaytapallana, es por ello, considera muy importante realizar un análisis el cual determine el estado sísmico en que se encuentran las viviendas construidas en el distrito de Chilca.

Según su método INDECI su nivel sísmico en viviendas construidas de manera informal es muy alto, presenta un 54%, nos representa el nivel alto del 38% sísmico, representa un nivel moderado de la muestra estudiada un 8%.

Según ATC 21, para el 50% de las viviendas no aplica el panel de levantamiento por ser de ladrillos cocido, el 47% de la población indica fragilidad sísmica muy alta y el 3% indica fragilidad sísmica baja.

Por último método de acuerdo con la Sociedad Colombiana de Ingeniería Sismológica, el 38% de las viviendas estudiadas fueron altamente vulnerables, el 58% de la población fue media y el 4% vulnerabilidad sísmica baja.

(Arevalo, 2020), en su tesis titulada “Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de viviendas autoconstruidas según Reglamento Nacional de Edificación en A.H. San José, San Martín de Porres”, Su título profesional ha demostrado y valorado que existe un mayor desplazamiento (mm) en la dirección de análisis x, para cada edificación analizada. Del mismo modo, el 57% tiene un desplazamiento SX menor a 1mm. Por otro lado el 14.29% tiene un desplazamiento SX superior a 6mm.

Inferimos que los valores máximos de desplazamiento de entrepiso para cada nivel de vivienda estudiado, superan el valor adimensional de 0.005 para el sistema de mampostería, 85.71% por X dirección de análisis.

### **A Nivel Local**

Chimbote es uno de los distritos de la región Ancash, el cual fue incrementando a través de los años, por lo que generó un gran crecimiento que no fue controlado mucho menos se planificó el área urbana, por lo que se presentaron muchas invasiones. La población al encontrarse con un bajo recurso económico, construye de manera informal buscando lo más económico y no pensando en las consecuencias que estas podrían ocasionar.

(Vasquez, 2017), en su tesis de investigación denominada “Evaluación Y Propuestas de Solución a la Vulnerabilidad Sísmica de Viviendas de Albañilería en los Pueblos Jóvenes Florida Baja Y Florida Alta, Chimbote, 2016” nos indica las zonas estudiadas son muy propensas a sismos, por lo que se ubican tan cerca de la Bahía de Chimbote.

Las casas construidas en el área de estudio son de construcción simple y construcción permanente.

El autor obtuvo resultados que, un 54% de las viviendas construidas de manera informal nos presenta un riesgo alto, un 40% riesgo medio y un 6% nos indica un riesgo bajo.

Los residentes deben asesorarse técnicamente con un experto antes de comenzar a construir su vivienda para que esta dure más y sea estable ante cualquier movimiento sísmico.

(Lopez, 2019), en su estudio titulado “Evaluación de Viviendas Autoconstruidas en el Asentamiento Humano Señor de los Milagros – Propuesta de Solución, Chimbote – 2019” indica que, para el análisis sísmico actual número de viviendas, se tomó una muestra de 105 viviendas, seleccionados al azar por el tesista.

Las viviendas evaluadas mediante la técnica de recolección de datos, utilizando guía de investigación, se encontró que el 37% de las viviendas presentaban síntomas físicos, el 23% mecánico y un 30% químico en la pared.

Se presentó una propuesta de solución, se realizó un diseño de casa permanente, de acuerdo a los estándares establecidos en el Reglamento Nacional de Edificación, E-070, E-20, y E-30.

### **Fundamentación Científica**

Con el tiempo, los asentamientos informales fueron vistos como una consecuencia directa de la pobreza existente. Esto ha afectado la planificación urbana, ya que la informalidad conduce a la pobreza, los gestores urbanos locales se sienten exentos de responsabilidad por esto. Pero la relación entre pobreza e informalidad no es tan directa a nivel de ciudad (Durand, 1996).

El problema de predecir el comportamiento sísmico de las edificaciones existentes es fundamental para evaluar el daño económico y social que los terremotos pueden causar en las zonas urbanas. Si bien el dimensionamiento sísmico de las nuevas estructuras está previsto por las normas, no ocurre lo mismo con el problema de evaluar el comportamiento sísmico de las existentes.

De acuerdo con la norma E.030 sobre diseño sísmo resistente del Reglamento Nacional de edificaciones, establece que la filosofía y principios del diseño sísmo resistente son: evitar la pérdida de vidas, asegurar la continuidad de los servicios básicos y minimizar los daños a la propiedad. (El Peruano, 2016).

Cuando se quiere calcular el riesgo sísmico de un área determinada, la ecuación de riesgo sísmico está influenciada por la densidad de población:  $\text{Riesgo} = \text{Peligro} \times \text{Exposición} \times \text{Vulnerabilidad} \times \text{Costo}$  (Bommer, 1998).

Actualmente, los pasos y herramientas para analizar la vulnerabilidad y la amenaza sísmica están muy avanzados. Se vuelven más fáciles de desarrollar y presentan un cálculo más preciso.

En este estudio se propone una metodología sencilla tal que la vulnerabilidad sísmica de las casas de ladrillos autoconstruidas en A.H. 15 de abril.

La metodología a utilizarse en esta investigación fue aplicada a una población de 216 lotes de donde se seleccionó una muestra probabilística de 12 viviendas, las cuales fueron visitadas y encuestadas para que posteriormente se pueda realizar un análisis en un software (Etabs 2016).

La densidad de los muros se establece de acuerdo a la norma peruana E30, cálculo establecido donde la fuerza sísmica  $V$  que tendría una estructura en sismos raros (0.4g):  $VZU SCP R = \dots$  / La fuerza sísmica es una función de zona sísmica  $Z$  (para tamaño  $Z=0.4$ ), utilidad  $U$  de estructura (en caso de edificación  $U=1$ ), tipo de suelo  $S$ , ganancia sísmica  $C$ , peso  $P$  de la estructura y disminución  $R$  con plasticidad (MTC 2003).

Para evaluar el riesgo sísmico también se tiene en cuenta la calidad de la mano de obra (Alta, Media y Baja), el tipo de suelo y la topografía; esto fue tenido en cuenta por la investigadora al recolectar información sobre los hogares encuestados.

El riesgo sísmico se define como el monto de la pérdida de vidas, lesiones, daños a la propiedad y el impacto en la actividad económica debido a la ocurrencia de un desastre natural, es decir, el producto de riesgo y factores específicos.

La evaluación de riesgo sísmico resultante será un indicador del comportamiento sísmico y la calidad de construcción de los asentamientos informales en la costa peruana. (Mosqueira & Taque, 2005)

En la encuesta actual, se hizo una evaluación de viviendas construidas informales en A.H. 15 de abril, en el distrito de Chimbote. Con la información obtenida a través de la recogida de datos. A continuación se define los conceptos relacionados con la investigación.

#### Viviendas Construidas De Manera Informal

El acelerado crecimiento de nuestra población ha generado mucho desorden en muchos aspectos, uno de ellos es la preocupación de conseguir una vivienda propia por lo que genera que se presenten nuevos asentamientos humanos en las diversas zonas del país.

Los pobladores al querer construir con urgencia, lo realizan de manera informal, es decir no toman en cuenta los elementos estructurales adecuados, ni aplican las Normas Técnicas Peruanas para la construcción, esto también se debe al bajo presupuesto con el que cuentan.

Es por ello que el procedimiento autoconstruido está basado en la poca información que cuentan los propietarios, el bajo presupuesto y la mala calidad de los materiales (Arevalo, 2020).

#### SISMOS

Estos son los movimientos de nuestra tierra que son causados por la liberación de energía. En Perú, se creó al final de la Placa de Nazca (placa oceánica) en el reverso de la placa Sudamérica (placa continental). (Arevalo, 2020)

#### ALBAÑILERIA CONFINADA

Técnica constructiva donde es empleado el ladrillo o bloques de concreto, unidos a los elementos estructurales, realizan mayor resistencia.

## TOPOGRAFIA Y PENDIENTE

- Baja

La zona estudiada cuenta con una topografía baja, ya que la inclinación del terreno es menor a un 15% a comparación del plano horizontal, por lo consiguiente se genera una baja vulnerabilidad sísmica por la zona geográfica (Mosqueira & Taque, 2005).

## ZONIFICACION

Las zonas en el Perú, se encuentran divididos en 4 factores.



Figura 1. Zonas Sísmicas

*Descripción:* Se muestra la zonificación de Perú dividido en 4 Zonas.

*Fuente:* (Diario Oficial El Peruano, 2018)

*Url:* <https://busquedas.elperuano.pe/download/url/anexo-de-rm-n-355-2018-vivienda-mediante-la-cual-se-modi-anexo-rm-n355-2018-vivienda-1720685-1>

El área de estudio se ubica en la región con un coeficiente. De este factor se entiende como la máxima aceleración horizontal del suelo duro con probabilidad de ser superada en 50 años. (Diario Oficial El Peruano, 2018)

**Tabla 1. Factores de Zona**

FACTORES DE ZONA "Z"	
ZONA	Z
4	0.45
3	0.35
2	0.25
1	0.10

*Fuente:* (Diario Oficial El Peruano, 2018)

#### PERFILES DE SUELO

Según (Diario Oficial El Peruano, 2018), los perfiles de suelos en el Perú son 5:

- S<sub>0</sub>: Roca Dura
- S<sub>1</sub>: Roca o Suelos muy Rígidos
- S<sub>2</sub>: Suelos Intermedios
- **S<sub>3</sub>: Suelos muy Blandos**

Para la investigación el área de estudio corresponde a suelos muy blandos y a suelos plásticos con velocidad de propagación de ondas de corte  $V_s$  menor o igual a 180 m/s (Diario Oficial El Peruano, 2018).

- S<sub>4</sub>: Condiciones excepcionales

**Tabla 2. Factor De Suelo**

FACTOR DE SUELO "S"					
SUELO	S <sub>0</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	
ZONA					
Z <sub>4</sub>	0.80	1.00	1.05	1.10	
Z <sub>3</sub>	0.80	1.00	1.15	1.20	
Z <sub>2</sub>	0.80	1.00	1.20	1.40	
Z <sub>1</sub>	0.80	1.00	1.60	2.00	

*Fuente: (Diario Oficial El Peruano, 2018)*

**Tabla 3. Periodos Tp y Tl**

PERIODOS T <sub>P</sub> Y T <sub>L</sub>				
PERFIL DE SUELO				
	S <sub>0</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>
T <sub>P</sub> (S)	0.3	0.4	0.6	1.00
T <sub>L</sub> (S)	3.0	2.5	2.0	1.6

*Fuente: (Diario Oficial El Peruano, 2018)*

#### MANO DE OBRA Y MATERIALES

La calidad de construcción y los materiales se juzgan por características tales como; espesor de juntas de mortero, verticalidad de muros, ranuras y estructuras, fisuras, muros de carga, muros fisurados, armadura vista, etc.

#### VULNERABILIDAD SISMICA

La vulnerabilidad sísmica de una estructura, un conjunto de estructuras o una región completa, determinada por un motivo interno para sufrir una determinada degradación frente al movimiento sísmico geológico, está ligada a sus características físicas y estructurales (Barbat, 1995).

Es una característica de su origen incluso antes de un sismo, en cuanto a la ley de causa y efecto, donde está la causa del sismo y cuál es la consecuencia del deterioro que provocara (Arevalo, 2020).



La evaluación del daño estructural se realiza de acuerdo a las siguientes características: densidad del muro, calidad de la construcción y calidad del material. Mientras que no estructural se encuentra de acuerdo a la estabilidad del muro a derrumbarse (Mosqueira & Taque, 2005).

**Tabla 4. Parámetros para evaluar la vulnerabilidad sísmica**

Vulnerabilidad					
Estructural			No estructural		
Densidad (60%)		Mano de Obra y materiales (30%)		Tabiquería y parapetos (10%)	
Adecuada	1	Buena Calidad	1	Todos estables	1
Aceptable	2	Regular Calidad	2	Algunos estables	2
Inadecuada	3	Mala Calidad	3	Todos inestables	3

*Fuente: (Mosqueira & Taque, 2005)*

Para determinar la vulnerabilidad sísmica se tomó en cuenta la n de los muros en un 60%, tuvo la impresión de que estaba calculada en los boletines de cada casa evaluada. Por otro lado, se considera un 30% para mano de obra y materiales, lo cual es matizado por el investigador tomando en cuenta los efectos visuales se consideró un 10% asignado a la vulnerabilidad no estructural. (Mosqueira & Taque, 2005).

$$Vulnerabilidad\ sísmica = (0.6\ Densidad\ de\ muros) + (0.3\ Mano\ de\ obra) + (0.1\ Estabilidad\ de\ muros) \dots (Ecu\ 1)$$

La siguiente tabla se muestra los rangos de daño sísmico; bajo, medio y alto.

**Tabla 5. Rango para la evaluación de la vulnerabilidad sísmica.**

Vulnerabilidad Sísmica	Rango
Baja	1 a 1.4
Media	1.5 a 2.1
Alta	2.2 a 3

*Fuente: (Mosqueira & Taque, 2005)*

La posterior tabla se indica la calificación de vulnerabilidad ante eventos sísmicos.

**Tabla 6. Combinaciones de los parámetros para la evaluación de la vulnerabilidad sísmica**

VULNERABILIDAD SÍSMICA	Estructural						No estructural			Valor numérico
	Densidad (60%)			Calidad M.O. y materiales (30%)			Estabilidad de parapetos (10%)			
	Adecuada	Aceptable	Inadecuada	Buena	Regular	Mala	Estable	Algunos estables	Inestables	
BAJA	x			x			x			1.0
	x			x				x		1.1
	x			x					x	1.2
	x				x		x			1.3
	x				x			x		1.4
MEDIA	x				x				x	1.5
	x					x	x			1.6
	x					x		x		1.7
	x					x			x	1.8
		x		x			x			1.6
		x		x				x		1.7
		x		x					x	1.8
		x			x		x			1.9
		x			x			x		2.0
		x			x				x	2.1
	ALTA		x				x	x		
		x				x		x		2.3
		x				x			x	2.4
			x	x			x			2.2
			x	x				x		2.3
			x	x					x	2.4
			x		x		x			2.5
			x		x			x		2.6
			x		x				x	2.7
			x			x	x			2.8
			x			x		x		2.9
		x			x			x	3.0	

*Fuente: (Mosqueira & Taque, 2005)*

## ANÁLISIS SÍMICO

El análisis símico compara la densidad de los muros existentes con la densidad mínima requerida para que las casas los soporten adecuadamente. (Mosqueira & Tarques, 2005)

$$\frac{V}{A_m} \leq \frac{\sum V_R}{A_e} \quad \dots \text{Ec. (2)}$$

Donde

V = Fuerza cortante basal (kN) actuante

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

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

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

El estándar E30 de las Regulaciones Nacional de Construcción establece que la fuerza cortante básica V es:

$$V = \frac{Z.U.S.C.}{R} P \quad \dots \text{Ec. (3)}$$

Donde

Z = Factor de zona

U = Factor de uso que para viviendas es 1

S = Factor de suelo

Suelo rígido = 1

Suelo intermedio = 1,2

Suelo flexible = 1,4

C = Factor de amplificación sísmica = 2,5

R = Factor de reducción por ductilidad = 3

P = Peso de la estructura (kN)

Para determinar el peso se utiliza:

$$P = A_{tt} \cdot y \quad \dots \text{Ec. (4)}$$

Donde

$A_{tt}$  = Suma de las áreas techada (m<sup>2</sup>) de todos los pisos de la vivienda.

$y = 8$  kN/m

La capacidad de corte de cada muro se expresa por:

$$VR = 0.5XV'm. a. t. l. + 0.23XPg \dots \text{Ec. (5)}$$

Donde

$V'm$  = Resistencia a compresión diagonal de los muretes de albañilería. Para ladrillo de Fabricación artesanal  $v'm = 510$  kPa (San Bartolomé 1998)

$\sigma$  = Factor de reducción por esbeltez varía entre  $1/3 \leq \sigma \leq 1$

$t$  = Espesor (m) del muro en análisis

$l$  = Longitud (m) del muro en análisis

$Pg$  = Carga gravitacional (kN) de servicio más sobrecarga reducida

Para calcular el área mínima del muro en cada dirección para un buen comportamiento sísmico se utiliza la siguiente fórmula:

$$A_m = \frac{Z.S.A_{tt}X8}{300} \dots \text{Ec. (6)}$$

Si  $A_e / A_m \leq 0,80$ , concluya que la casa no tiene una adecuada densidad de pared.

Si  $A_e / A_m \geq 1,1$ , concluimos que la casa tiene una densidad de pared adecuada.

Si  $0,8 < A_e / A_m < 1,1$  necesita calcular la suma de fuerzas con más detalle.

Para calcular la esbeltez del piso, consideramos:

$$\alpha = \frac{V.L}{M_e} = \frac{F1.L}{F1.h} = \frac{L}{H} \dots \text{Ec. (7)}$$

Donde

$M_e$  = Momento (kN- m) producido en la base del muro

$F1$  = Fuerza (kN) de inercia

$h$  = Altura (m) de entrepiso

$L$  = Longitud (m) del muro

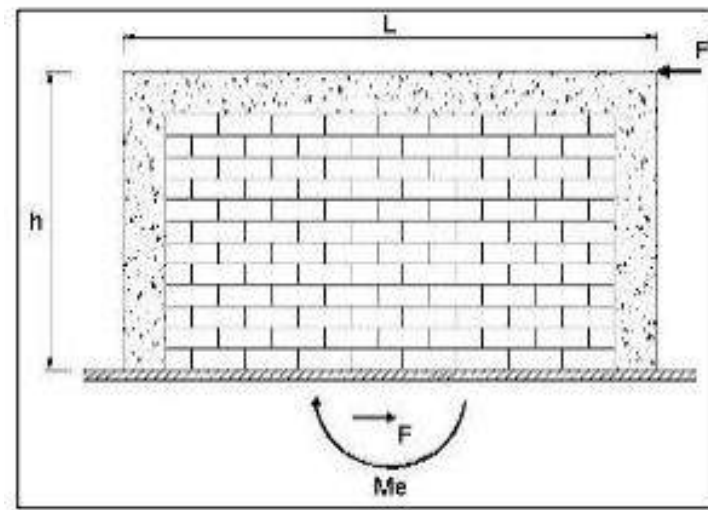


Figura 2. Fuerza cortante y muro de vivienda

Descripción: Se muestra el muro del primer nivel de una vivienda

Fuente: (Mosqueira & Taque, 2005)

Url: <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/850>

## ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO

Para analizar la estabilidad durante el vuelco de un mamparo dado, compare el momento sísmico ( $M_a$ ) y el momento resistente ( $M_r$ ) que actúan sobre el mamparo. Los dos momentos se calculan en la parte inferior del muro y son momentos paralelos al muro (Mosqueira & Taque, 2005).

$$V = Z \cdot U \cdot C1 \cdot P \dots Ec. (8)$$

Donde

Z = Factor de zona

U = Factor de uso (vivienda = 1)

C1 = Coeficiente sísmico

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

El peso P viene dado por la siguiente expresión:

$$P = Ym \cdot t \dots Ec (9)$$

Donde

$Y_m$  = Peso específico del muro

Para muro de ladrillo macizo  $Y_m = 18 \text{ kN/m}^3$

Para muro de ladrillo pandereta  $Y_m = 14 \text{ kN/m}^3$

$t$  = Espesor del muro (m)

Los valores del coeficiente de momentos  $m$  para cada valor de  $b/a$  son (Norma E 070 para albañilería):

### Muro con cuatro bordes arriostrados

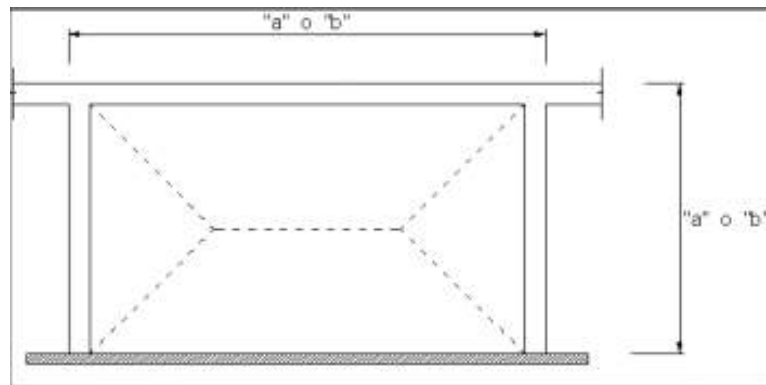


Figura 3. Muro con 4 bordes arriostrados

Descripción: Se muestra el muro tiene 4 bordes de arriostrados.

Fuente: (Mosqueira & Taque, 2005)

Url: <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/850>

### Tabla 07: Los Valores de los coeficientes de momentos (4 arriostres).

$a$  = menor dimensión

$b/a$	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	3.0	$\alpha$
M	0.0479	0.0627	0.0755	0.0862	0.0948	0.1017	0.1180	0.125

Fuente: (Mosqueira & Taque, 2005)

## Muro con tres bordes arriostrados

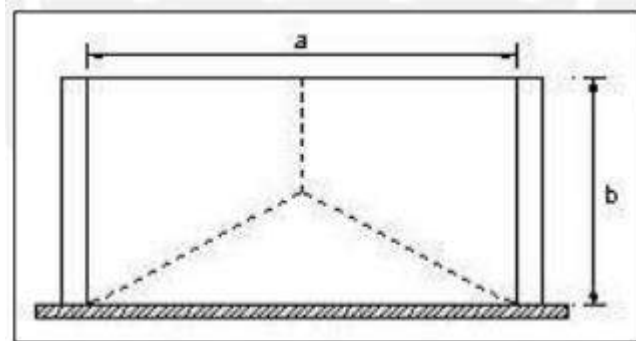


Figura 4. Muro con 3 bordes arriostrados

Descripción: Se muestra el muro con 3 bordes de arrioste

Fuente: (Mosqueira & Taque, 2005)

Url: <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/850>

## Tabla 8. Los Valores de los coeficientes de momentos (3 arriostres).

a=Longitud de borde libre

b/a	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.5	2.0	$\alpha$
M	0.06	0.074	0.087	0.097	0.106	0.112	0.128	0.132	0.133

Fuente: (Mosqueira & Taque, 2005)

## Muro arriostrado en sus bordes horizontales

a = Altura del muro

m = 0,125

## Muro en voladizo

a = Altura del muro

m = 0,5

## PELIGRO SISMICO

La amenaza sísmica se estima con base en los siguientes parámetros: actividad sísmica, tipo de suelo, topografía y pendiente del área donde se ubica la casa. A cada parámetro se le asigna un valor de Actividad Sísmica muy alto en la costa peruana, por lo que a todas las viviendas de la costa se les asigna un valor sísmico de 3. (Mosqueira y Tarques, 2005)

**Tabla 9. Valores de los parámetros del peligro sísmico**

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

*Fuente: (Mosqueira & Taque, 2005)*

Para determinar la amenaza sísmica se tiene en cuenta una magnitud sísmica del 40%, el nivel del terreno un 40% y la pendiente y terreno un 10%.

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

La siguiente tabla presenta los rangos numéricos para amenazas sísmicas bajas, moderadas y altas.

**Tabla 10. Rango de valores para el cálculo del peligro sísmico**

Sismicidad	Peligro sísmico	Rango		
Alta	Bajo		1,8	
	Medio	2	a	2,4
	Alto	2,6	a	3
Media	Bajo	1,4	a	1,6
	Medio	1,8	a	2,4
	Alto		2,6	
Bajo	Bajo	1	a	1,6
	Medio	1,8	a	2
	Alto		2,2	

*Fuente: (Mosqueira & Taque, 2005)*



Luego se presentan todas las posibles combinaciones de parámetros que determinan el peligro sísmico.

**Tabla 11. Combinaciones de los parámetros para la evaluación del peligro sísmico**

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

*Fuente: (Mosqueira & Taque, 2005)*

## RIESGO SISMICO

Luego de establecer la calificación de vulnerabilidad y peligrosidad sísmica, se evalúa el nivel de riesgo sísmico de cada vivienda con la calificación de riesgo que se presenta en la siguiente tabla. (Mosqueira & Tarques, 2005).

**Tabla 12. Calificación del riesgo sísmico**

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

Fuente: (Mosqueira & Taque, 2005)

## DIAGNOSTICO

Los evaluadores explican los daños que probablemente puede sufrir cada vivienda después de que se ha realizado la evaluación respectiva.

Un alto riesgo de terremoto significa que las paredes de la casa sufrirán daños severos y los tabiques se derrumbarán (volcarán). Además, la casa puede resolver problema porque está construido sobre un terreno muy débil o tiene un fuerte pendiente.

### **2. Justificación De La Investigación**

Este tema de investigación se demuestra por la importancia y necesidad de conocer el estado y ubicación de las viviendas construidas informalmente, dada la vulnerabilidad sísmica de nuestro País.

Debido a la informalidad, la vulnerabilidad sísmica en nuestro país es un problema potencial, además, el Colegio de Arquitectos del Perú (CAPECO) advierte que 70% de viviendas informales y vulnerables .El terreno es grande porque el diseño de las casas no se hace de manera profesional, la construcción no está de acuerdo con los estándares técnicos y no hay una persona calificada para supervisar.

La investigación nos permitió identificar aquellas fallas construidas en las viviendas las cuales podrán ser usadas como una fuente informativa para así apoyar a nuestros ciudadanos a tomar conciencia que un buen proceso constructivo nos lleva a grandes beneficios, asimismo, la investigación busca que las posteriores aplicaciones de construcción en el A.H. 15 de abril se realice de manera formal y adecuada, para que así se pueda tener un largo uso de esta.

### **3. Problema**

#### **Realidad Problemática**

La vulnerabilidad sísmica a la que se presenta nuestro país es motivo de gran preocupación, esto se debe a la informalidad con la que nuestros compatriotas construyen sus viviendas, sin tomar en cuenta la Normativa Nacional de Edificación a la Norma E30, que dicta el diseño anti dinámico que debe presentar nuestro alojamiento.

El 70% de las viviendas fueron construidas de manera informal por lo que se encuentran siendo vulnerables ante un terremoto de gran magnitud. Siendo una población muy grande con riesgo sísmico.

El problema del agrietamiento de las edificaciones, en el peor de los casos su derrumbe, resultado en pérdidas económicas e incluso pérdida de vidas, por ejemplo el terremoto de Pisco, Moquegua, Tacna y Arequipa; resultó en 596 muertes.

Asimismo, tenemos en cuenta que, nuestro distrito de Chimbote es una ciudad que presenta un alto nivel de riesgo sísmico, más aún al encontrarse en el litoral peruano teniendo un suelo intermedio es por ello que, al ser una población vulnerable, se necesita conocer el estado en el que se encuentran las viviendas como también tener conocimiento de las consecuencias que perjudican de manera directa la construcción informal de su vivienda.

Tomando en cuenta el riesgo sísmico en el que nos encontramos a nivel local, planteamos el siguiente problema en la investigación.

### **Formulación Del Problema**

Tomando en cuenta el riesgo sísmico en el que nos encontramos a nivel nacional y local, planteamos el siguiente problema en la investigación.

¿Cuál es el grado de vulnerabilidad sísmica de las viviendas construidas de manera informal en el A.H. 15 de abril, distrito de Chimbote?

### **4. Conceptuación Y Operacionalización De Las Variables**

**Tabla 13. Operacionalización de la Variable**

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION
Vulnerabilidad Sísmica.	Smolka, M., & Biderman, C. (2011), Los asentamientos informales se han visto tradicionalmente como una consecuencia directa de la pobreza urbana	Para que se realice dicho trabajo se hará uso de Guía de observación y ficha de encuesta con el fin de recaudar datos referentes al estado de las viviendas.	Diagnostico	N° de pisos	Razón
			Característico	Medidas	
			Estructura	Antigüedad Vigas Cimientos Columnas	
			Ubicación de la vivienda	Clima Suelo Humedad	Razón
			Índice de vulnerabilidad Sísmica	Vulnerabilidad sísmica baja Vulnerabilidad sísmica media Vulnerabilidad sísmica alta	
			Desplazamientos laterales	Modelamiento en el programa Etabs	

*Fuente: Elaboración Propia*

## **5. Hipótesis**

Las casas ubicadas en el A.H.15 de abril, distrito de Chimbote, Provincia de Ancash, actualmente se encuentran en alta vulnerabilidad, por lo que están ubicados en una zona costera y son construidos incumpliendo la normas del Reglamento Nacional de Edificación (RNE), destacando fallas en su estructura.

## **6. Objetivos**

### **Objetivo General**

“Determinar la Vulnerabilidad Sísmica En Viviendas Construidas De Manera Informal En El A.H. 15 De Abril – Chimbote - Ancash”

### **Objetivos Específicos**

- Determinar la ubicación, y localización del área de estudio.
- Obtener información de las viviendas mediante los reportes y encuestas.
- Realizar la distribución y modelamiento de las viviendas evaluadas del A.H. 15 de abril.
- Determinar la Capacidad Portante del A.H. 15 de Abril.
- Determinar la resistencia de los elementos estructurales, realizando un ensayo de esclerometría.
- Evaluar la conducta sísmica de edificios, utilizar un software Etabs 2016.
- Establecer un diagnóstico de vulnerabilidad y conducta sísmica en cada vivienda escogida como muestra de estudio.

## II. METODOLOGIA

### A. Tipo Y Diseño De Investigación

#### Tipo De Investigación

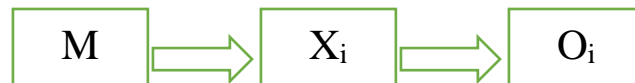
Este presente levantamiento utilizará una metodología, enfoque cualitativo, donde busca comprender la conducta sísmica en 13 viviendas muestreadas, donde fueron desarrolladas a través de levantamiento, fichas de calificación y observaciones de cierre directo. También se visualiza desde una perspectiva cuantitativa gracias al modelo sísmico en el programa Etabs 2016.

#### Diseño De Investigación

No experimental:

Esta será una investigación no empírica en la que el investigador no tiene control sobre las variables independientes, esto se debe a que los hechos ya ocurrieron y no se pueden manipular, con un nivel de investigación Descriptiva.

Esquema:



Donde:

M = Muestra

Xi = Variable

Oí = Resultados

## B. POBLACION Y MUESTRA

### Población

Son todas las viviendas ubicadas en el AA.HH 15 de abril, departamento de Ancash, Provincia de Santa, Distrito de Chimbote, donde se encuentra constituida un total de 216 lotes.

**Tabla 14. Cuadro Resumen de Manzanas**

Resumen de Manzanas		
MZ	Lotes	Área (m2)
A	32	3999.40
B	32	3930.30
C	32	3965.30
D	23	2794.90
E	29	3548.00
F	1	719.10
G	2	1501.20
H	10	1202.00
E1	14	1552.50
F1	5	626.70
F2	20	2132.10
F3	1	605.40
F4	8	840.00
F5	1	248.40
F6	1	367.10
F7	1	431.70
F8	1	96.50
F9	1	313.20
F10	1	123.40
F11	1	120.80
Total (20)	216 Lotes	29120.00

*Fuente: Cofopri*



## MUESTRA

Utilizando el cálculo de Granados Rivera, Joel en su tesis “Vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas de 2 plantas en las inmediaciones de Año Nuevo distrito Comas – 2018”

Determinamos que el tamaño de la muestra (n) se calcula aplicando la siguiente fórmula:

Calculo de muestra para población finita.

$$n = \frac{(pq)z^2xN}{(E)^2x(N-1)+(pq)xz^2} = 12.25 \dots \text{Ec. (10)}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra

N = 216 Tamaño de la población

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

E = 10% (0.10) Máximo error permisible

p = 95% (0.95) Probabilidad de éxito

q = 5% (0.05) Probabilidad de fracaso

$$n' = \frac{(0.95x0.05)1.65^2x216}{(0.10)^2x(216 - 1) + (0.95x0.05)x1.65^2} = 13$$

$$n = 13 \text{ viviendas}$$

## **C. Técnicas E Instrumentos De Investigación**

### **Técnica De Recolección De Datos**

Para esta técnica recopilamos datos en la encuesta actual se realiza observación directa y medición, estudiamos una variable sin cambio.

También se realiza un procesamiento de la información recolectada en campo de las viviendas que fueron analizadas.

Técnica de investigación bibliográfica, con algunas investigaciones antiguas, revistas, libros, informes, etc.

### **Instrumento De Recolección De Datos**

En la encuesta se utilizó cuestionarios como herramienta de recolección de datos, para obtener los resultados, luego modelar en Etabs 2016 y finalmente alguna recomendación.

#### **Fichas De Encuesta**

Se aplicará una visita en las viviendas y se completaran la información necesaria en la ficha de encuesta elaborada donde incluye: la característica de edificación, los artículos de piso, elevación, característica de elemento estructural que ya existe en la observación.

#### **Ficha De Reporte**

Brindada por el centro Regional de Sismología, aplicada en las 13 viviendas evaluadas.

### III.RESULTADOS

#### DESCRIPCION DE LA ZONA ESTUDIADA

##### UBICACIÓN GEOGRAFICA

El área donde se realizó el estudio (AA.HH. 15 De Abril), se encuentra ubicado geográficamente - departamento - Ancash, Provincia – Santa, Distrito - Chimbote. Con referencia a su zonificación, se encuentra en la zona 4.

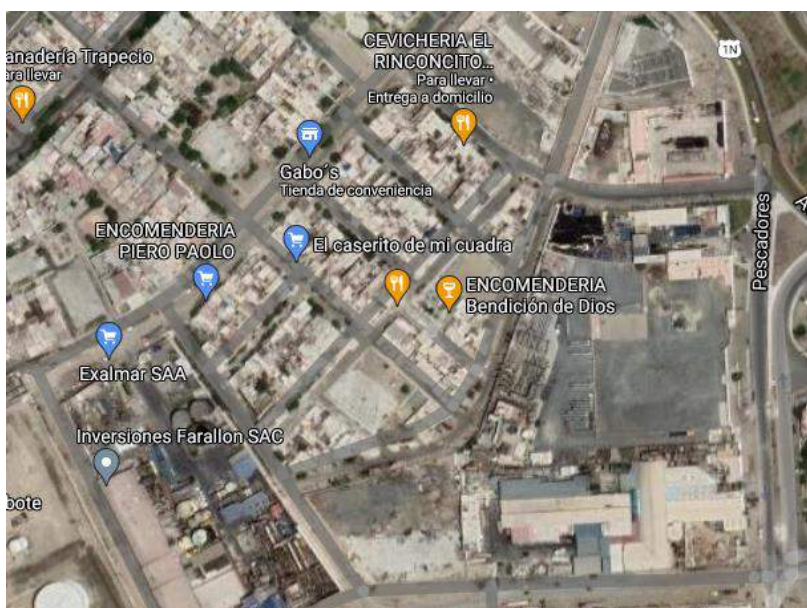


Figura 5. Ubicación del AA.HH. 15 De Abril

Fuente: <https://www.google.com/maps/@-9.1041516,-78.5616611,607m/data=!3m1!1e3>

##### CARACTERISTICA DE LA ZONA DE ESTUDIO

El AA.HH. 15 de abril consta con un total de 20 manzanas, en ellas se encuentran 216 lotes. Cuenta con un área total de 49,375.52 m<sup>2</sup>. Topográficamente se encuentra con una pendiente baja.

## PLANO DE UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO



Figura 6. Plano de Lotización según cofopri

Fuente: Cofopri

## RECOLECCION DE DATOS MEDIANTE FICHAS DE ENCUESTA Y REPORTE

### Trabajo De Campo

La recopilación de datos realizado de manera presencial acudiendo al área estudiada, obtener el reporte a través de una ficha de encuesta donde se logró conocer la cantidad de pisos cada vivienda, las dimensiones de las estructuras de la vivienda, el tipo de sistema estructural, como fue construida, el asesoramiento que recibió el propietario, el proceso constructivo con que se realizó la vivienda entre otros datos estructurales indicados en la encuesta.

## **PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION**

A partir de los datos recogidos con el cuestionario, se presentaran los resultados obtenidos. Se calcula la densidad de la pared y la estabilidad. Finalmente, se procede a diagnosticar la vulnerabilidad, peligrosidad y riesgo sísmico existente en cada vivienda.

### **Asesoría técnica en viviendas**

Además, también se respeta el tipo de asesoramiento técnico que se brinda en la etapa de diseño y construcción de cada vivienda. Cabe destacar que solo el 8% de los hogares analizados reciben el asesoramiento de un profesional calificado. El 31% de las casas ejecutada por un albañil y el 61% un albañil más calificado.

**Tabla 15. Asesoría Técnica de las viviendas Evaluadas.**

ASESORIA TECNICA	VIVIENDAS	TOTAL %
INGENIERO	1	8%
MAESTRO DE OBRA	8	61%
ASPIRANTE	4	31%
TOTAL	13	100%

*Fuente: Elaboración Propia*



Figura 7. Asesoría Técnica

Fuente: Elaboración Propia

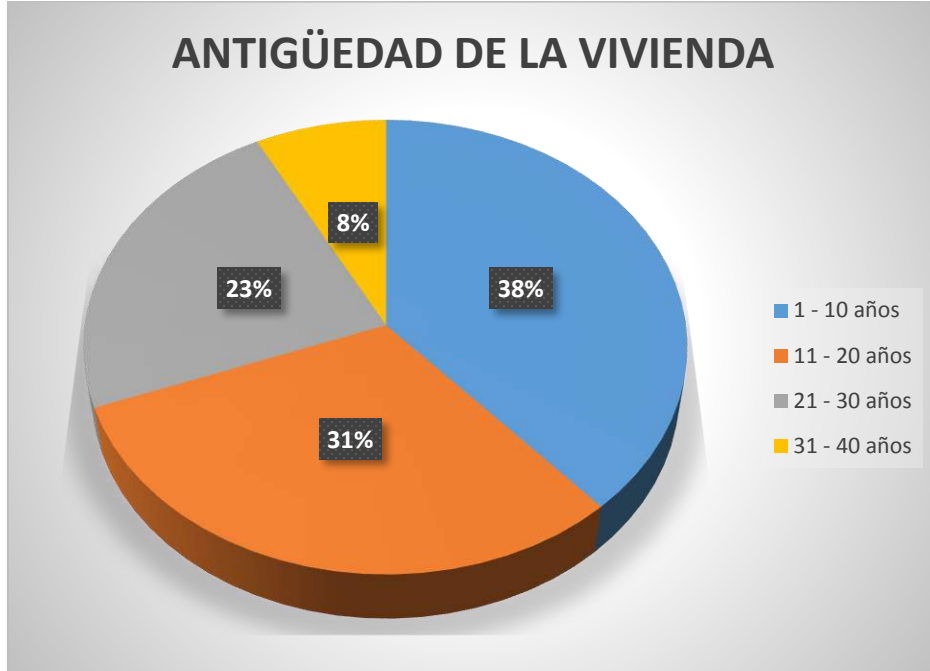
### Antigüedad de las viviendas

La siguiente imagen muestra las edades durante ciertas épocas del año. Asimismo, el 31% de estos departamentos tienen entre 11 y 20 años de construcción. De igual forma, se observa que solo el 23% de las edificaciones tienen más de 21-30 años, y finalmente solo el 8% pertenecen al grupo de adultos mayores de 31-40 años.

**Tabla 16. Antigüedad de la vivienda**

ANTIGÜEDAD DE LA VIVIENDA		TOTAL %
1 - 10 años	5	38%
11 - 20 años	4	31%
21 - 30 años	3	23%
31 - 40 años	1	8%
TOTAL	13	100%

Fuente: Elaboración Propia



*Figura 8. Antigüedad de la vivienda*

*Fuente: Elaboración Propia*

## LEVANTAMIENTO DE VIVIENDAS

Para lograr este objetivo, se encuestaron 13 viviendas utilizando el software AutoCAD. Se toma como ejemplo el caso de la vivienda B12. En el archivo se encontrará el levantamiento de las viviendas a estudiar.

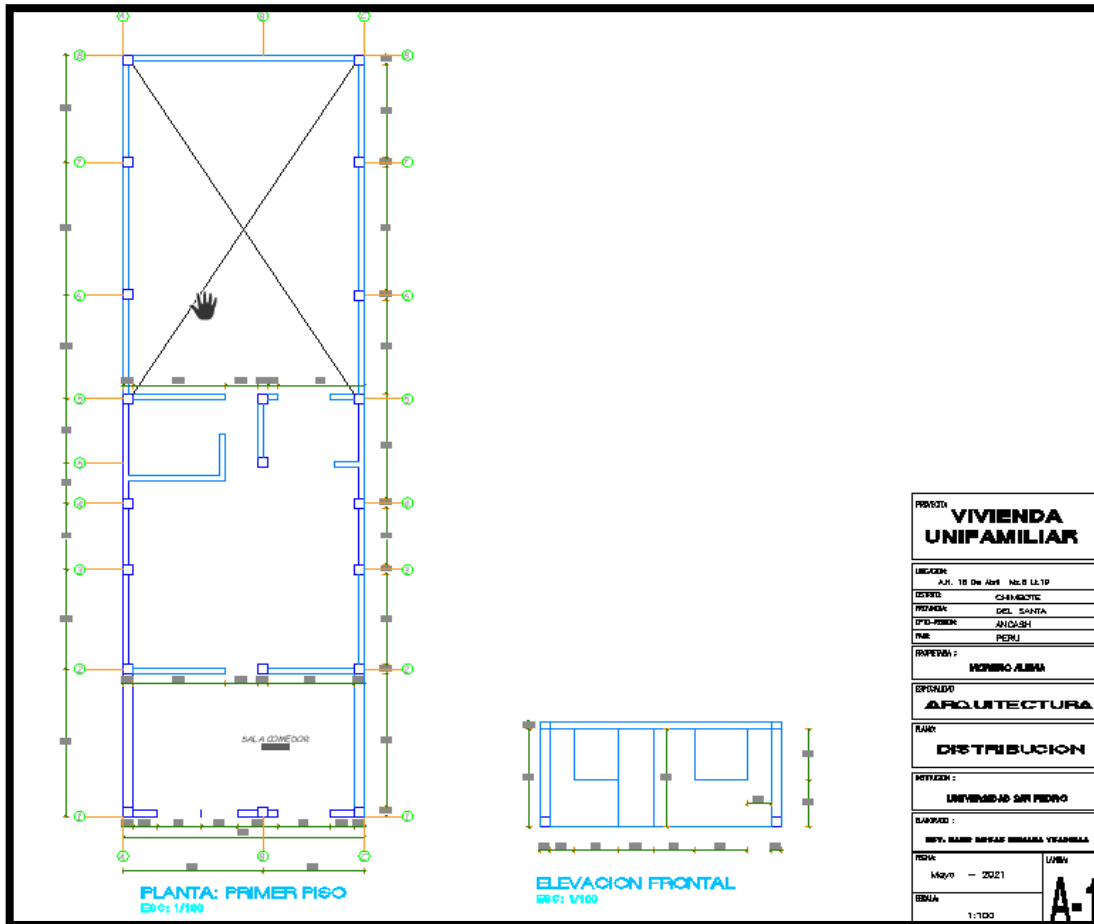


Figura 9. Plano de la vivienda B19

Fuente: Elaboración Propia

## ANALISIS DE VULNERABILIDAD SISMICA

Verifique la densidad de la pared de la casa B19, hacer un inventario de cada casa anterior para su evaluación.

El edificio B19 se considera como un ejemplo para los cálculos detallados de densidad, estabilidad de muros, peligrosidad y riesgo sísmico de acuerdo con el informe aprobado.



**VERIFICACIÓN DE LA INTENSIDAD DE LOS MUROS DEL PRIMER PISO ANTE LOS SISMOS RAROS**

**Análisis por sismo (NTE E030: U=1 C=2.5 R=3)**

factor de zona = 0.45  
 fator de suelo S= 1.10

Resistencia característica a corte de los ladrillos (kPa): v/m= 510  
 Área del primer piso = 117 m<sup>2</sup>

Área total techada m2	Cortante Basal		Área de muros		Ae/Ar Adimensional	Densidad %	Resultado 1
	Peso total KN	V = ZUCS/R KN	Existente Ae m2	Requerida Ar m2			
Análisis de muros en el sentido paralelo a la fachada principal (Eje "X")							
64.98	520	214	1.33	0.9	1.55	2.04	Adecuada
Análisis de muros en el sentido perpendicular a la fachada principal (Eje "Y")							
64.98	520	214	8.63	0.9	10.06	13.27	Adecuada

Ae/Ar > 1,1 densidad adecuada  
 Ae/Ar < 0.80 densidad inadecuada

Nota: En caso de tener una relación 0.80 < Ae/Ar < 1,1 se tendrá que calcular la relación VR/V para determinar la seguridad de los muros.

**Cálculo de la resistencia a corte VR de los muros**

Ecuación de la resistencia al corte VR de los muros (kN) = (0.5v\*m\*α\*t<sup>1</sup>+0.23Pg)

Número de pisos = 1  
 Altura de entrepiso (m)= 2.60

Resistencia a compresión de los ladrillos f'm (kPa)= 3500  
 Peso específico de los ladrillos (KN/m3)= 18  
 f'c del concreto (kPa)= 17500

E ladrillo (kPa)= 1750000 500\*f'm  
 E concreto (kPa)= 19843135 Ec=15000\*raiz(f'c)

Nota: VR/V < 0.93 densidad inadecuada      0.93 < VR/V < 1 densidad aceptable      VR/V > 1 densidad adecuada

**ESTABILIDAD DE LOS MUROS AL VOLTEO**

Peso específico de los ladrillos (kN/m3)= 18

Muro		a < b			Lados arriostr.	Factores			M. Actuante ZUC1Pma2 kN-m/m	M. Resist. 16.667 t <sup>2</sup> kN-m/m	Resultado Ma/Mr
		a	b	Espesor		P	C1	m			
		m	m	m		KN/m2	Adimensional	Adimensional			
Tabiquería	1	0.90	2.15	0.15	3	2.7	0.90	0.106	0.536	0.375	INESTABLE
Tabiquería	2	2.50	0.60	0.15	3	2.7	0.90	0.106	0.042	0.375	ESTABLE
Tabiquería	3	0.40	2.22	0.15	2	2.7	0.90	0.125	0.674	0.375	INESTABLE
Cerco	1	2.50	5.50	0.15	3	2.7	0.60	0.106	2.338	0.375	INESTABLE
Cerco	2	2.50	2.37	0.15	3	2.7	0.60	0.106	0.434	0.375	INESTABLE
Cerco	3	2.50	3.15	0.15	3	2.7	0.60	0.106	0.767	0.375	INESTABLE

**RIESGO SISMICO DE LA VIVIENDA**

Factores influyentes para el riesgo sísmico									
Vulnerabilidad					Peligro				
Estructural			No estructural		Sismicidad		Suelo		Topografía y pendiente
Densidad	Mano de obra y materiales		Tabiquería						
Adecuada	X	Buena calidad	Todos estables		Baja	Rígido		Plana	
Aceptable		Regular calidad	Algunos estables		Media	Intermedio		Media	
Inadecuada		Mala calidad	X	Todos inestables	Alta	X	Flexible	X	Pronunciada
Vulnerabilidad			MEDIA		Peligro			ALTA	

Calificación
<b>Riesgo sísmico</b>
<b>ALTO</b>

Figura 10. Verificación de la densidad de muros en "X" y "Y"

Fuente: Elaboración Propia

## RESULTADOS DE VULNERABILIDAD SISMICA

### Densidad de muros

La siguiente tabla muestra los resultados de la densidad de la pared en las direcciones Y X.

**Tabla 17. Densidad de Muros**

DENSIDAD DE MUROS	N° DE VIVIENDAS	TOTAL %
ADECUADA	10	77%
ACEPTABLE	0	0%
INADECUADA	3	23%
TOTAL	13	100%

*Fuente: Elaboración Propia*



*Figura 11. Densidad de Muros*

*Fuente: Elaboración Propia*

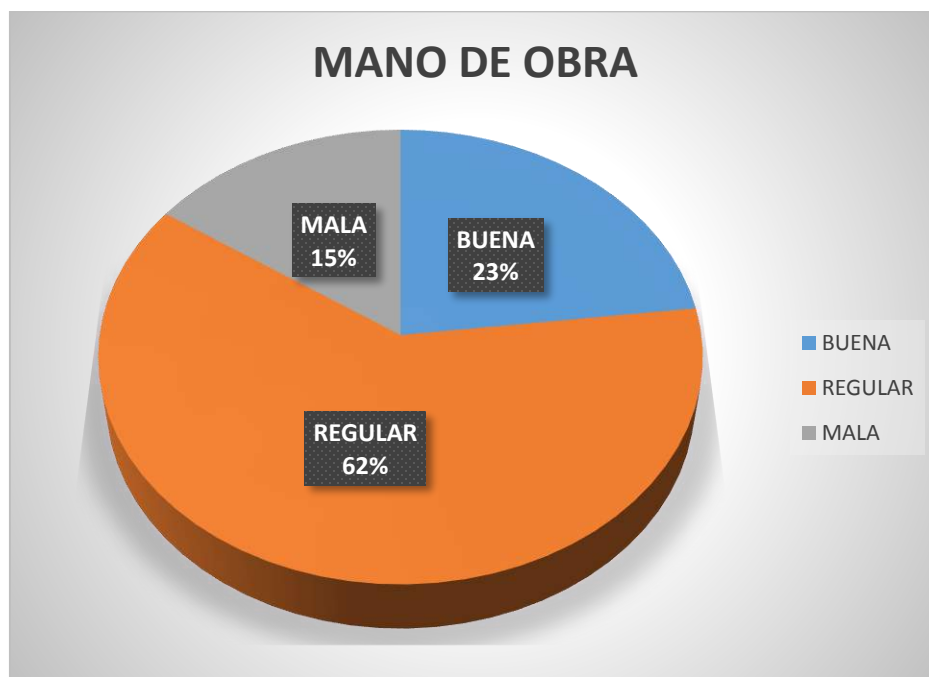
### Calidad de mano de obra y materiales

Mediante la base de observaciones investigada a juicio propio, teniendo en cuenta el tipo de mampostería, ladrillos y elementos estructurales, la vivienda calificó como buena, regular o mala en términos de mano de obra y materiales.

**Tabla 18. Mano de Obra**

MANO DE OBRA	N° DE VIVIENDAS	TOTAL %
BUENA	3	15%
REGULAR	8	62%
MALA	2	23%
TOTAL	13	100%

*Fuente: Elaboración Propia*



*Figura 12. Mano de obra de las viviendas*

*Fuente: Elaboración Propia*

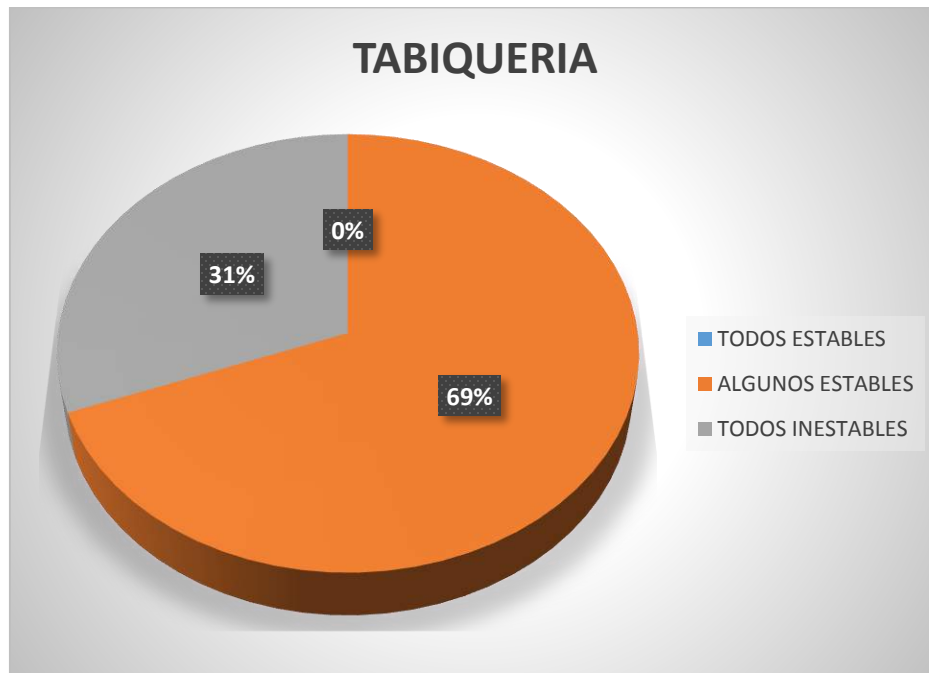
### Estabilidad de Tabiquería y parapetos.

Los resultados se realizaron mediante una ficha de reporte los cuales fueron evaluados conforme al plano de cada vivienda, teniendo en cuenta los muros en X y, así determinar su estabilidad.

**Tabla 19. Tabiquería y Parapetos**

TABIQUERIA	N° DE VIVIENDAS	TOTAL %
TODOS ESTABLES	0	0%
ALGUNOS ESTABLES	9	69%
TODOS INESTABLES	4	31%
TOTAL	13	100%

*Fuente: Elaboración Propia*



*Figura 13. Tabiquería en las viviendas*

*Fuente: Elaboración Propia*

## RESULTADO DE EVALUACIÓN SISMICA

### Resultados de vulnerabilidad sísmica

Después de evaluar y obtener resultados sobre densidad de pared, edificios, materiales y selección transversal, aplicamos la fórmula de la ecuación 1 y obtenemos los resultados.

**Tabla 20. Vulnerabilidad Sísmica de las viviendas evaluada**

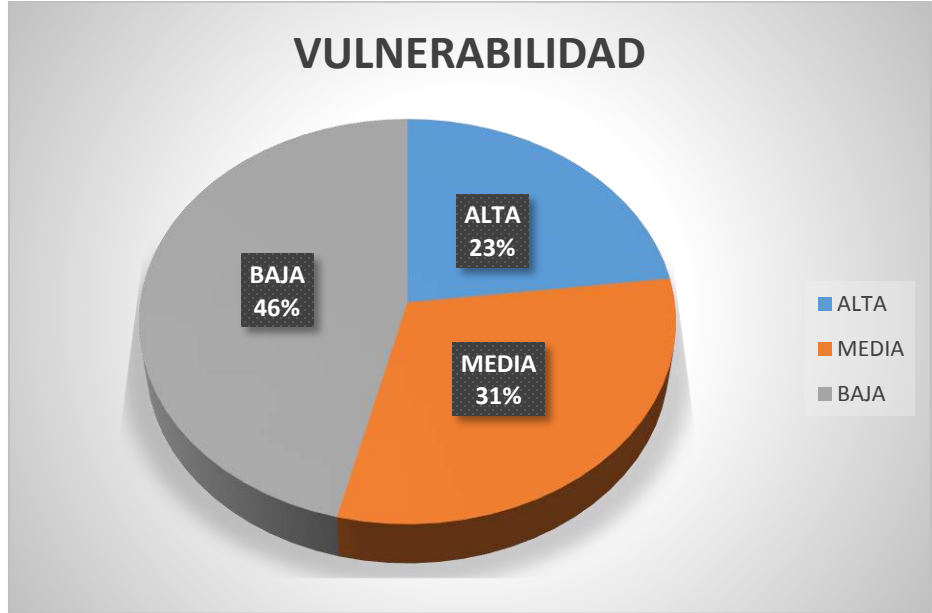
VIVIENDA	DENSIDAD DE MUROS	CALIDAD DE MANO DE OBRA Y MATERIALES	ESTABILIDAD DE MUROS AL VOLTEO	VULNERABILIDAD SISMICA
B19	Adecuada	Mala	Algunos Estables	Media
H1	Inadecuada	Regular	Algunos Estables	Alta
C18	Adecuada	Regular	Todos Inestables	Media
E'1	Adecuada	Buena	Todos Inestables	Baja
B9	Adecuada	Regular	Algunos Estables	Baja
F'4 8	Adecuada	Regular	Todos Estables	Media
D20	Adecuada	Regular	Algunos Inestables	Baja
A20	Adecuada	Buena	Algunos Estables	Baja
A3	Adecuada	Regular	Todos Inestables	media
E1	Inadecuada	Regular	Algunos Estables	Alta
C23	Inadecuada	Mala	Algunos Estables	Alta
C14	Adecuada	Buena	Algunos Estables	Baja
F'2 5	Adecuada	Regular	Algunos Estables	Baja

*Fuente: Elaboración Propia*

**Tabla 21. Total de vulnerabilidad sísmica**

VULNERABILIDAD	Nº DE VIVIENDAS	TOTAL %
ALTA	3	38%
MEDIA	4	31%
BAJA	6	23%
TOTAL	13	100%

*Fuente: Elaboración Propia*



*Figura 14. Vulnerabilidad sísmica*

*Fuente: Elaboración Propia*

#### Resultados del Peligro Sísmico

Para evaluar la amenaza sísmica, se tuvo en cuenta el tipo de suelo y el terreno.

Al encontrarse el área de estudio en una zona 4, se considera una sismicidad Alta. El tipo de suelo del área de estudio es un tipo S3, por consiguiente, se considera flexible. Con respecto a topografía fue considerada una topografía media en base a la observación del investigador.

**Tabla 22. Resultados del peligro sísmico**

VIVIENDA	SISMICIDAD	SUELO	TOPOGRAFIA Y PENDIENTE	PELIGRO SISMICO
B19	Alta	Flexible	Media	Alto
H1	Alta	Flexible	Media	Alto
C18	Alta	Flexible	Media	Alto
E'1	Alta	Flexible	Media	Alto
B9	Alta	Flexible	Media	Alto
F'4 8	Alta	Flexible	Media	Alto
D20	Alta	Flexible	Media	Alto
A20	Alta	Flexible	Media	Alto
A3	Alta	Flexible	Media	Alto
E1	Alta	Flexible	Media	Alto
C23	Alta	Flexible	Media	Alto
C14	Alta	Flexible	Media	Alto
F'2 5	Alta	Flexible	Media	Alto

*Fuente: Elaboración Propia*

**Tabla 23. Total del peligro sísmico**

PELIGRO	Nº DE VIVIENDAS	TOTAL %
ALTO	13	100%
MEDIA	0	0%
BAJA	0	0%
TOTAL	13	100%

*Fuente: Elaboración Propia*

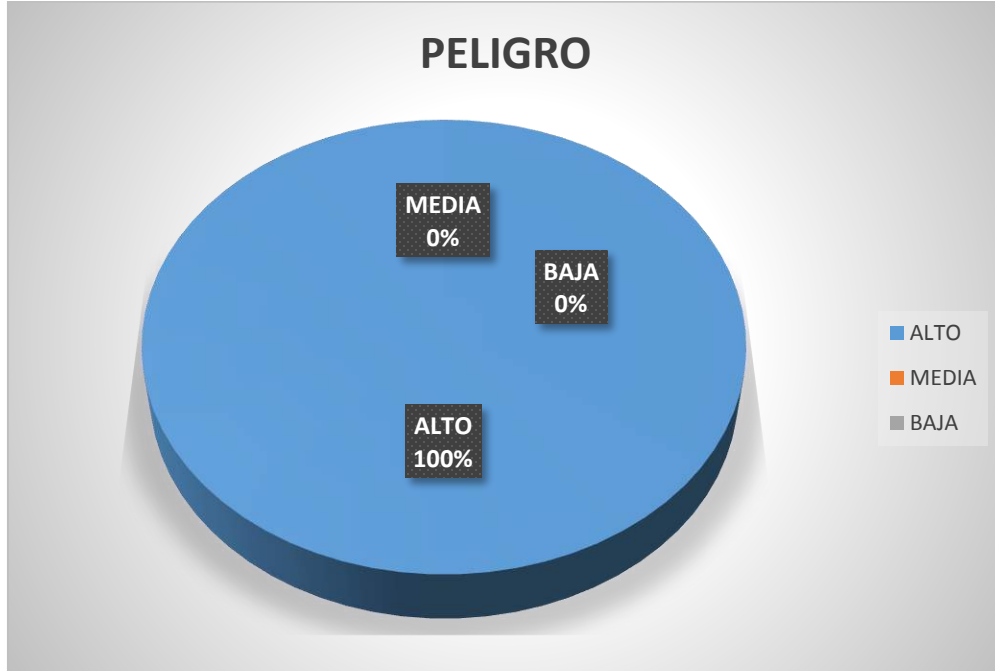


Figura 15. Amenaza sísmica

Fuente: Elaboración Propia

### Resultados de Riesgos Sísmicos

Finalmente, en base a los resultados de sensibilidad sísmica y riesgo podemos determinar el peligro sísmico.

**Tabla 24. Resultados del Riesgo Sísmico**

VIVIENDA	VULNERABILIDAD SISMICA	PELIGRO SISMICO	RIESGO SISMICO
B19	Media	Alto	Alto
H1	Alta	Alto	Alto
C18	Media	Alto	Alto
E'1	Baja	Alto	Medio
B9	Baja }	Alto	Medio
F'4 8	Media	Alto	Alto
D20	Baja	Alto	Medio
A20	Baja	Alto	Medio
A3	Media	Alto	Alto



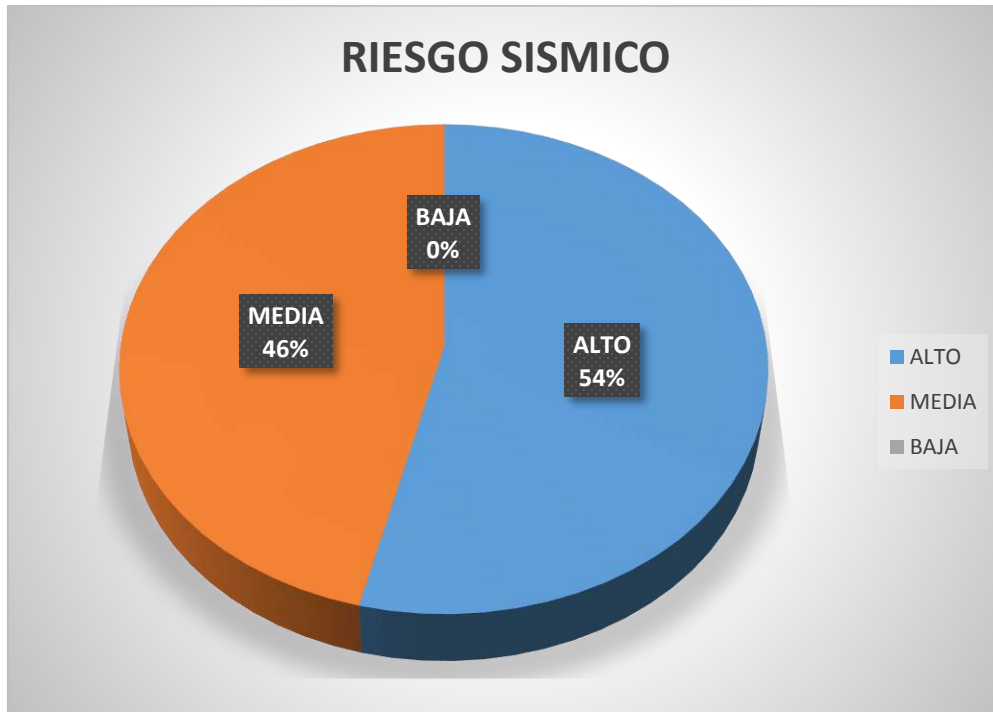
E1	Alta	Alto	Alto
C23	Alta	Alto	Alto
C14	Baja	Alto	Medio
F'2 5	Baja	Alto	Medio

*Fuente: Elaboración Propia*

**Tabla 25. Total del Riesgo sísmico de las viviendas**

RIESGO SISMICO	Nº DE VIVIENDAS	TOTAL %
ALTO	7	54%
MEDIA	6	46%
BAJA	0	0%
TOTAL	13	100%

*Fuente: Elaboración Propia*



*Figura 16. Riesgo sísmico*

*Fuente: Elaboración Propia*

## **RESULTADOS DE ESTUDIO DE SUELOS**

Los resultados de estudios de suelos de la zona estudiada, fueron realizados en la zona a estudiar. Se realizó una calicata para obtener lo siguiente

La investigación desarrollada de geotécnica, es aplicada en el campo, realizándose pruebas y resultados de laboratorio, los cuales se presentan a continuación.

El suelo está conformado geomorfológicamente en todos los casos por material de relleno no calificado (Mezcla de arenas, limos, cascajos de ladrillos. Restos de concreto. Plástico, material orgánico)

El perfil estratigráfico descrito se considera de baja calidad, en general arenas mal graduadas de compacidad semi sueltas, son proclives a experimentar asientos diferenciales de gran importancia, son muy susceptibles a los fenómenos telúricos.

De acuerdo al análisis obtenido, la humedad natural del suelo fue de 7.08%, por lo que los coeficientes de la uniformidad y curvatura arrojan 6.56 y 0.49, por lo que la muestra fue determinada según SP, arena pobremente gradada

La resistencia a la compresión del suelo a una profundidad 1.80 fue de  $q_u = 0.25 \text{ kg/cm}^2$ .

## **CAPACIDAD PORTANTE POR DPL**



**REGISTRO DE AUSCULTACIÓN PENETRACIÓN DINÁMICA LIGERA - DPL**

**Proyecto:** "Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas construidas de manera informal en el AA. HH 15 de Abril – Chimbote, Ancash"

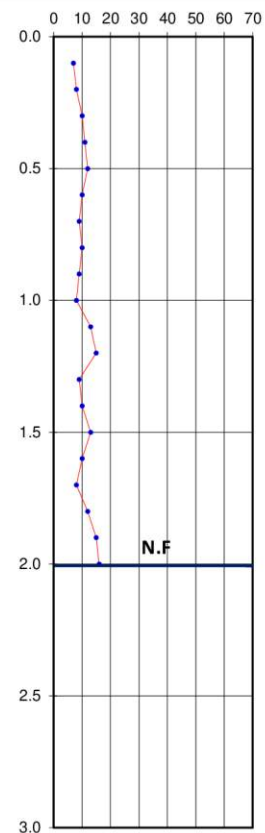
**Ubicación:** AA.HH 15 de abril

**Solicitante:** Miriana Ysabella Cano Rosas

**Fecha:** 28/05/2022

**Profundidad:** 2.00 m

Profundidad	N(golpes) C/10 cm DPL	Promedio C/50 cm DPL	N(golpes) Correlación SPT
0.1	7		
0.2	8		
0.3	10		
0.4	11	12	6
0.5	12		
0.6	10		
0.7	9	10	5
0.8	10		
0.9	9		
1.0	8	9	5
1.1	13		
1.2	15		
1.3	9	12	6
1.4	10		
1.5	13		
1.6	10	11	5
1.7	8		
1.8	12		
1.9	15	11	5
2.0	16		



**AGAMES**  
*Ing. Carlos Brayan Acosta Games*  
C.P. 272622



**REGISTRO DE AUSCULTACIÓN PENETRACIÓN DINÁMICA LIGERA - DPL**

**Proyecto:** "Vulnerabilidad sísmica de las viviendas en el PP. JJ Miraflores Alto-Chimbote, Ancash-2021"

**Ubicación:** AA.HH 15 de abril

**Fecha:** 28/05/2022

**Solicitante:** Miriana Ysabella Cano Rosas

**Profundidad:** 2.00 m

DPL	Penetración	Numero de Golpes c/30cm	Compacidad relativa	Angulo Fricción	Descripción	qu (kg/cm2)	SUCS
1	0.1	7	23.6	28.8	Floja	0.55	SP
	0.4	6	19.8	28.4	Floja	0.4	SP
	0.7	5	16	28	Floja	0.25	SP
	1	5	16	28	Floja	0.25	SP
	1.3	6	19.8	28.4	Floja	0.4	SP
	1.5	5	16	28	Floja	0.25	SP
	1.8	5	16	28	Floja	0.25	SP



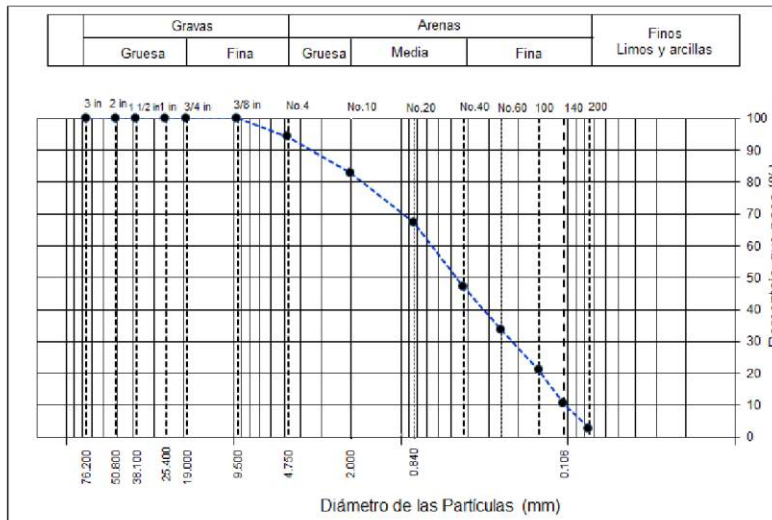
**ALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM-422/MTC E 107)**

**Proyecto:** " Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas construidas de manera informal en el AA. HH 15 de Abril – Chimbote, Ancash"

**Calicata:** C-1

**Solicitante:** Miriana Ysabella Cano Rosas

TAMIZ	ABERTURA (mm)	Peso Retenido	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que Pasa	Especificación
3 in.	76.200	0.0	0.0	0.0	100.0	Peso inicial = 1163.9 g
2 in.	50.800	0.0	0.0	0.0	100.0	Calicata= C-1
1 -1/2 in.	38.100	0.0	0.0	0.0	100.0	Profundidad= 1.50 m
1 in.	25.400	0.0	0.0	0.0	100.0	SUCS = SP
3/4 in.	19.000	0.0	0.0	0.0	100.0	ASHHTO = A-3 (0)
3/8 in.	9.500	0.0	0.0	0.0	100.0	W% = 7.08 %
No. 4	4.750	66.5	5.7	5.7	94.3	LL = NP
No. 10	2.000	132.3	11.4	17.1	82.9	IP = NP
No. 20	0.840	180.4	15.5	32.6	67.4	Grava : 5.7
No. 40	0.425	235.2	20.2	52.8	47.2	Arena : 91.7
No. 60	0.250	160.2	13.8	66.6	33.4	Finos : 2.6
No. 100	0.150	146.3	12.6	79.1	20.9	D10 = 0.105
No. 140	0.106	123.3	10.6	89.7	10.3	D30 = 0.188
No. 200	0.075	89.5	7.7	97.4	2.6	D60 = 0.688
Pan	---	30.3	2.6	100.0		Cu = 6.56
		1163.9				Cc = 0.49





**CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D 2216**

**Proyecto:** " Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas construidas de manera informal en el AA. HH 15 de Abril – Chimbote, Ancash"

**Calicata:** C-1

**Solicitante:** Miriana Ysabella Cano Rosas

DESCRIPCION	M 1	M2	M3
Tara (nombre/número)	M1(1)	M1(2)	M1(3)
Masa del contenedor (g)	44.3	44.1	39.8
Masa del suelo húmedo + Contenedor (g)	98.34	112.54	123.34
Masa del suelo seco + Contenedor (g)	94.52	107.52	118.82
Masa del suelo seco	50.22	63.42	79.02
Peso del agua	3.82	5.02	4.52
Contenido de Humedad (%)	7.61	7.92	5.72
		7.08%	

# RESULTADOS DE ESCLEROMETRIA

## VIVIENDA N 1



Contacto: 933708497  
N° Ruc: 20603245203

Estudio de Mecánica de suelos



### ESCLEROMETRIA (Martillo de rebote ASTM C-805)

Proyecto: " Evaluación de la vulnerabilidad sísmica construida de manera informal en el AA.HH 15 de Abril Chimbote - Ancash"

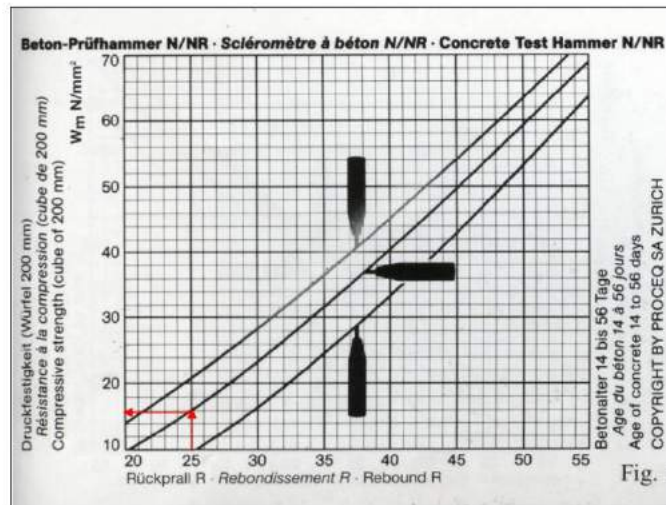
Solicitante: Miriana Ysabella Cano Rosas

Orientación del equipo:



Lugar: AA. HH 15 de abril

Elemento	N° de ensayo	N° de disparos	Índice de rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	F'c (N/mm2)	F'c (kg/cm2)	Valor que difiere de la mediana	Aceptación del elemento
COLUMNA E-01	1	1	23	25.00	24.75	Malla cuadriculada de 15 x 15 cm	15.90	159	2.00	No cumple debido que la resistencia del concreto es 210 kg/cm2
	2	1	25						0.00	
	3	1	25						0.00	
	4	1	24						1.00	
	5	1	25						0.00	
	6	1	24						1.00	
	7	1	26						-1.00	
	8	1	25						0.00	
	9	1	25						0.00	
	10	1	26						-1.00	
	11	1	25						0.00	
	12	1	24						1.00	



DIRECCION: SAN PEDRO MZ A2 LT 12 (A 1 CUADRA DE LA COMISARIA SAN PEDRO) ANCASH - SANTA CHIMBOTE





**ESCLEROMETRIA (Martillo de rebote ASTM C-805)**

Proyecto: " Evaluación de la vulnerabilidad sísmica construida de manera informal en el AA.HH 15 de Abril Chimbote - Ancash"

Solicitante: Miriana Ysabella Cano Rosas

Orientación del equipo:



Lugar: AA. HH 15 de abril

Elemento	N° de ensayo	N° de disparos	Índice de rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	F'c (N/mm2)	F'c (kg/cm2)	Valor que difiere de la mediana	Aceptación del elemento
COLUMNA E-02	1	1	25	25.50	26.25	Malla cuadriculada de 15 x 15 cm	16.50	165	0.50	No cumple debido que la resistencia del concreto es 210 kg/cm2
	2	1	26						-0.50	
	3	1	28						-2.50	
	4	1	29						-3.50	
	5	1	26						-0.50	
	6	1	25						0.50	
	7	1	26						-0.50	
	8	1	24						1.50	
	9	1	25						0.50	
	10	1	26						-0.50	
	11	1	28						-2.50	
	12	1	27						-1.50	

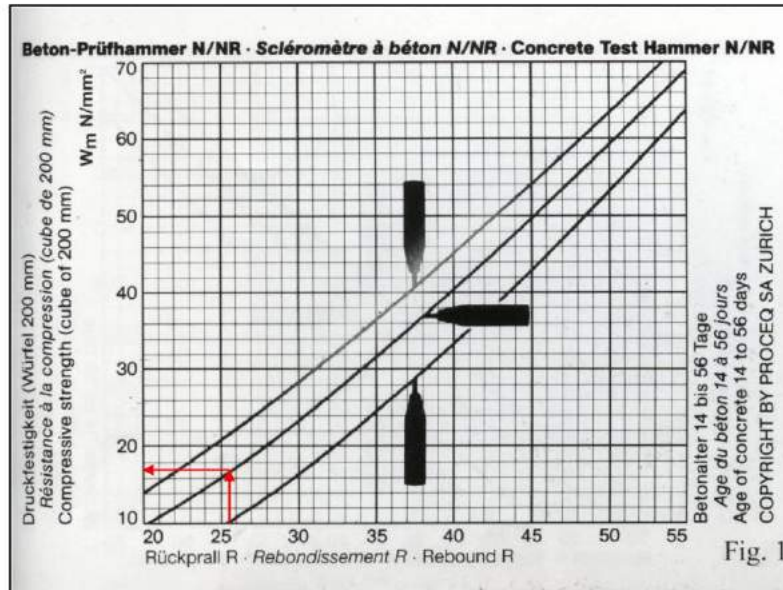


Fig. 1





**ESCLEROMETRIA (Martillo de rebote ASTM C-805)**

Proyecto: " Evaluación de la vulnerabilidad sísmica construida de manera informal en el AA.HH 15 de Abril Chimbote - Ancash"

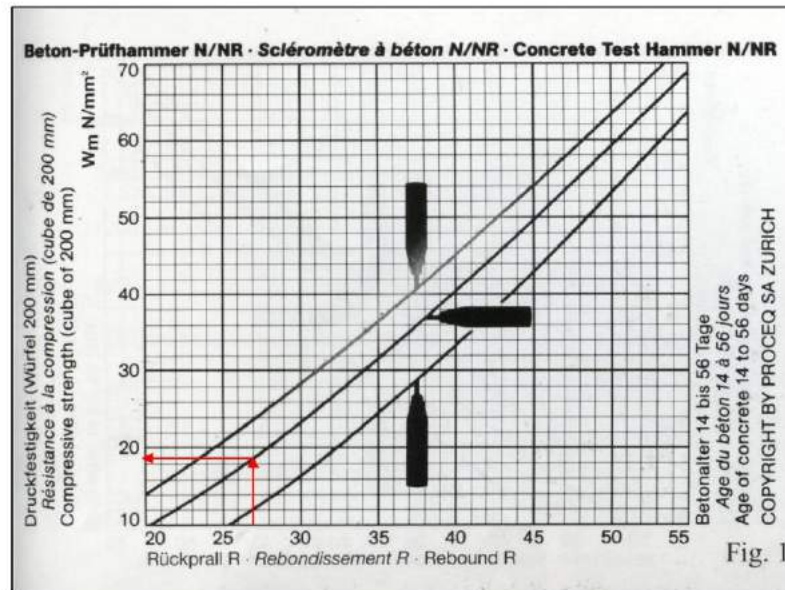
Solicitante: Miriana Ysabella Cano Rosas

Orientación del equipo:



Lugar: AA. HH 15 de abril

Elemento	N° de ensayo	N° de disparos	Índice de rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	F'c (N/mm2)	F'c (kg/cm2)	Valor que difiere de la mediana	Aceptación del elemento
COLUMINA E-03	1	1	28	27.00	26.75	Malla cuadriculada de 15 x 15 cm	18.30	183	-1.00	No cumple debido que la resistencia del concreto es 210 kg/cm2
	2	1	29						-2.00	
	3	1	25						2.00	
	4	1	26						1.00	
	5	1	24						3.00	
	6	1	26						1.00	
	7	1	28						-1.00	
	8	1	28						-1.00	
	9	1	29						-2.00	
	10	1	27						0.00	
	11	1	25						2.00	
	12	1	26						1.00	





**ESCLEROMETRIA (Martillo de rebote ASTM C-805)**

**Proyecto:** " Evaluación de la vulnerabilidad sísmica construida de manera informal en el AA.HH 15 de Abril Chimbote - Ancash"

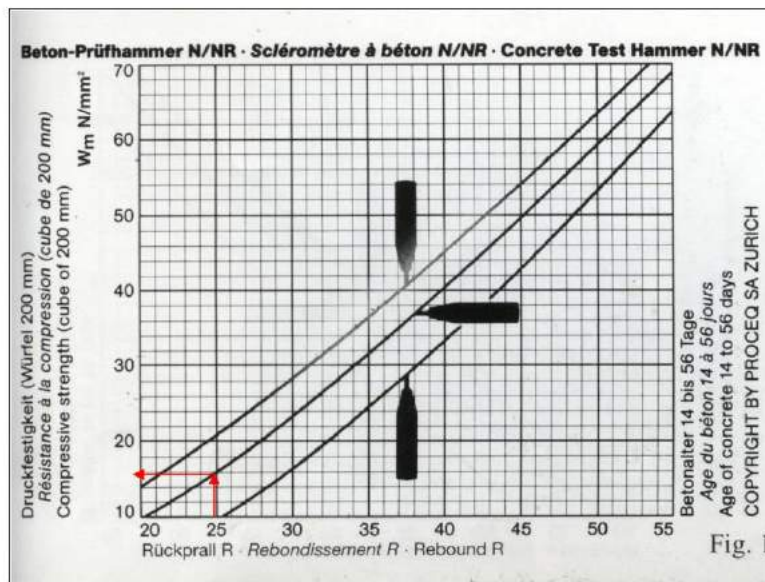
**Solicitante:** Miriana Ysabella Cano Rosas

**Orientación del equipo:**



**Lugar:** AA. HH 15 de abril

Elemento	N° de ensayo	N° de disparos	Índice de rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	F'c (N/mm <sup>2</sup> )	F'c (kg/cm <sup>2</sup> )	Valor que difiere de la mediana	Aceptación del elemento
COLUMNA E-04	1	1	25	25.00	25.83	Malla cuadriculada de 15 x 15 cm	15.90	159	0.00	No cumple debido que la resistencia del concreto es 210 kg/cm <sup>2</sup>
	2	1	26						-1.00	
	3	1	25						0.00	
	4	1	28						-3.00	
	5	1	24						1.00	
	6	1	24						1.00	
	7	1	26						-1.00	
	8	1	25						0.00	
	9	1	26						-1.00	
	10	1	27						-2.00	
	11	1	28						-3.00	
	12	1	26						-1.00	






**ESCLEROMETRIA (Martillo de rebote ASTM C-805)**

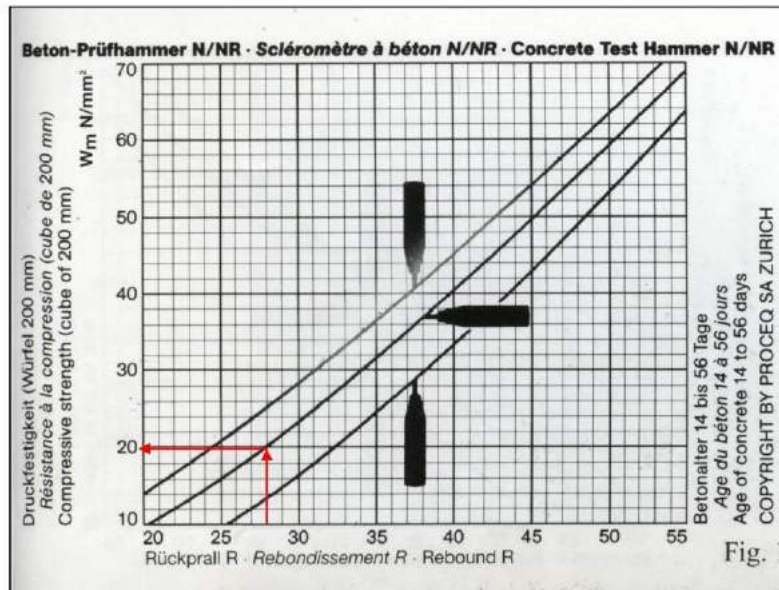
Proyecto: " Evaluación de la vulnerabilidad sísmica construida de manera informal en el AA.HH 15 de Abril Chimbote - Ancash"

Solicitante: Miriana Ysabella Cano Rosas

Orientación del equipo: 

Lugar: AA. HH 15 de abril

Elemento	N° de ensayo	N° de disparos	Índice de rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	F'c (N/mm2)	F'c (kg/cm2)	Valor que difiere de la mediana	Aceptación del elemento
VIGA E-01	1	1	28	28.00	28.75	Malla cuadriculada de 15 x 15 cm	19.80	198	0.00	No cumple debido que la resistencia del concreto es 210 kg/cm2
	2	1	29						-1.00	
	3	1	28						0.00	
	4	1	27						1.00	
	5	1	29						-1.00	
	6	1	28						0.00	
	7	1	28						0.00	
	8	1	30						-2.00	
	9	1	31						-3.00	
	10	1	29						-1.00	
	11	1	28						0.00	
	12	1	30						-2.00	





**ESCLEROMETRIA (Martillo de rebote ASTM C-805)**

**Proyecto:** " Evaluación de la vulnerabilidad sísmica construida de manera informal en el AA.HH 15 de Abril Chimbote - Ancash"

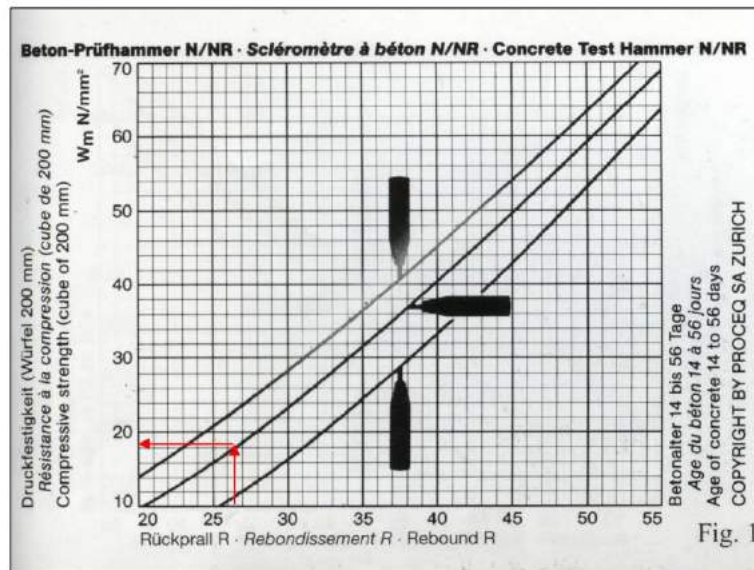
**Solicitante:** Miriana Ysabella Cano Rosas

Orientación del equipo:



**Lugar:** AA. HH 15 de abril

Elemento	N° de ensayo	N° de disparos	Índice de rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	F'c (N/mm2)	F'c (kg/cm2)	Valor que difiere de la mediana	Aceptación del elemento
VIGA E-02	1	1	30	26.50	27.75	Malla cuadriculada de 15 x 15 cm	18.20	182	-3.50	No cumple debido que la resistencia del concreto es 210 kg/cm2
	2	1	28						-1.50	
	3	1	27						-0.50	
	4	1	28						-1.50	
	5	1	26						0.50	
	6	1	25						1.50	
	7	1	28						-1.50	
	8	1	29						-2.50	
	9	1	27						-0.50	
	10	1	27						-0.50	
	11	1	28						-1.50	
	12	1	30						-3.50	







**ESCLEROMETRIA (Martillo de rebote ASTM C-805)**

**Proyecto:** " Evaluación de la vulnerabilidad sísmica construida de manera informal en el AA.HH 15 de Abril Chimbote - Ancash"

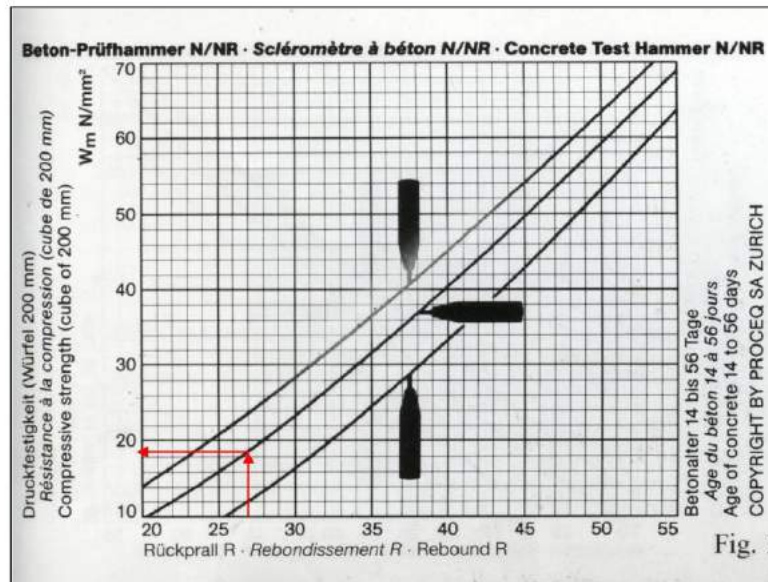
**Solicitante:** Miriana Ysabella Cano Rosas

**Orientación del equipo:**



**Lugar:** AA. HH 15 de abril

Elemento	N° de ensayo	N° de disparos	Índice de rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	F'c (N/mm2)	F'c (kg/cm2)	Valor que difiere de la mediana	Aceptación del elemento
VIGA E-03	1	1	29	27.00	27.50	Malla cuadriculada de 15 x 15 cm	18.20	182	-2.00	No cumple debido que la resistencia del concreto es 210 kg/cm2
	2	1	28						-1.00	
	3	1	26						1.00	
	4	1	27						0.00	
	5	1	26						1.00	
	6	1	27						0.00	
	7	1	27						0.00	
	8	1	28						-1.00	
	9	1	28						-1.00	
	10	1	29						-2.00	
	11	1	28						-1.00	
	12	1	27						0.00	





**ESCLEROMETRIA (Martillo de rebote ASTM C-805)**

Proyecto: " Evaluación de la vulnerabilidad sísmica construida de manera informal en el AA.HH 15 de Abril Chimbote - Ancash"

Solicitante: Miriana Ysabella Cano Rosas

Orientación del equipo:



Lugar: AA. HH 15 de abril

Elemento	N° de ensayo	N° de disparos	Índice de rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	F <sub>c</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	F <sub>c</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	Valor que difiere de la mediana	Aceptación del elemento
VIGA E-04	1	1	28	27.50	27.50	Malla cuadriculada de 15 x 15 cm	19.00	190	-0.50	No cumple debido que la resistencia del concreto es 210 kg/cm <sup>2</sup>
	2	1	26						1.50	
	3	1	28						-0.50	
	4	1	29						-1.50	
	5	1	25						2.50	
	6	1	26						1.50	
	7	1	29						-1.50	
	8	1	29						-1.50	
	9	1	28						-0.50	
	10	1	25						2.50	
	11	1	28						-0.50	
	12	1	29						-1.50	

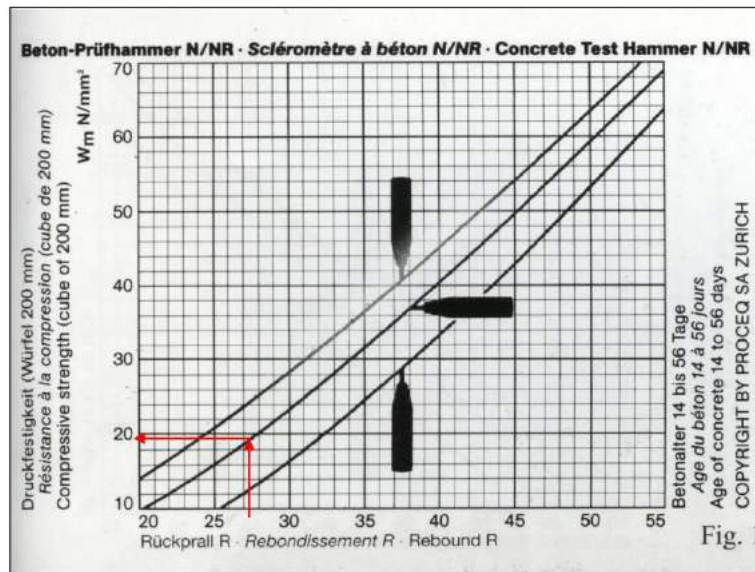


Fig. 1

## VIVIENDA 2



### ESCLEROMETRIA (Martillo de rebote ASTM C-805)

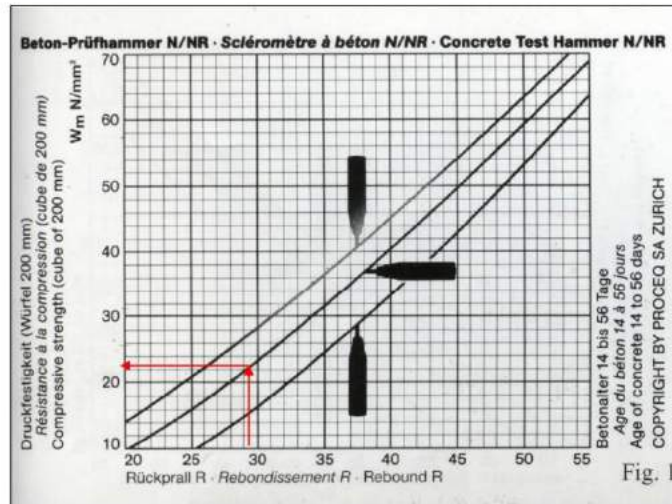
Proyecto: " Evaluación de la vulnerabilidad sísmica construida de manera informal en el AA.HH 15 de Abril Chimbote - Ancash"

Solicitante: Miriana Ysabella Cano Rosas

Orientación del equipo:

Lugar: AA. HH 15 de abril

Elemento	N° de ensayo	N° de disparos	Índice de rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	F'c (N/mm2)	F'c (kg/cm2)	Valor que difiere de la mediana	Aceptación del elemento
COLUMNA E-01	1	1	29	29.50	29.50	Malla cuadriculada de 15 x 15 cm	22.1	221	0.50	Si cumple debido que la resistencia del concreto es 210 kg/cm2
	2	1	28						1.50	
	3	1	29						0.50	
	4	1	30						-0.50	
	5	1	31						-1.50	
	6	1	30						-0.50	
	7	1	29						0.50	
	8	1	29						0.50	
	9	1	32						-2.50	
	10	1	29						0.50	
	11	1	30						-0.50	
	12	1	28						1.50	



DIRECCION: SAN PEDRO MZ A2 LT 12 (A 1 CUADRA DE LA COMISARIA SAN PEDRO) ANCASH - SANTA - CHIMBOTE



**ESCLEROMETRIA (Martillo de rebote ASTM C-805)**

Proyecto: " Evaluación de la vulnerabilidad sísmica construida de manera informal en el AA.HH 15 de Abril Chimbote - Ancash"

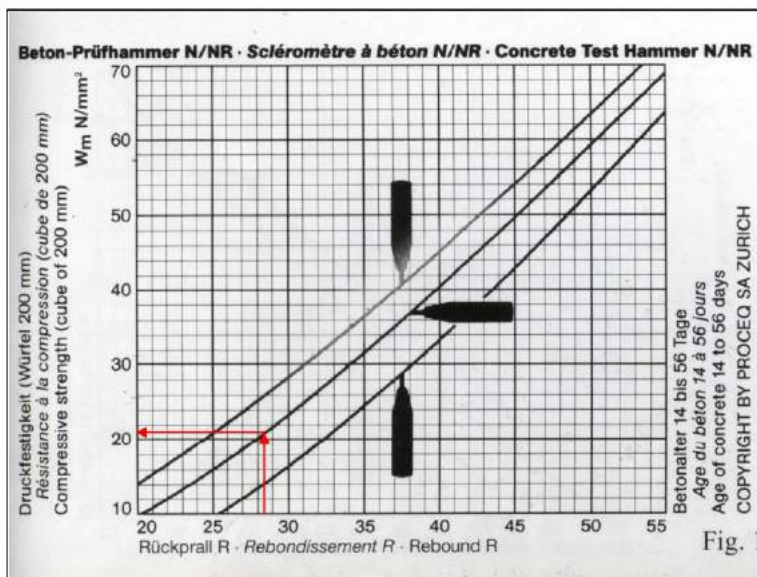
Solicitante: Miriana Ysabella Cano Rosas

Orientación del equipo:



Lugar: AA. HH 15 de abril

Elemento	N° de ensayo	N° de disparos	Índice de rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	F'c (N/mm2)	F'c (kg/cm2)	Valor que difiere de la mediana	Aceptación del elemento
COLUMINA E-02	1	1	29	28.50	28.00	Malla cuadriculada de 15 x 15 cm	20.3	203	-0.50	No cumple debido que la resistencia del concreto es 210 kg/cm2
	2	1	28						0.50	
	3	1	27						1.50	
	4	1	28						0.50	
	5	1	29						-0.50	
	6	1	30						-1.50	
	7	1	27						1.50	
	8	1	28						0.50	
	9	1	29						-0.50	
	10	1	26						2.50	
	11	1	27						1.50	
	12	1	28						0.50	







**ESCLEROMETRIA (Martillo de rebote ASTM C-805)**

Proyecto: " Evaluación de la vulnerabilidad sísmica construida de manera informal en el AA.HH 15 de Abril Chimbote - Ancash"

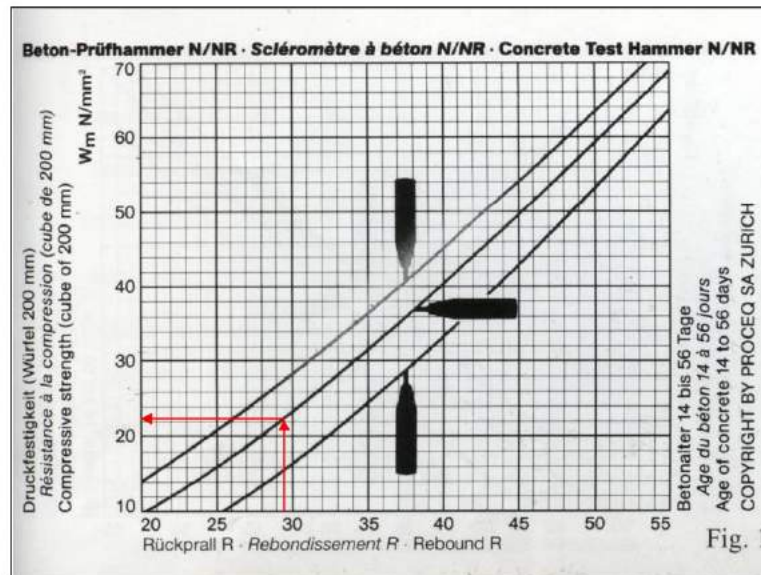
Solicitante: Miriana Ysabella Cano Rosas

Orientación del equipo:



Lugar: AA. HH 15 de abril

Elemento	N° de ensayo	N° de disparos	Índice de rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	F'c (N/mm2)	F'c (kg/cm2)	Valor que difiere de la mediana	Aceptación del elemento
COLUMNA E-03	1	1	29	29.50	29.50	Malla cuadriculada de 15 x 15 cm	22.1	221	0.50	Si cumple debido que la resistencia del concreto es 210 kg/cm2
	2	1	28						-1.50	
	3	1	30						-0.50	
	4	1	31						-1.50	
	5	1	32						-2.50	
	6	1	30						-0.50	
	7	1	29						0.50	
	8	1	29						0.50	
	9	1	29						0.50	
	10	1	30						-0.50	
	11	1	29						0.50	
	12	1	28						1.50	





**ESCLEROMETRIA (Martillo de rebote ASTM C-805)**

**Proyecto:** " Evaluación de la vulnerabilidad sísmica construida de manera informal en el AA.HH 15 de Abril Chimbote - Ancash"

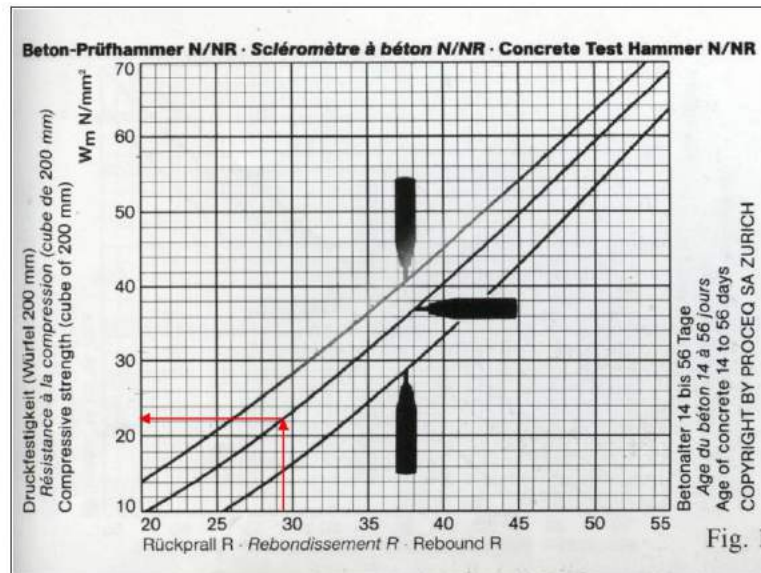
**Solicitante:** Miriana Ysabella Cano Rosas

**Orientación del equipo:**



**Lugar:** AA. HH 15 de abril

Elemento	N° de ensayo	N° de disparos	Índice de rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	F'c (N/mm2)	F'c (kg/cm2)	Valor que difiere de la mediana	Aceptación del elemento
COLUMNA E-04	1	1	29	29.50	28.75	Malla cuadriculada de 15 x 15 cm	22.30	223	0.50	Si cumple debido que la resistencia del concreto es 210 kg/cm2
	2	1	29						0.50	
	3	1	27						2.50	
	4	1	28						1.50	
	5	1	30						-0.50	
	6	1	29						0.50	
	7	1	30						-0.50	
	8	1	29						0.50	
	9	1	28						1.50	
	10	1	29						0.50	
	11	1	28						1.50	
	12	1	29						0.50	





**ESCLEROMETRIA (Martillo de rebote ASTM C-805)**

Proyecto: " Evaluación de la vulnerabilidad sísmica construida de manera informal en el AA.HH 15 de Abril Chimbote - Ancash"

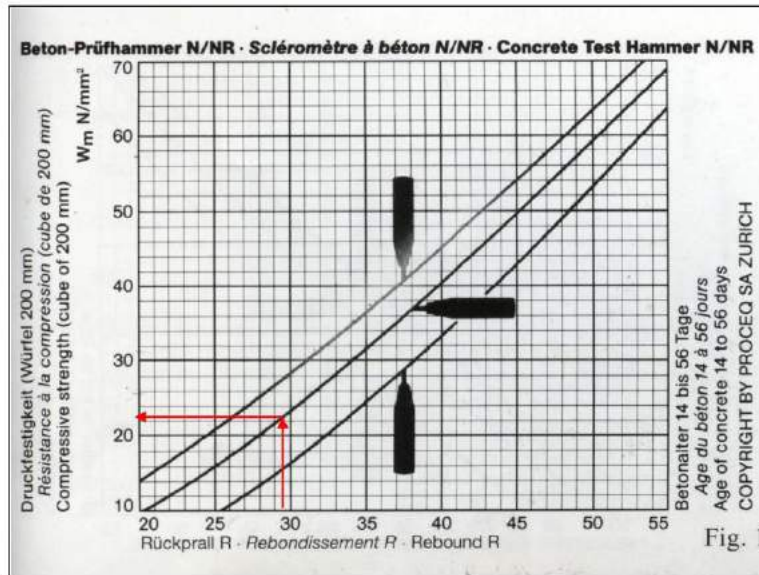
Solicitante: Miriana Ysabella Cano Rosas

Orientación del equipo:



Lugar: AA. HH 15 de abril

Elemento	N° de ensayo	N° de disparos	Índice de rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	F'c (N/mm2)	F'c (kg/cm2)	Valor que difiere de la mediana	Aceptación del elemento
VIGA E-01	1	1	29	29.50	29.58	Malla cuadriculada de 15 x 15 cm	22.10	221	0.50	Si cumple debido que la resistencia del concreto es 210 kg/cm2
	2	1	30						-0.50	
	3	1	30						-0.50	
	4	1	31						-1.50	
	5	1	29						0.50	
	6	1	30						-0.50	
	7	1	29						0.50	
	8	1	30						-0.50	
	9	1	30						-0.50	
	10	1	28						1.50	
	11	1	29						0.50	
	12	1	30						-0.50	





**ESCLEROMETRIA (Martillo de rebote ASTM C-805)**

Proyecto: " Evaluación de la vulnerabilidad sísmica construida de manera informal en el AA.HH 15 de Abril Chimbote - Ancash"

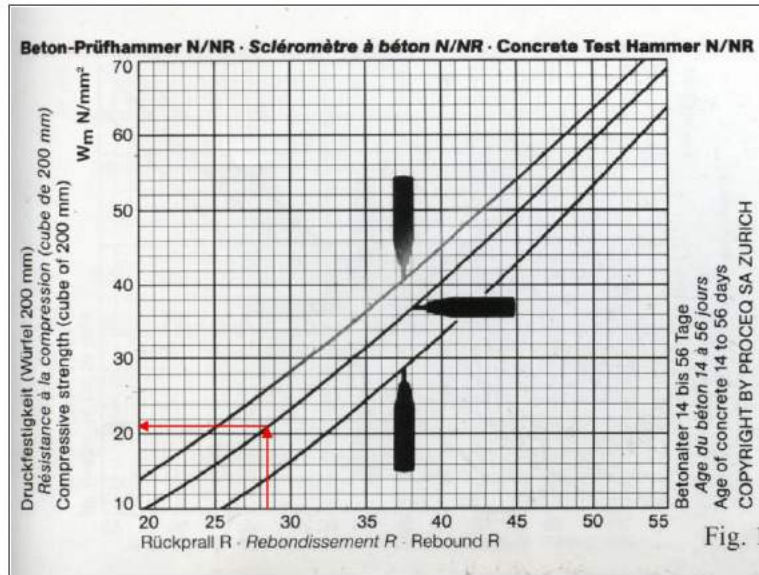
Solicitante: Miriana Ysabella Cano Rosas

Orientación del equipo:



Lugar: AA. HH 15 de abril

Elemento	N° de ensayo	N° de disparos	Índice de rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	F'c (N/mm2)	F'c (kg/cm2)	Valor que difiere de la mediana	Aceptación del elemento
VIGA E-02	1	1	29	28.50	29.17	Malla cuadriculada de 15 x 15 cm	21.10	211	-0.50	Si cumple debido que la resistencia del concreto es 210 kg/cm2
	2	1	30						-1.50	
	3	1	31						-2.50	
	4	1	28						0.50	
	5	1	30						-1.50	
	6	1	29						-0.50	
	7	1	28						0.50	
	8	1	29						-0.50	
	9	1	30						-1.50	
	10	1	30						-1.50	
	11	1	27						1.50	
	12	1	29						-0.50	







**ESCLEROMETRIA (Martillo de rebote ASTM C-805)**

Proyecto: " Evaluación de la vulnerabilidad sísmica construida de manera informal en el AA.HH 15 de Abril Chimbote - Ancash"

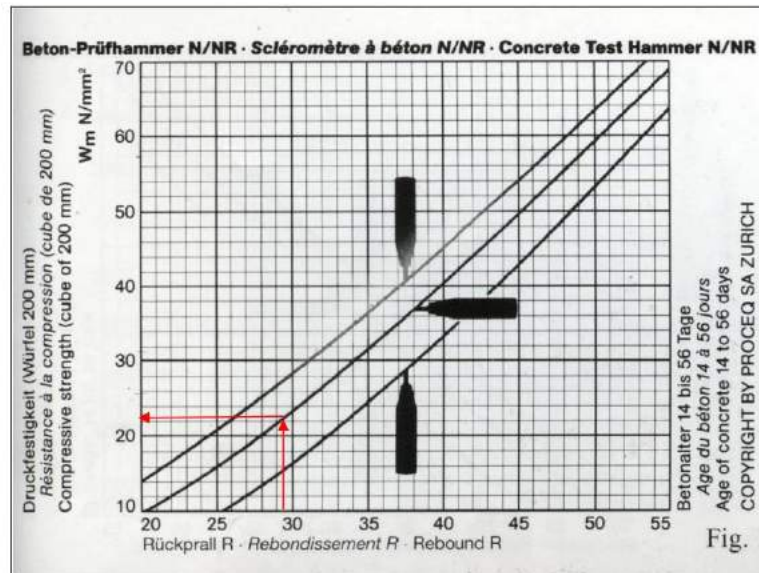
Solicitante: Miriana Ysabella Cano Rosas

Orientación del equipo:



Lugar: AA. HH 15 de abril

Elemento	N° de ensayo	N° de disparos	Índice de rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	F'c (N/mm2)	F'c (kg/cm2)	Valor que difiere de la mediana	Aceptación del elemento
VIGA E-03	1	1	28	29.50	28.92	Malla cuadrada de 15 x 15 cm	22.20	222	1.50	Si cumple debido que la resistencia del concreto es 210 kg/cm2
	2	1	29						0.50	
	3	1	30						-0.50	
	4	1	29						0.50	
	5	1	28						1.50	
	6	1	29						0.50	
	7	1	30						-0.50	
	8	1	29						0.50	
	9	1	28						1.50	
	10	1	29						0.50	
	11	1	28						1.50	
	12	1	30						-0.50	





**ESCLEROMETRIA (Martillo de rebote ASTM C-805)**

Proyecto: " Evaluación de la vulnerabilidad sísmica construida de manera informal en el AA.HH 15 de Abril Chimbote - Ancash"

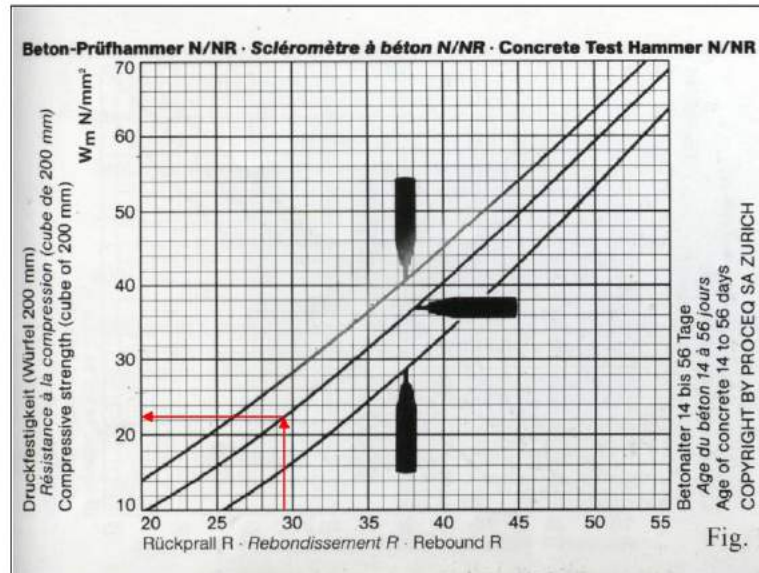
Solicitante: Miriana Ysabella Cano Rosas

Orientación del equipo:



Lugar: AA. HH 15 de abril

Elemento	N° de ensayo	N° de disparos	Índice de rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	F'c (N/mm2)	F'c (kg/cm2)	Valor que difiere de la mediana	Aceptación del elemento
VIGA E-04	1	1	30	29.50	29.33	Malla cuadrículada de 15 x 15 cm	22.1	221	-0.50	Si cumple debido que la resistencia del concreto es 210 kg/cm2
	2	1	29						0.50	
	3	1	30						-0.50	
	4	1	29						0.50	
	5	1	28						1.50	
	6	1	30						-0.50	
	7	1	29						0.50	
	8	1	29						0.50	
	9	1	30						-0.50	
	10	1	29						0.50	
	11	1	29						0.50	
	12	1	30						-0.50	



VIVIENDA 3



Estudio de Mecánica de suelos



**ESCLEROMETRIA (Martillo de rebote ASTM C-805)**

Proyecto: " Evaluación de la vulnerabilidad sísmica construida de manera informal en el AA.HH 15 de Abril Chimbote - Ancash"

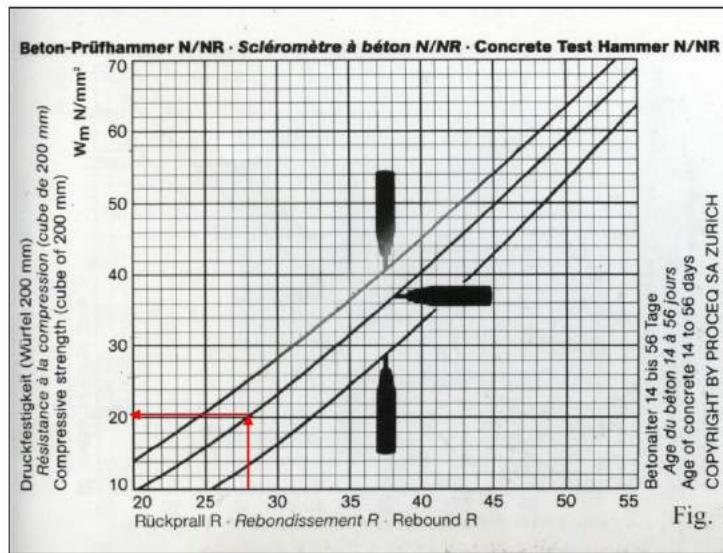
Solicitante: Miriana Ysabella Cano Rosas

Orientación del equipo:



Lugar: AA. HH 15 de abril

Elemento	N° de ensayo	N° de disparos	Índice de rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	F'c (N/mm2)	F'c (kg/cm2)	Valor que difiere de la mediana	Aceptación del elemento
COLUMNA E-01	1	1	27	28.00	27.50	Malla cuadriculada de 15 x 15 cm	20.10	201	1.00	No cumple debido que la resistencia del concreto es 210 kg/cm2
	2	1	28						0.00	
	3	1	26						2.00	
	4	1	27						1.00	
	5	1	28						0.00	
	6	1	29						-1.00	
	7	1	27						1.00	
	8	1	29						-1.00	
	9	1	28						0.00	
	10	1	26						2.00	
	11	1	27						1.00	
	12	1	28						0.00	




DIRECCION: SAN PEDRO MZ A2 LT 12 (A 1 CUADRA DE LA COMISARIA SAN PEDRO) ANCASH – SANTA - CHIMBOTE



**ESCLEROMETRIA (Martillo de rebote ASTM C-805)**

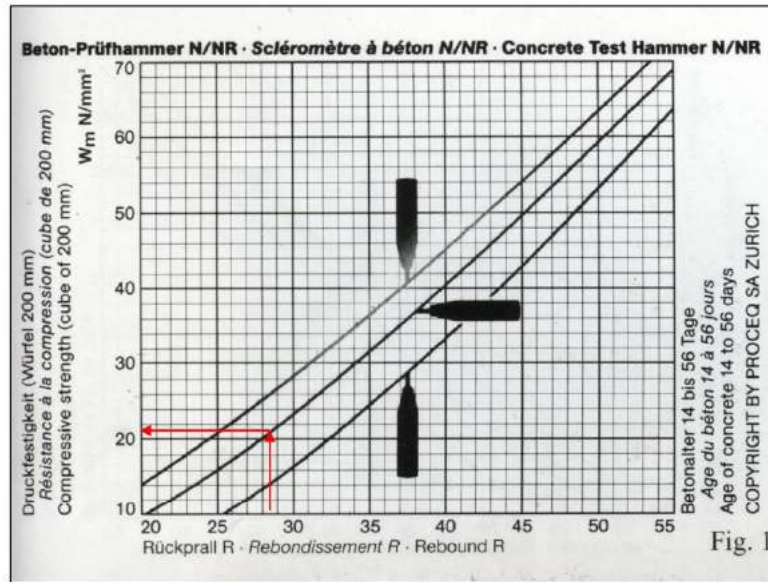
Proyecto: " Evaluación de la vulnerabilidad sísmica construida de manera informal en el AA.HH 15 de Abril Chimbote - Ancash"

Solicitante: Miriana Ysabella Cano Rosas

Orientación del equipo: 

Lugar: AA. HH 15 de abril

Elemento	N° de ensayo	N° de disparos	Índice de rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	F'c (N/mm2)	F'c (kg/cm2)	Valor que difiere de la mediana	Aceptación del elemento
COLUMNA E-02	1	1	29	28.50	28.25	Malla cuadriculada de 15 x 15 cm	21.10	211	-0.50	Si cumple debido que la resistencia del concreto es 210 kg/cm2
	2	1	29						-0.50	
	3	1	28						0.50	
	4	1	27						1.50	
	5	1	28						0.50	
	6	1	28						0.50	
	7	1	29						-0.50	
	8	1	27						1.50	
	9	1	29						-0.50	
	10	1	28						0.50	
	11	1	29						-0.50	
	12	1	28						0.50	







**ESCLEROMETRIA (Martillo de rebote ASTM C-805)**

Proyecto: " Evaluación de la vulnerabilidad sísmica construida de manera informal en el AA.HH 15 de Abril Chimbote - Ancash"

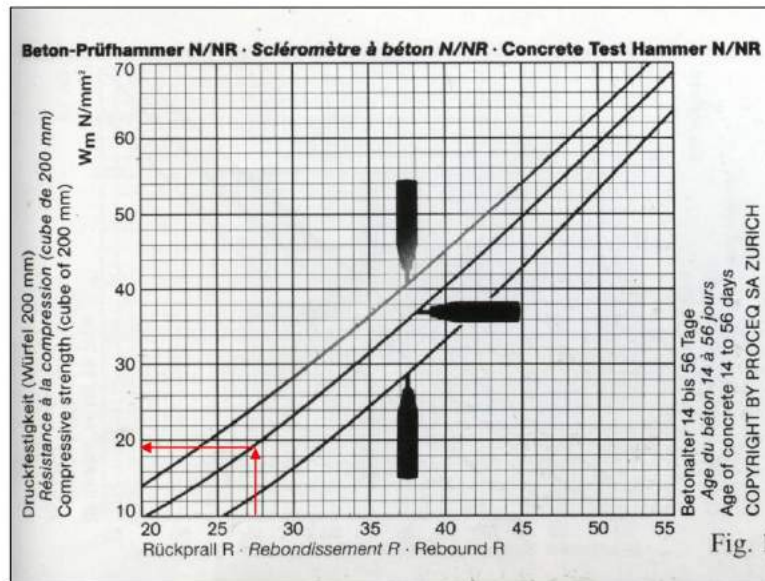
Solicitante: Miriana Ysabella Cano Rosas

Orientación del equipo:



Lugar: AA. HH 15 de abril

Elemento	N° de ensayo	N° de disparos	índice de rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	F'c (N/mm2)	F'c (kg/cm2)	Valor que difiere de la mediana	Aceptación del elemento
COLUMINA E-03	1	1	28	27.50	27.83	Malla cuadriculada de 15 x 15 cm	19.30	193	-0.50	No cumple debido que la resistencia del concreto es 210 kg/cm2
	2	1	29						-1.50	
	3	1	27						0.50	
	4	1	28						-0.50	
	5	1	27						0.50	
	6	1	28						-0.50	
	7	1	27						0.50	
	8	1	28						-0.50	
	9	1	28						-0.50	
	10	1	26						1.50	
	11	1	29						-1.50	
	12	1	29						-1.50	





**ESCLEROMETRIA (Martillo de rebote ASTM C-805)**

Proyecto: " Evaluación de la vulnerabilidad sísmica construida de manera informal en el AA.HH 15 de Abril Chimbote - Ancash"

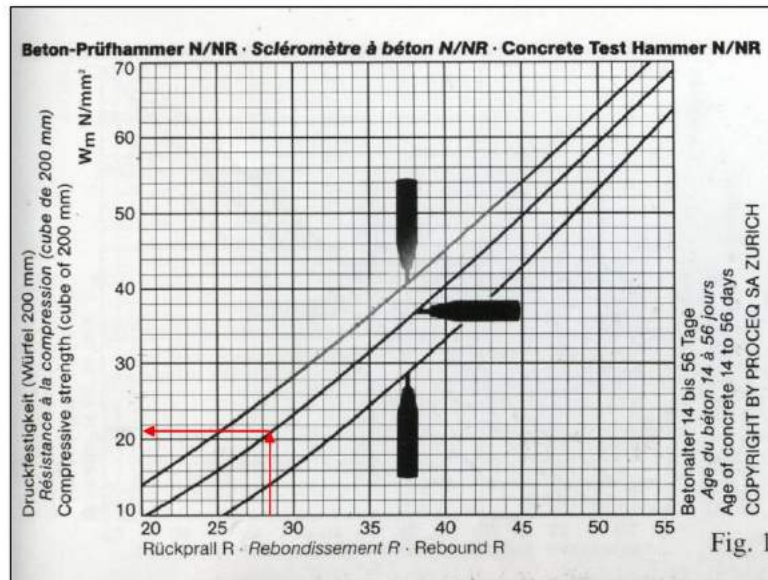
Solicitante: Miriana Ysabella Cano Rosas

Orientación del equipo:



Lugar: AA. HH 15 de abril

Elemento	N° de ensayo	N° de disparos	Índice de rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	F'c (N/mm2)	F'c (kg/cm2)	Valor que difiere de la mediana	Aceptación del elemento
COLUMNA E-04	1	1	29	28.50	28.33	Malla cuadriculada de 15 x 15 cm	21.1	211	-0.50	Si cumple debido que la resistencia del concreto es 210 kg/cm2
	2	1	28						0.50	
	3	1	28						0.50	
	4	1	27						1.50	
	5	1	29						-0.50	
	6	1	28						0.50	
	7	1	29						-0.50	
	8	1	27						1.50	
	9	1	28						0.50	
	10	1	30						-1.50	
	11	1	28						0.50	
	12	1	29						-0.50	





**ESCLEROMETRIA (Martillo de rebote ASTM C-805)**

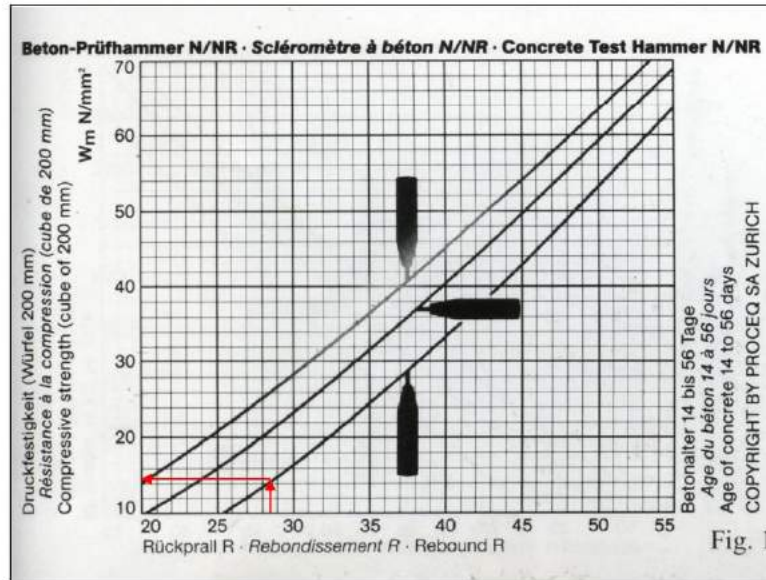
Proyecto: " Evaluación de la vulnerabilidad sísmica construida de manera informal en el AA.HH 15 de Abril Chimbote - Ancash"

Solicitante: Miriana Ysabella Cano Rosas

Orientación del equipo:

Lugar: AA. HH 15 de abril

Elemento	N° de ensayo	N° de disparos	Índice de rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	F'c (N/mm <sup>2</sup> )	F'c (kg/cm <sup>2</sup> )	Valor que difiere de la mediana	Aceptación del elemento
VIGA E-01	1	1	30	28.50	28.92	Malla cuadriculada de 15 x 15 cm	14.3	143	-1.50	Si cumple debido que la resistencia del concreto es 210 kg/cm <sup>2</sup>
	2	1	29						-0.50	
	3	1	28						0.50	
	4	1	29						-0.50	
	5	1	30						-1.50	
	6	1	28						0.50	
	7	1	29						-0.50	
	8	1	29						-0.50	
	9	1	30						-1.50	
	10	1	28						0.50	
	11	1	29						-0.50	
	12	1	28						0.50	





**ESCLEROMETRIA (Martillo de rebote ASTM C-805)**

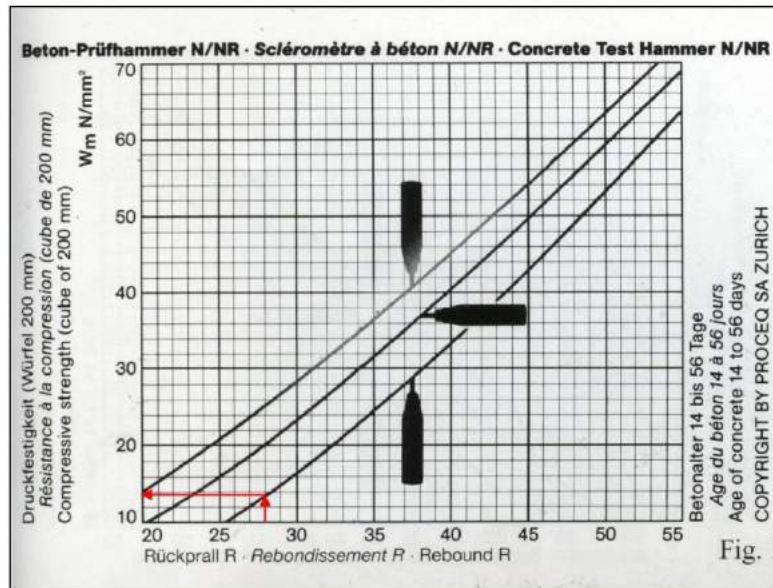
Proyecto: " Evaluación de la vulnerabilidad sísmica construida de manera informal en el AA.HH 15 de Abril Chimbote - Ancash"

Solicitante: Miriana Ysabella Cano Rosas

Orientación del equipo:

Lugar: AA. HH 15 de abril

Elemento	N° de ensayo	N° de disparos	índice de rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	F'c (N/mm2)	F'c (kg/cm2)	Valor que difiere de la mediana	Aceptación del elemento
VIGA E-02	1	1	28	28.00	28.42	Malla cuadriculada de 15 x 15 cm	13.80	138	0.00	No cumple debido que la resistencia del concreto es 210 kg/cm2
	2	1	29						-1.00	
	3	1	30						-2.00	
	4	1	29						-1.00	
	5	1	28						0.00	
	6	1	27						1.00	
	7	1	29						-1.00	
	8	1	28						0.00	
	9	1	29						-1.00	
	10	1	28						0.00	
	11	1	27						1.00	
	12	1	29						-1.00	







**ESCLEROMETRIA (Martillo de rebote ASTM C-805)**

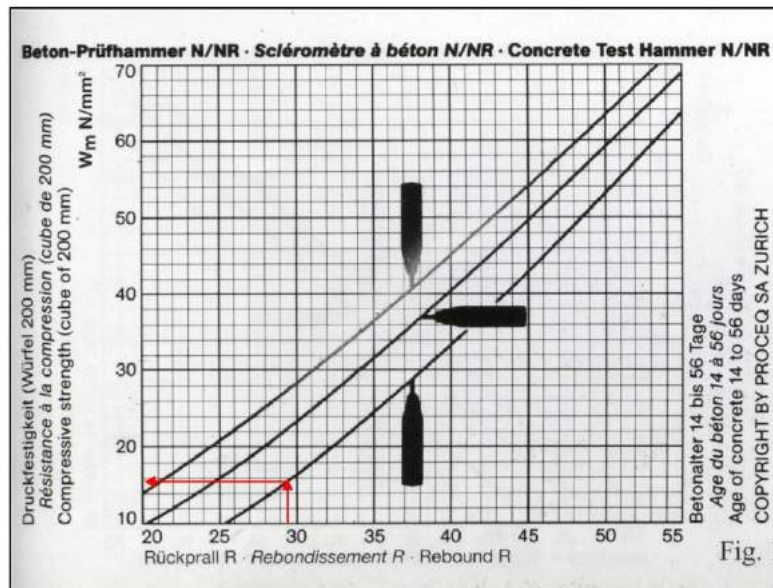
Proyecto: " Evaluación de la vulnerabilidad sísmica construida de manera informal en el AA.HH 15 de Abril Chimbote - Ancash"

Solicitante: Miriana Ysabella Cano Rosas

Orientación del equipo:

Lugar: AA. HH 15 de abril

Elemento	N° de ensayo	N° de disparos	índice de rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	F'c (N/mm2)	F'c (kg/cm2)	Valor que difiere de la mediana	Aceptación del elemento
VIGA E-03	1	1	30	29.50	29.17	Malla cuadriculada de 15 x 15 cm	16.80	168	-0.50	No cumple debido que la resistencia del concreto es 210 kg/cm2
	2	1	29						0.50	
	3	1	29						0.50	
	4	1	28						1.50	
	5	1	29						0.50	
	6	1	30						-0.50	
	7	1	29						0.50	
	8	1	30						-0.50	
	9	1	28						1.50	
	10	1	29						0.50	
	11	1	29						0.50	
	12	1	30						-0.50	





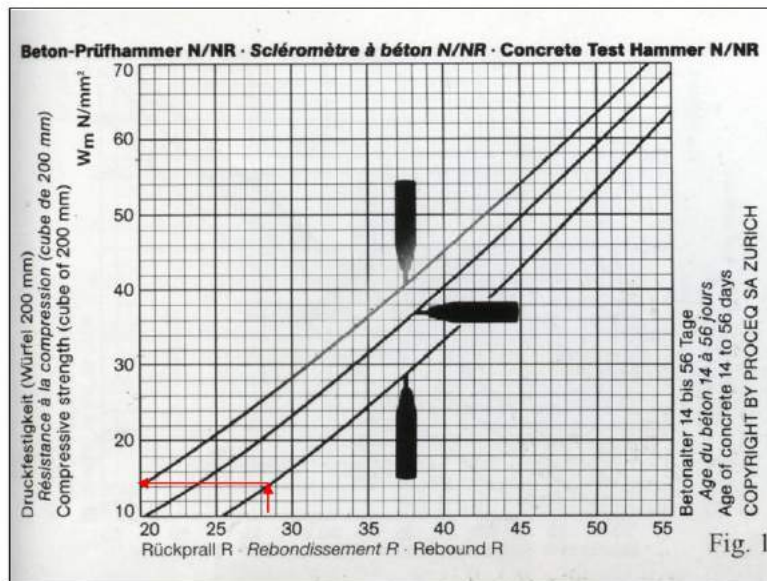
**ESCLEROMETRIA (Martillo de rebote ASTM C-805)**

Proyecto: " Evaluación de la vulnerabilidad sísmica construida de manera informal en el AA.HH 15 de Abril Chimbote - Ancash"

Solicitante: Miriana Ysabella Cano Rosas  
Lugar: AA. HH 15 de abril

Orientación del equipo:

Elemento	N° de ensayo	N° de disparos	índice de rebote	Mediana	Media	E. Ensayo	F'c (N/mm2)	F'c (kg/cm2)	Valor que difiere de la mediana	Aceptación del elemento
VIGA E-04	1	1	29	28.50	28.67	Malla cuadriculada de 15 x 15 cm	14.20	142	-0.50	No cumple debido que la resistencia del concreto es 210 kg/cm2
	2	1	29						-0.50	
	3	1	28						0.50	
	4	1	29						-0.50	
	5	1	28						0.50	
	6	1	28						0.50	
	7	1	29						-0.50	
	8	1	28						0.50	
	9	1	30						-1.50	
	10	1	29						-0.50	
	11	1	28						0.50	
	12	1	29						-0.50	



# ANALISIS ESTATICO Y DINAMICO EN ETABS

El diseño de la casa modelo B19 se realiza en software Etabs 2016.

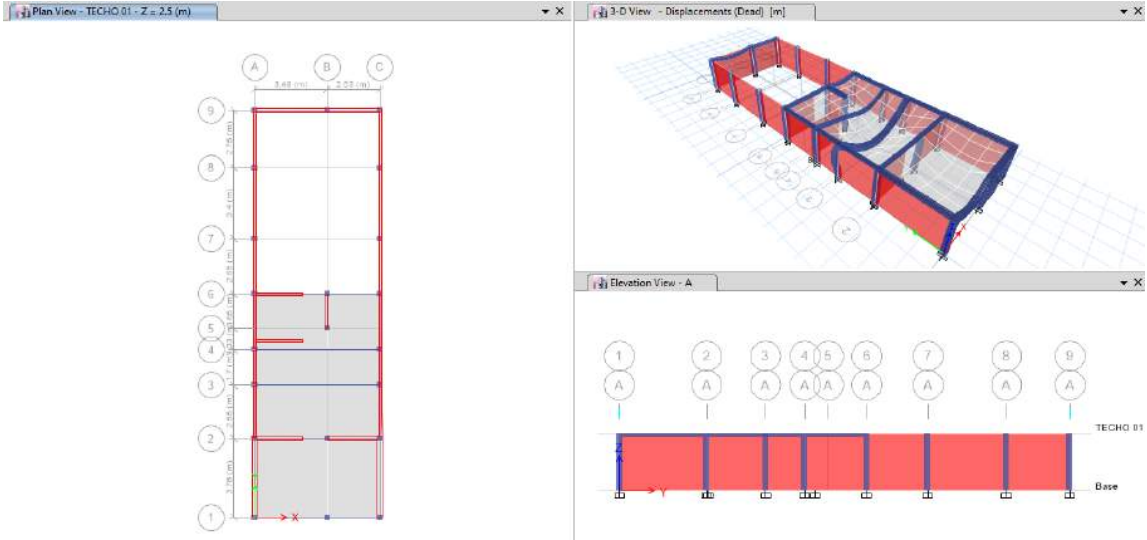


Figura 17. Modelamiento de la vivienda B19 en Etabs

Fuente: Elaboración Propia

## DESPLAZAMIENTO DEL CENTRO DE MASA

El desplazamiento XY del centro de masa en cada nivel de casas se evalúa con losas, este resultado es indefinido.

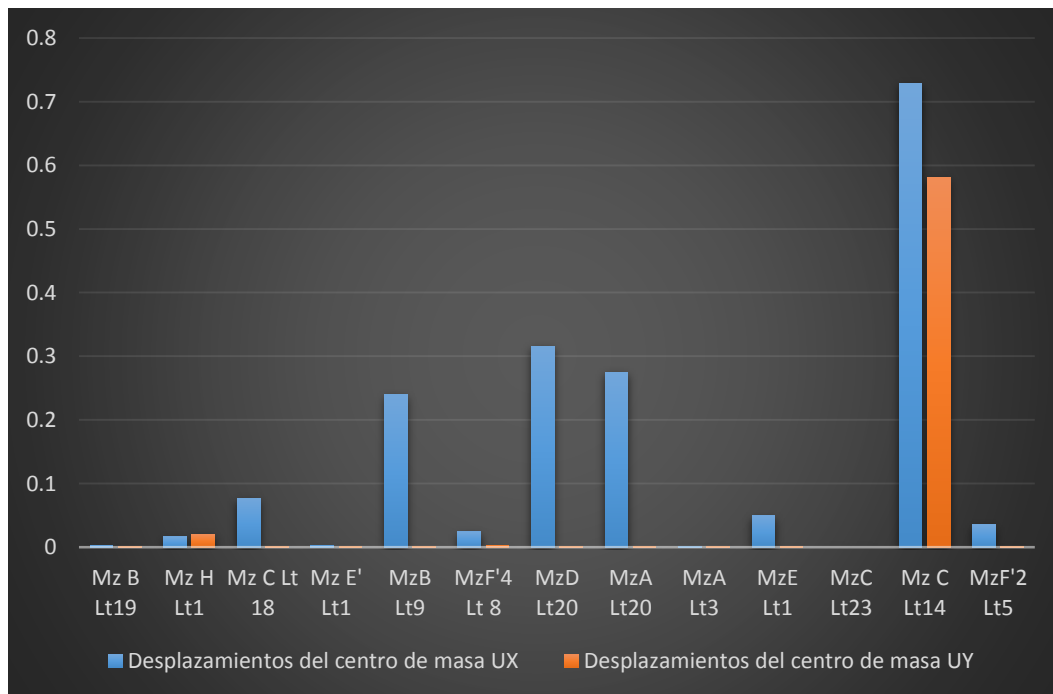
Case	Mode	Period	UX	UY	UZ	Sum	Sum	Sum	RX	RY	RZ	Sum	Sum	Sum
		sec				UX	UY	UZ				RX	RY	RZ
Modal	TY	0.094	0.8933	0.0001	0	0.8933	0.0001	0	0.0001	0.8933	0.1785	0.0001	0.8933	0.1785
Modal	TX	0.043	0.0025	0.9755	0	0.8958	0.9755	0	0.9755	0.0025	0.0141	0.9755	0.8958	0.1926
Modal	3	0.04	0.1039	0.0167	0	0.9997	0.9922	0	0.0167	0.1039	0.8001	0.9922	0.9997	0.9927



**Tabla 26. Desplazamientos del centro de masa**

Desplazamientos del centro de masa (mm)		
VIVIENDA	UX	UY
B19	0.0025	0.0001
H1	0.0164	0.0207
C18	0.0769	0.0002
E'1	0.0023	0.0007
B9	0.2398	0.0001
F'4 8	0.0241	0.0023
D20	0.3157	0.0003
A20	0.275	0.0004
A3	0.0001	1.94E-06
E1	0.0491	0.0011
C23	-	-
C14	0.7286	0.5813
F'2 5	0.0355	1.93E-05

*Fuente: Elaboración Propia*



*Figura 18. Modelamiento de la vivienda B19 en Etabs*

*Fuente: Elaboración Propia*

ESPECTRO DE ACELERACIONES DE LA NORMA E0.30

**Tabla 27. Factores para el espectro dinámico**

Z=	0.45		
Tp=	1.00	TL=	1.60
S=	1.1		
U=	1		
Rx=	3		
Ry=	3		
	FACTOR=ZUSg/R		1.61865
	FACTOR=ZUSg/R		1.61865

*Fuente: Elaboración Propia*

**Tabla 28. T vs C**

	T	C	Sa
	0	2.5	4.047
	0.1	2.5	4.047
	0.2	2.5	4.047
	0.3	2.5	4.047
	0.4	2.5	4.047
	0.5	2.5	4.047
	0.6	2.5	4.047
	0.7	2.5	4.047
	0.8	2.5	4.047
	0.9	2.5	4.047
Tp=	1	2.5	4.047
	1.1	2.27	3.679
	1.2	2.08	3.372
	1.3	1.92	3.113
	1.4	1.79	2.890
	1.5	1.67	2.698
	1.6	1.56	2.529
TL=	1.7	1.38	2.240
	1.8	1.23	1.998
	1.9	1.11	1.794

	2	1.00	1.619
	2.1	0.91	1.468
	2.2	0.83	1.338
	2.3	0.76	1.224
	2.4	0.69	1.124
	2.5	0.64	1.036
	2.6	0.59	0.958
	2.7	0.55	0.888
	2.8	0.51	0.826
	2.9	0.48	0.770
	3	0.44	0.719
	3.1	0.42	0.674
	3.2	0.39	0.632
	3.3	0.37	0.595
	3.4	0.35	0.560
	3.5	0.33	0.529
	3.6	0.31	0.500
	3.7	0.29	0.473
	3.8	0.28	0.448
	3.9	0.26	0.426
	4	0.25	0.405
	4.1	0.24	0.385
	4.2	0.23	0.367
	4.3	0.22	0.350
	4.4	0.21	0.334
	4.5	0.20	0.320
	4.6	0.19	0.306
	4.7	0.18	0.293
	4.8	0.17	0.281
	4.9	0.17	0.270
	5	0.16	0.259

*Fuente: Elaboración Propia*

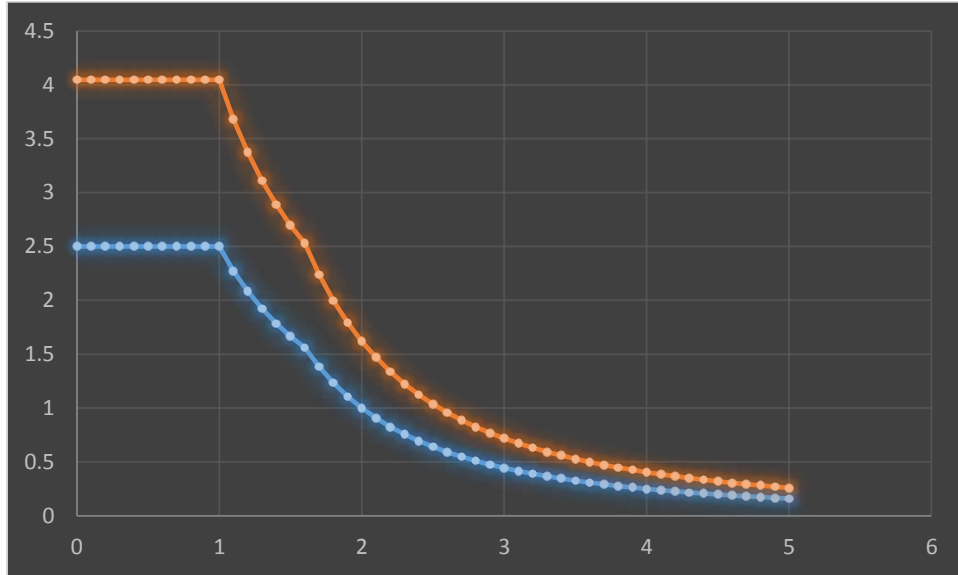


Figura 19. Espectro T vs C

Fuente: Elaboración Propia

## RESULTADO DE DESPLAZAMIENTO MAXIMO DE ENTREPISOS

Para un ejemplo plano, sus desplazamientos son iguales a:

**Tabla 29. Sismo estático y dinámico de la vivienda B19**

SISMO ESTATICO Y DINAMICO									
Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Label	X m	Y m	Z m	DERIVA INE 0.75R	DERIVA/ 1000
TECHO 01	SEXX	X	0.000439	34	3.48	0	2.5	0.00099	0.988
TECHO 01	SEYY	Y	9.20E-05	34	3.48	0	2.5	0.00021	0.207
TECHO 01	SDXX Max	X	0.000481	34	3.48	0	2.5	0.00108	1.082
TECHO 01	SDYY Max	Y	9.50E-05	34	3.48	0	2.5	0.00021	0.214

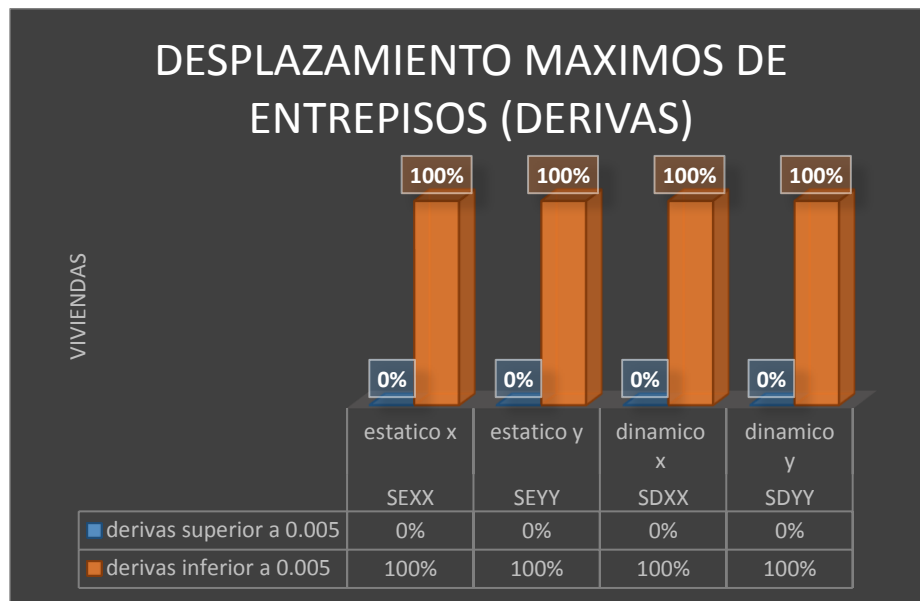
Fuente: Elaboración Propia

Los desarrollos de los 13 apartamentos muestran desplazamientos

**Tabla 30. Derivas de las viviendas evaluadas**

DESPLAZAMIENTO	PISO 1			
	ESTATICO "X"	ESTATICO "Y"	DINAMICO "X"	DINAMICO "Y"
Mz B Lt19	0.00099	0.00021	0.00108	0.00021
Mz H Lt1	0.00068	0.00030	0.00081	0.00030
Mz C Lt 18	0.00180	0.00028	0.00200	0.00013
Mz E' Lt1	0.00063	0.00036	0.00070	0.00034
MzB Lt9	0.00105	0.00016	0.00119	0.00016
MzF'4 Lt 8	0.00110	0.00031	0.00126	0.00029
MzD Lt20	0.00035	0.00006	0.00044	0.00005
MzA Lt20	0.00121	0.00018	0.00135	0.00007
MzA Lt3	0.00234	0.00025	0.00251	0.00025
MzE Lt1	0.00086	0.00023	0.00099	0.00022
MzC Lt23	-	-	-	-
Mz C Lt14	0.00035	0.00042	0.00030	0.00015
MzF'2 Lt5	0.00131	0.00032	0.00149	0.00013

*Fuente: Elaboración Propia*



*Figura 20. Desplazamientos (Derivas)*

*Fuente: Elaboración Propia*

## DIAGNOSTICO DE LA VULNERABILIDAD Y COMPORTAMIENTO SISMICO

Luego de la evaluación de cada vivienda, se elabora un diagnostico detallado de cada vivienda, observando cuál es su nivel de análisis de vulnerabilidad y comportamiento sísmico.

### Vivienda B19

La casa tiene una densidad insuficiente en la dirección "X", la calidad de la mano de obra y los materiales es normal, las particiones tienen paredes estables. Es altamente sísmico porque se encuentra en la zona 4, alta sismicidad, con tipo de suelo de desplazamiento s3, tiene pendiente medida muy peligrosa; por lo tanto, con Alta sensibilidad y alto riesgo sísmico, llegamos a la conclusión de que la casa pertenece al grupo de alto riesgo sísmico.

### Vivienda H1

La casa tiene una densidad insuficiente en la dirección "X", la calidad de la mano de obra y los materiales es normal, las particiones tienen paredes estables. Es altamente sísmico porque se ubica en la zona 4, alta sismicidad, con tipo de suelo de desplazamiento s3, tiene pendiente media y pendiente, muy peligrosa; por lo tanto, con alta sensibilidad sísmica y alto riesgo sísmico, llegamos a la conclusión de que la casa pertenece al grupo de alto riesgo sísmico.

### Vivienda C18

La casa tiene una densidad adecuada en las direcciones "X" e "Y", la calidad de la mano de obra y los materiales es promedio, todos los tabiques tienen paredes sólidas. Es altamente sísmico porque se ubica en la zona 4, alta sismicidad, con tipo de suelo de desplazamiento s3, pendiente y pendiente media, muy peligrosa; por lo tanto, con sensibilidad sísmica moderada y riesgo sísmico alto, llegamos a la conclusión de que la casa pertenece al grupo de riesgo sísmico alto.

#### Vivienda E'1

La casa tiene la densidad adecuada, mano de obra y materiales de calidad normal, tabiques 100% no permanentes. Es altamente sísmica porque se encuentra en la zona 4, altamente sísmica, con suelo tipo s3 migratorio, tiene pendiente y pendiente moderada, lo que la hace muy peligrosa; por lo tanto, al tener susceptibilidad sísmica baja y peligrosidad sísmica alta, llegamos a la conclusión de que la casa se encuentra en la categoría de peligrosidad sísmica media.

#### Vivienda B9

La casa tiene la densidad correcta en ambas direcciones, la calidad de la mano de obra y los materiales es normal, el tabique tiene paredes sólidas. Tiene alta sismicidad por estar ubicado en la zona 4, alta sismicidad, con tipo de suelo de desplazamiento s3, tiene pendiente media y pendiente, muy peligrosa; por lo tanto, al tener susceptibilidad sísmica baja y peligrosidad sísmica alta, llegamos a la conclusión de que la casa se encuentra en la categoría de peligrosidad sísmica media.

#### Vivienda F4 8

La casa tiene la densidad correcta en las direcciones "X" e "Y", la calidad de la mano de obra y los materiales es promedio, todos los tabiques tienen paredes sólidas. Tiene alta sismicidad por estar ubicado en la zona 4, alta sismicidad, con tipo de suelo de desplazamiento s3, tiene pendiente media y pendiente, muy peligrosa; por lo tanto, con sensibilidad sísmica moderada y riesgo sísmico alto, llegamos a la conclusión de que la casa pertenece al grupo de riesgo sísmico alto.

#### Vivienda D20

La casa tiene la densidad adecuada en ambas direcciones, la calidad de la mano de obra y los materiales es normal, el tabique tiene paredes sólidas. Tiene alta sismicidad por estar ubicado en la zona 4, alta sismicidad, con tipo de suelo de desplazamiento s3, tiene pendiente media y pendiente, muy peligrosa; por lo tanto, con susceptibilidad sísmica

baja y amenaza sísmica alta, llegamos a la conclusión de que la casa se encuentra en la categoría de amenaza sísmica media a sísmica alta.

#### Vivienda A20

La casa es lo suficientemente compacta en ambos lados, la calidad de la mano de obra y los materiales es normal, con paredes sólidas. Tiene sismicidad alta porque se encuentra en la zona 4, sismicidad alta, con desplazamiento de suelo s3, tiene pendiente y pendiente media, muy peligrosa; por lo tanto, con sensibilidad sísmica baja y riesgo sísmico alto, llegamos a la conclusión de que la casa pertenece a la categoría de riesgo sísmico medio y alto.

#### Vivienda A3

La casa tiene la densidad correcta en las direcciones "X" e "Y", la mano de obra y los materiales son promedio, todas las particiones tienen paredes no permanentes. Es altamente sísmico porque se ubica en la zona 4, alta sismicidad, con tipo de suelo de desplazamiento s3, pendiente y pendiente media, muy peligrosa; por lo tanto, con sensibilidad sísmica moderada y riesgo sísmico alto, llegamos a la conclusión de que la casa pertenece al grupo de riesgo sísmico alto.

#### Vivienda E1

La casa tiene una densidad insuficiente en la dirección "X", la calidad de la mano de obra y los materiales es normal, las particiones tienen paredes estables. Tiene alta sismicidad por estar ubicado en la zona 4, alta sismicidad, con tipo de suelo de desplazamiento s3, tiene pendiente media y pendiente, muy peligrosa; por lo tanto, con alta sensibilidad sísmica y alto riesgo sísmico, llegamos a la conclusión de que la casa pertenece al grupo de alto riesgo sísmico.



### Vivienda C23

La casa no está lo suficientemente compactada en la dirección "X", la calidad de los materiales y el montaje es mala, el tabique tiene paredes sólidas. Tiene alta sismicidad por estar ubicado en la zona 4, alta sismicidad, con tipo de suelo de desplazamiento s3, tiene pendiente media y pendiente, muy peligrosa; por lo tanto, con alta sensibilidad sísmica y alto riesgo sísmico, llegamos a la conclusión de que la casa pertenece al grupo de alto riesgo sísmico.

### Vivienda C14

La casa tiene una densidad adecuada en las direcciones "X" e "Y", materiales y mano de obra de alta calidad y muros de contención estables. Es altamente sísmico porque se ubica en la zona 4, alta sismicidad, con tipo de suelo de desplazamiento s3, pendiente y pendiente media, muy peligrosa; por lo tanto, al tener susceptibilidad sísmica baja y peligrosidad sísmica alta, llegamos a la conclusión de que la casa se encuentra en la categoría de peligrosidad sísmica media.

### Vivienda F2 5

La casa tiene la densidad adecuada en ambas direcciones, la calidad de la mano de obra y los materiales es normal, el tabique tiene paredes sólidas. Es altamente sísmica porque se encuentra en la zona 4, altamente sísmica, con suelo tipo s3 migratorio, tiene pendiente y pendiente moderada, lo que la hace muy peligrosa; por lo tanto, al tener susceptibilidad sísmica baja y peligrosidad sísmica alta, llegamos a la conclusión de que la casa se encuentra en la categoría de peligrosidad sísmica media.

## **IV. ANALISIS Y DISCUSIÓN**

### **DISCUSION 1**

Con relación a la Meta 1, según la Tabla 15, el 8% de los apartamentos analizados fueron consultados por un experto calificado. El 31% de las casas las completa un albañil y el 61% un albañil más calificado.

(Santos, 2017), citado como precedente nacional, indicó que en 21 casas (53%) no intervino el ingeniero, en 16 casas (40%) solo participó en el diseño y solo en 3 casas (8%) . , ingenieros civiles participaron en el diseño y la construcción. En comparación con mi investigación, hay muy pocos profesionales de la construcción en diferentes partes del país, posiblemente debido a factores económicos.

(Arevalo, 2020) señaló en su tesis que solo el 14% de los hogares analizados brindaba asesoría pericial. El 86% de las viviendas se construyen sin la intervención de ingenieros y capataces cualificados en este tipo de obras. Al igual que con mi investigación, todavía descubrimos la falta de asesoramiento y la disponibilidad de un constructor de viviendas calificado.

Como muestra la Tabla 16, el 39% de las viviendas se han construido en los últimos años. Asimismo, el 31% de estos departamentos tienen entre 11 y 20 años de construcción. De igual forma, se observa que solo el 23% de las edificaciones tienen más de 21-30 años, y finalmente solo el 8% pertenecen al grupo de adultos mayores de 31-40 años.

(López, 2019), en su oficina, nos presentó un estudio realizado en la zona fronteriza con AA.HH. 15 de abril indica que la mayoría de las viviendas evaluadas tienen entre 5 y 19 años, es decir 64 viviendas, para un total de 61% y 6% mayores de 40 años. En comparación con mi estudio, podemos decir que ambos asentamientos se aceptan en el mismo año debido a sus similitudes en la estructura antigua.

(Arevalo, 2020) El 29% de las viviendas se han construido en los últimos años. Asimismo, el 29% de estos apartamentos entre 16 y 20 años fueron construidos. De igual forma, se observa que solo el 14% de las edificaciones tienen más de 20 años. En comparación con mi investigación, en los últimos años la tasa de construcción es más alta y la tasa de casas antiguas es más baja.

## **DISCUSION 2**

De acuerdo con la Tabla 21, de las 13 viviendas evaluadas, el 38% tiene susceptibilidad sísmica alta, el 31% tiene susceptibilidad sísmica moderada y el 23% tiene susceptibilidad sísmica baja. Los resultados dependen del grosor de la pared de cada casa, la calidad de los materiales y la mano de obra y, en última instancia, la estabilidad de la pared.

(Santos, 2017) de 40 edificaciones analizadas y evaluadas según el scorecard del INDECI, 22 casas tienen sensibilidad a vibraciones muy alta, 15 casas tienen sensibilidad alta, 3 casas tienen sensibilidad a vibraciones alta, sensibilidad media y ninguna casa con sensibilidad baja. . En comparación con mi estudio, la pequeña población de mi área de estudio muestra un bajo nivel de susceptibilidad a la actividad sísmica.

(Granados, 2019) El 54% de las viviendas encuestadas son altamente susceptibles a los sismos causados por factores que afectan la densidad mínima de los muros no conformes, así como la inestabilidad de los muros no portantes, y la mala relación mano de obra y materiales. . Por otro lado, el 38% de estos apartamentos tienen un nivel de cumplimiento moderado, lo que se debe a la ventaja de una densidad de pared aceptable, algunas paredes estables y la calidad habitual de mano de obra y materiales. Finalmente, solo el 8% presentaba un nivel de vulnerabilidad bajo. En comparación con mi estudio, la densidad de la pared no es suficiente, la calidad del material es deficiente debido al alto grado similar de susceptibilidad sísmica.

(Vasquez, 2017), En su tesis, señala que entre 205 hogares encuestados en las incipientes ciudades de Baja y Florida Alta, en Florida, la vulnerabilidad era alta en un 54 por ciento y solo un 6 por ciento baja. Para mi tesis de investigación, nos referimos a que la mayoría de sus casas no tienen buena densidad de muros ni estabilidad, ya que los índices de susceptibilidad sísmica aún son altos.

Con referencia a la Tabla 23, el 100% de las casas se clasifican como de alto riesgo sísmico debido a la naturaleza sísmica del terreno, así como al tipo de suelo y topografía.

(Vasquez, 2017) Encontró que el 46% de las casas estaban en peligro medio, el resto en peligro alto. Finalmente, más de la mitad del 54% estaban en riesgo alto y el 46% en riesgo intermedio. 0% de las viviendas tienen bajo riesgo sísmico. En comparación con mi investigación, se ha determinado que existe un alto riesgo de estar presente en un área de estudio con características sísmicas y topográficas similares.

### **DISCUSION 3**

Con respecto a la tabla 30 de desplazamientos máximo de entrepisos (derivadas), determinamos que el 100% de las viviendas evaluadas no sobrepasan un 0.005 mm en desplazamientos.

(Espinoza, 2016) El corte del piso es inferior al 2%, el límite establecido por el estándar de construcción NEC de Ecuador. En comparación con mi investigación, este límite es más bajo porque este es un país diferente y diferentes códigos de construcción.

(Arevalo, 2020) En su estudio determinó los valores máximos de desplazamiento de entrepiso (demolición) para cada uno de los niveles residenciales probados, superando un valor adimensional de 0.005 para el sistema de mampostería 85. El 71% está relacionado con la dirección del análisis X. De igual manera, el análisis del eje Y muestra que el 42,86% supera el valor máximo especificado por la Ley Nacional de Edificación (RNE).

En comparación a mi investigación, su mayor población supera los valores adimensionales, a diferencia de los resultados obtenidos que no logro superar el valor adimensional.

#### **DISCUSION 4**

De acuerdo con los diagnósticos realizados para cada residencia, se determinó sensibilidad alta y moderada cuando los muros no eran lo suficientemente gruesos en el eje X y lo suficientemente gruesos tanto en el eje x como en el eje y, así como la estabilidad de un número de muro. Además, se evaluó la calidad de los materiales y la mano de obra.

(Arevalo, 2020) El diagnóstico de su tesis se refiere a todas las viviendas con alta sensibilidad sísmica, así como a los comportamientos sísmicos. Al comparar la investigación, encontramos que el porcentaje de hogares calificados AA.HH. 15 de abril tiene la mejor densidad de pared, así como la calidad del trabajo con el que fue realizado.

(Granados, 2019) El 54% de las viviendas encuestadas son altamente sensibles a los choques sísmicos, el 38% de estas viviendas tienen sensibilidad moderada y el 8% tienen sensibilidad baja. Al compararlo, llegamos a la conclusión de que se debe al efecto de una compresión mínima insuficiente de la pared, así como a la inestabilidad de la pared y la baja calidad de la mano de obra y los materiales.

#### **DISCUSION 5**

En esta investigación se propone una metodología simple para evaluar de forma rápida el riesgo sísmico en viviendas de albañilería confinada. En base a la ecuación propuesta por Fourier d'Albe (1988) y a lo sustentado por Kuroiwa (2002), se ha establecido al riesgo sísmico como la suma de la evaluación de la vulnerabilidad y del peligro sísmico:  $Riesgo = (0,5 \times Vulnerabilidad) + (0,5 \times Peligro)$ . El riesgo sísmico ha sido dividido en tres niveles: alto, medio y bajo.

(MTC, 2003). Al evaluar las amenazas sísmicas (alta, media o baja), se tienen en cuenta el análisis sísmico, el tipo de suelo y la topografía del área en la que se construye la casa. En la metodología propuesta se clasificaron los tipos sísmicos y de suelo según la Norma Peruana de Diseño Sísmico E-030. Se considera un 40% tanto para el tipo sísmico como para el tipo de suelo, ya que estos parámetros están directamente relacionados con el cálculo de la fuerza sísmica  $V$  especificada en la Norma Peruana de Diseño Sísmico E-030.

## V. CONCLUSIONES

- El 8% de las viviendas que han superado la valoración se analizan con la recomendación de un profesional cualificado. El 31% de las viviendas son construidas por albañiles y el 61% son realizadas por constructores locales más calificados; maestros de obra. Se concluye que, existe la falta de profesionales de la vivienda calificados en el asentamiento, debido a sus bajos ingresos económicos.

El 39% de las viviendas se construyeron en los últimos años. El 31% de estos apartamentos tienen entre 11 y 20 años. De igual forma, se observa que solo el 23% de las edificaciones tienen entre 21-30 años, y finalmente solo el 8% pertenecen al grupo de adultos mayores de 31-40 años. Establecidos aquí, pocas personas tienen casas antiguas, por lo que las obras no se encuentran en mal estado.

- El 38% de las viviendas fueron calificadas como altamente sísmicas, el 31% tenían sensibilidad sísmica moderada y el 23% tenían sensibilidad sísmica baja. Los resultados dependen del grosor de la pared de cada casa, la calidad de los materiales y la mano de obra y, en última instancia, la estabilidad de la pared. Para el área ubicada en la zona 4 con tipo de suelo de desplazamiento s3 y topografía media, el 100% de las viviendas son evaluadas como de alto riesgo sísmico. Finalmente, el 54% es riesgo sísmico alto, el resto es riesgo sísmico medio y el 0% es riesgo sísmico bajo.

- El modelamiento de las viviendas en etabs 2016 determino que los valores de los máximos desplazamientos entrepisos fueron aceptables por lo que no superaron el límite de 0.005, pero se debe tener en cuenta la sismicidad y tipo de suelo de la vivienda ante algún sismo severo.
- Para los diagnósticos realizados en cada departamento se determinaron sensibilidades alta y moderada, indicando densidad de pared insuficiente en el eje “X” y suficiente tanto en el eje “x” como en el “y”, no se encontró sensibilidad baja. De igual forma se encontró inestabilidad de los muros en los tabiques de las casas y cercos. También se evalúa la calidad de los materiales y la mano de obra, lo que da como resultado una calidad deficiente y mediocre.



## VI. RECOMENDACIONES

- El público debe entender lo importante que es contar con un asesor profesional y supervisar la construcción de nuestra casa para que pueda durar más tiempo y seguir el Reglamento Nacional de Edificaciones, sobre elementos estructurales de la casa.
- Se recomienda el refuerzo de viviendas en el eje X para futuras renovaciones de viviendas con muros que no sean de carga, lo que reduce la probabilidad de choques sísmicos y, por lo tanto, el riesgo de actividad sísmica.
- El uso de software de modelado y análisis de viviendas se recomienda principalmente en áreas altamente sísmicas, con el fin de reducir la posibilidad de movimientos sísmicos, garantizando una mayor seguridad para los residentes ante cualquier movimiento de tierra.
- Se aconsejó a los principales habitantes del área de la zona encuestada fortalecer las estructuras de las viviendas, que debido a la sismicidad y al tipo de suelo sobre el que se ubican, se clasifican como altamente sensibles, a fin de evitar daños estructurales tales como: daños físicos a una persona que resiste algún movimiento sísmico.
- Se recomienda a la población tener en cuenta el estudio realizado en la investigación presentada para poder realizar las futuras construcciones, y puedan ser de mejor rendimiento y durabilidad. Teniendo una vivienda segura y resistente ante cualquier evento sísmico que se pueda presentar en la ciudad.

## VII. REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

- Arevalo, A. (2020). Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones en el A.H. San Jose, distrito de San Martin de Porres. (*Tesis para Titulacion*). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima. Obtenido de <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/648665>
- Bommer, J. &. (1998). *A Case Study of the Spatial Distribution of Seismic Hazard*. Natural Hazards, El salvador. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/226448714\\_A\\_Case\\_Study\\_of\\_the\\_Spatial\\_Distribution\\_of\\_Seismic\\_Hazard\\_El\\_Salvador](https://www.researchgate.net/publication/226448714_A_Case_Study_of_the_Spatial_Distribution_of_Seismic_Hazard_El_Salvador)
- Cano, M. (2021). Titulo de la investigacion. (*Tesis para Magister*). UBA, Lima. Obtenido de s
- Diario Oficial El Peruano. (7 de Diciembre de 2018). *RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 355-2018- VIVIENDA*. Obtenido de <https://busquedas.elperuano.pe/download/url/anexo-de-rm-n-355-2018-vivienda-mediante-la-cual-se-modi-anexo-rm-n355-2018-vivienda-1720685-1>
- Durand, L. (1996). Regularización e integración de asentamientos irregulares: lecciones de la experiencia. (*Habitad*). PNUD / CNUAH, Banco Mundial Gestión Urbana y Tierras. Obtenido de <http://www.iiste.org>
- El Peruano*. (2 de Enero de 2016). Obtenido de <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/decreto-supremo-que-modifica-la-norma-tecnica-e030-diseno-decreto-supremo-n-003-2016-vivienda-1337531-1/>
- Espinoza, J. (2016). ESTUDIO DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE UNA UNIDAD EDUCATIVA CASO ESCUELA PRIMARIA DE LA ARMADA NACIONAL. (*Tesis de Magister*). Universidad De Guayaquil, Guayaquil. Obtenido de <https://docplayer.es/84676888-Universidad-de-guayaquil-facultad-de-arquitectura-y-urbanismo-maestria-tecnologias-de-edificacion.html>
- Granados, J. (2019). Vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas de 2 pisos en el sector de Año Nuevo Distrito de Comas. (*Tesis para titulacion*). Universidad Cesar Vallejo, Lima. Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/38922>
- Lopez, M. (2019). Evaluación de las Viviendas Autoconstruidas en el Asentamiento Humano Señor de los Milagros - Propuesta de Solucion. (*Tesis para titulacion*).

- Universidad Cesar Vallejo, Chimbote. Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/35888>
- Luna, L. &. (2013). Análisis de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas informales en la ciudad de Trujillo. (*Tesis para Titulación*). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima. Obtenido de <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/4967>
- Mosqueira, M., & Taque, S. (2005). Recomendaciones Técnicas para Mejorar la Seguridad. (*Tesis de Magister*). Pontificia Universidad Católica Del Perú, Lima. Obtenido de <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/850>
- MTC. (2003). *Reglamento Nacional de Construcciones. Norma Técnica de Edificación E-30 Diseño Sismorresistente*. Lima, Perú: Ministerio de Transportes, Comunicación, Vivienda y Construcción (MTC).
- Santos, D. (2017). Análisis de la vulnerabilidad sísmica en viviendas autoconstruidas en el distrito de Chilca en el 2017. (*Tesis para Titulación*). Universidad Continental, Huancayo. Obtenido de <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/6924>
- Smolka, M. &. (2011). Vivienda informal: una perspectiva de economista sobre el planeamiento urbano. (*Documento de Trabajo*). incoln Institute of Land Policy. Obtenido de <http://bit.ly/2i0W3IP>
- Vasquez, J. (2017). Evaluación y Propuesta de solución ante la vulnerabilidad Sísmica de viviendas de albañilería en los pueblos Jóvenes Florida Baja y Florida Alta. (*Título para titulación*). Universidad Nacional Del Santa, Chimbote. Obtenido de <http://repositorio.uns.edu.pe/handle/UNS/2716>

## VIII. ANEXOS Y APENDICES

Anexo 01 Matriz de Consistencia.

**Tabla 31. Matriz de consistencia.**

PROBLEMA	OBJETIVOS	MARCO TEORICO	HIPOTESIS	VARIABLES	DISEÑO DE INVESTIGACION	POBLACION Y MUESTRA	TECNICAS INSTRUMENTALES
¿Cuál es el grado de vulnerabilidad sísmica de las viviendas construidas de manera informal en el A.H. 15 de abril, distrito de Chimbote?	“Determinar el nivel existente de la vulnerabilidad Sísmica en la vivienda construidas de manera informal en el A.H. 15 de abril, de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones”	Smolka, M., & Biderman, C. (2011), Los asentamientos informales han sido vistos tradicionalmente como una consecuencia directa de la pobreza urbana	Las viviendas ubicadas en el A.H.15 de abril, distrito de Chimbote Provincia de Ancash, en la actualidad presentan un alto grado de vulnerabilidad, al encontrarse en una zona costera y al ser construidas incumpliendo lo estipulado en el.	<b>Variable independiente</b> Viviendas Informales  <b>Variable dependiente</b> Vulnerabilidad Sísmica.	El diseño de investigación no es experimental, transversal	<b>Población:</b> Se encuentra conformada por 216 lotes <b>Muestra:</b> Por muestra o se encuentra conformada por 13 viviendas	Para la recolección de datos se aplicó la técnica de encuestas mediante fichas, y fichas de evaluación.

Anexo 02 Plano de Lotización del AA.HH. 15 DE abril



Figura 21. Plano de Lotización según cofopri

Fuente: Cofopri





Características de los principales elementos de la vivienda			
Elemento	Características		Observaciones
Cimiento y Sobrecimiento (m)	Cimiento corrido		
	Material: <i>Coque, Chk, PCC</i>	Sobrecimiento	
	Sección (bxh): Zapata 1: <i>0.40 x 0.60</i>	Material: <i>Entierro, Armo. C/O</i>	
	Sección (bxh): Zapata 2: <i>0.15 x 0.30</i>	Sección (bxh): <i>0.15 x 0.30</i>	
Muros (cm)	Ladrillo <i>(Kunt, Kunt)</i>		
	Ladrillo pandereta		
	Fabricación: <i>Artesanal</i>	Fabricación:	
	Dimens. (bxhxh): <i>2 x 12 x 24</i>	Dimens. (bxhxh):	
	Juntas (e): <i>0.025</i>	Juntas (e):	
	Mortero: <i>1:1</i>	Mortero:	
	Revesimiento:	Revesimiento:	
	Adobe	Otro	
	Dimens. (bxhxh):	Dimens. (bxhxh):	
	Juntas (e):	Juntas (e):	
Entrepiso (m)	Diagrama flexible	Diagrama rígido	
	Tipo:	Tipo:	
Techo (m)	Diagrama flexible	Diagrama rígido	
	Tipo:	Tipo:	
	Peralte (h): <i>0.20m</i>	Peralte (h):	
	Timpano	Cobertura	
	Material:	Material:	
Columnas (m)	Concreto (m)	Agua	<i>1 ( ) 2 ( )</i>
	Dimension (bxh): <i>0.25 x 0.25</i>	Refuerzo:	
Vigas Soleras (m)	Concreto (m)	Refuerzo:	
	Dimension (bxh):		
Vigas Pirafadas (m)	Concreto (m)	Refuerzo:	
	Dimension (bxh): <i>0.25 x 0.25</i>		
Vigas Chatas (m)	Concreto (m)	Refuerzo:	
	Dimension (bxh):		
Dinteles (m)	Material:	Refuerzo:	
	Dimension (bxh):		
Contrafuertes (m)	Material:	Mortero:	
	Dimension (bxh):	Revesimiento:	

Observaciones		
Separación con viviendas colindantes	Izquierda (cm): <i>0 cm</i>	
	Derecha (cm): <i>0 cm</i>	
Separación con cercos	Patio (cm):	
	Jardín (cm):	

Observaciones y comentarios:

.....

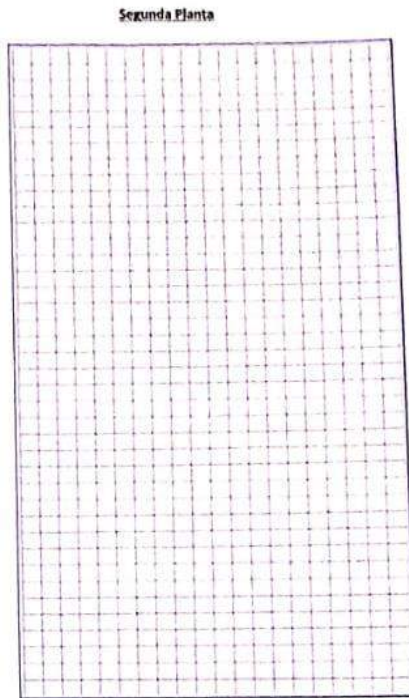
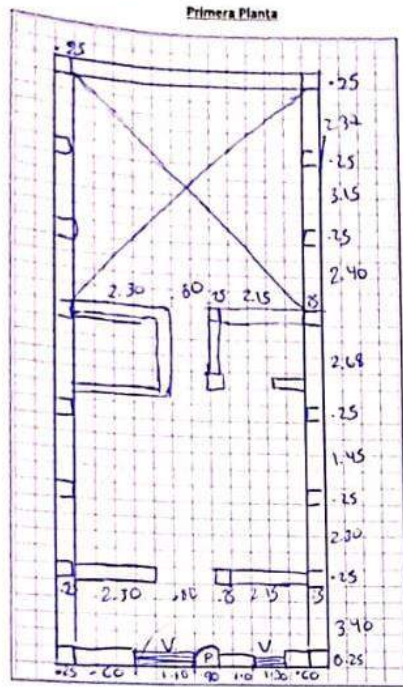
.....

.....

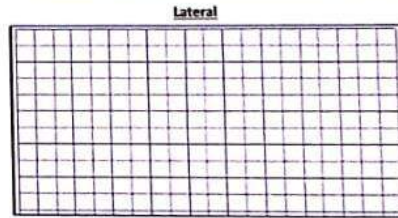
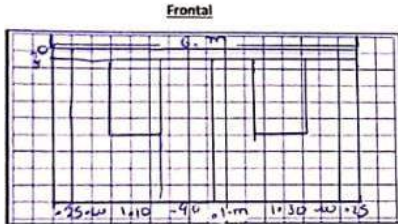
.....

.....

ESQUEMA DE LA VIVIENDA:  
Planta:



Elevacion:



Pendiente del terreno (%):

Pendiente del terreno (%):

Area	Desc.
L1 =	
L2 =	
Area Libre	

Vanos	Dimensiones
Puerta1	0.40 x 2.50
Puerta2	
Ventana1	1.10 x 1.30
Ventana2	1.30 x 1.30

Columnas	Desc.
C1 =	0.25 x 0.25
C2 =	
C3 =	

Muros	Material
M1 =	
M2 =	
Mc =	
Ms =	

Dinteles	Dimensiones
Puerta1	
Puerta2	
Ventana1	
Ventana2	

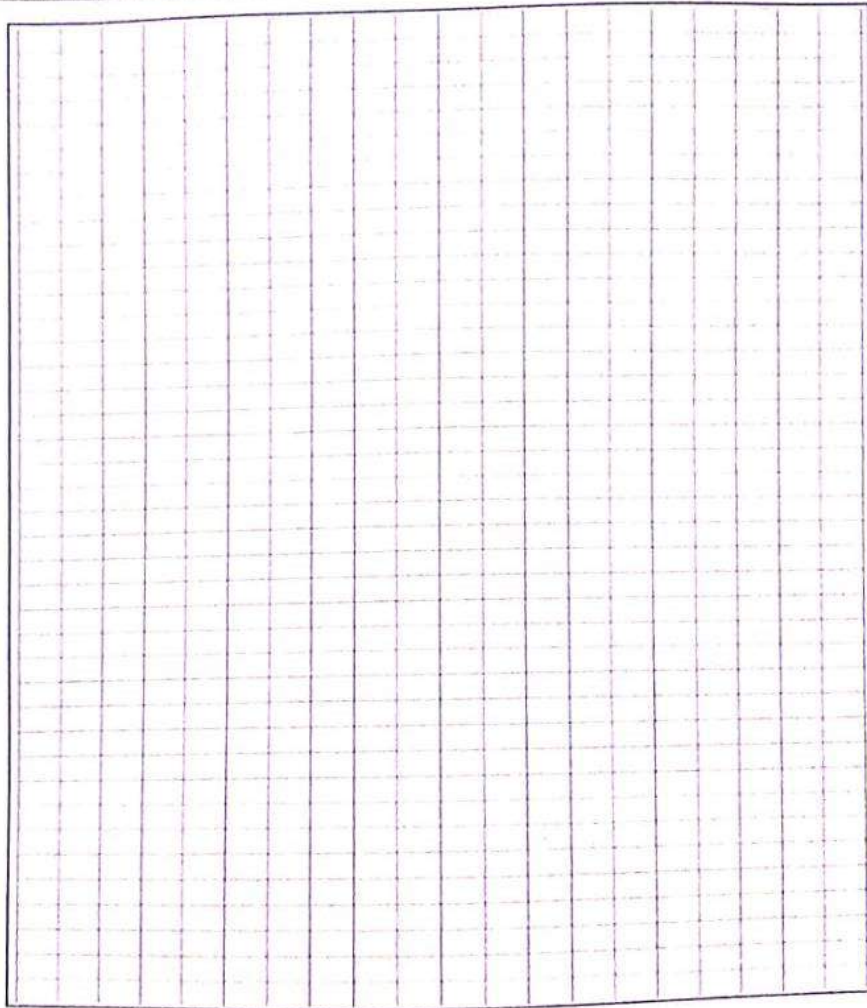
Vigas	Desc.
V1 =	0.25 x 0.20
V2 =	0.25 x 0.35
V3 =	

Losas	Desc.
H1 =	0.20
H2 =	



INFORMACION COMPLEMENTARIA

Problemas de ubicación ( )		Problemas constructivos (X)	
Problemas estructurales ( )		Calidad de mano de obra (X)	
Descripción: La losa aligerada de cierta parte se encuentra dañada, los ladrillos están rotos			
Peligros Naturales: Sismo <input checked="" type="checkbox"/> Inundación <input checked="" type="checkbox"/> Deslizamiento <input type="checkbox"/> Huayco <input type="checkbox"/> Volcánico <input type="checkbox"/>			
Descripción: lluvia, por tener una área grande que no se encuentra techada			



Vivienda 2

ESTUDIO DE VULNERABILIDAD DE VIVIENDAS INFORMALES - REGION COSTA  
FICHA DE ENCUESTA

Fecha: 06/05/2021 Codigo de vivienda encuestada: 02

Sistema constructivo: Albanileria: Concreta

UBICACIÓN DE LA VIVIENDA:

DEPARTAMENTO:						PROVINCIA:				
DISTRITO:						ZONA URBANA:		ZONA PERIURBANA:		
TIPO DE VIA	Av.	Calle	Jr.	Psje.	Carretera	N° Mz.	N° Lote	N° Municipal	Km.	
		X				4	1			

Nombre: Buenos Aires

Familia: Silva Obeo N° de habitantes: 5

- ¿Recibí asesoría técnica para la construcción de su vivienda? SI   
NO   
Comentarios: .....
- ¿Quiénes participaron en la construcción de su vivienda?  
Ayda Benites - Maestro de Obra
- ¿Utilizo planos para la construcción de su vivienda? SI   
NO
- ¿Se respetaron los planos durante la construcción? SI   
NO   
Comentarios: .....
- Fecha de inicio de la construcción: Marzo Fecha de término: Mayo  
Tiempo de residencia en la vivienda: 10 años  
N° de pisos actualmente: 1 N° de pisos proyectado: 6  
Estado de conservación de la vivienda: Bueno (X) Malo ( ) Regular ( )
- Secuencia de construcción de los ambientes:  
Paredes límites ( ) Sala-Comedor (1) Dormitorio 1 (1) Dormitorio 2 (2) Cocina (2) Baño (3)  
Todo a la vez ( ) Primero un cuarto ( ) Otros: .....
- ¿Cuánto ha invertido en la construcción de su vivienda?  
\$1.500.000
- ¿Qué peligros naturales afectaron su vivienda?  
Sismo Inundación Deslizamiento Huayco X Volcánico  
Otro: .....
- ¿Qué daños sufrió su vivienda?  
ninguno
- En la actualidad ¿Qué peligros naturales considera Ud. Podrían afectar a su vivienda?  
Ninguno

DATOS TÉCNICOS:

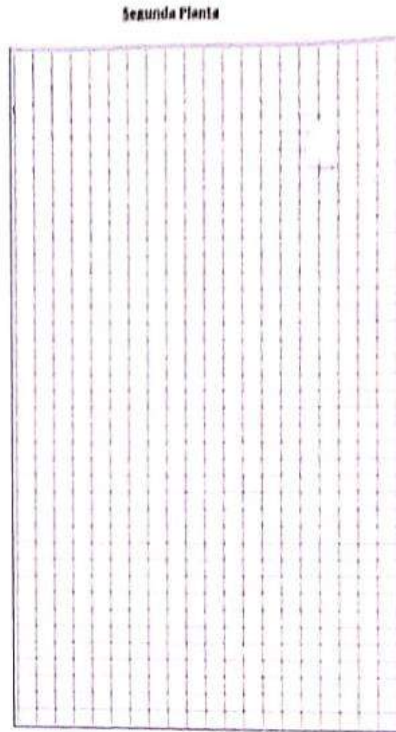
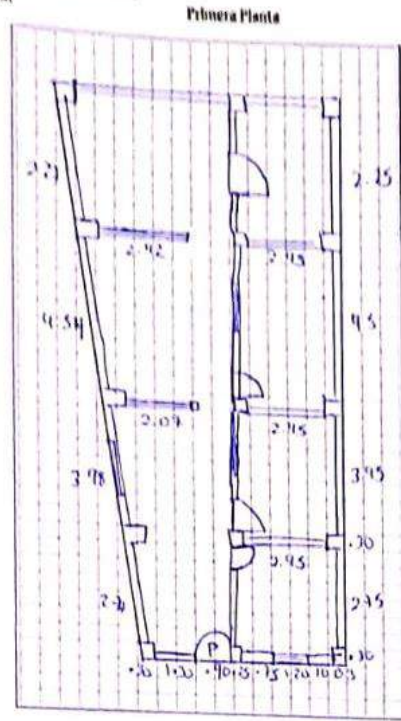
Entorno de la Vivienda			Descripción	
Ubicación en Manzana		Pendiente	(X) Relleno	.....
( ) Aislada		( ) Alta	( ) Quebrada	.....
( ) Intermedia		( ) Media	( ) Cauce de Río	.....
(X) Esquina		(X) Baja	( ) Terreno cultivado	.....

Características del suelo	( ) Rígido	Descripción: .....
	( ) Intermedio	
	(X) Flexible	



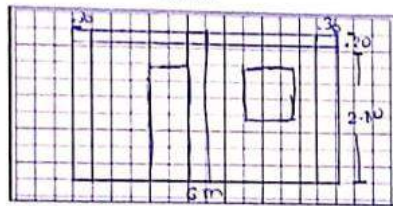


ESQUEMA DE LA VIVIENDA:  
Planta:

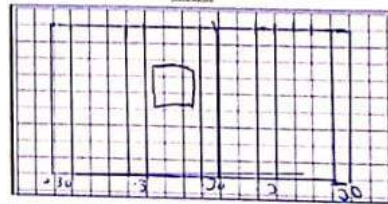


Elevacion:

Frontal



Lateral



Pendiente del terreno (%):

Area	Desc.
L1 =	
L2 =	
Area Libre	

Muros	Material
M1 =	
M2 =	
Mc =	
Ms =	

Vanos	Dimensiones
Puerta1	0.90 x 2.50
Puerta2	
Ventana1	0.95 x 1.020
Ventana2	2.02 x 1.50

Órteles	Dimensiones
Puerta1	
Puerta2	
Ventana1	
Ventana2	

Pendiente del terreno (%):

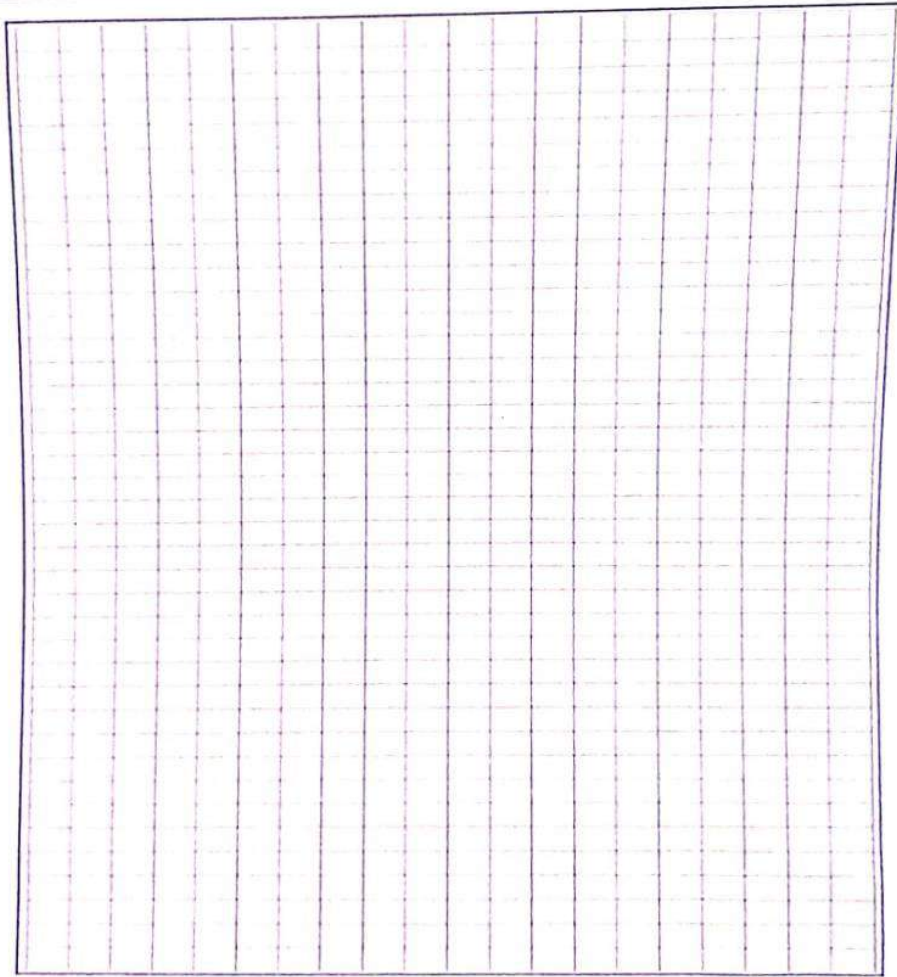
Columnas	Desc.
C1 =	25 x 25 cm
C2 =	30 x 30 cm
C3 =	20 x 20 cm

Vigas	Desc.
V1 =	30 x 30 cm
V2 =	30 x 35 cm
V3 =	25 x 40 cm

Losas	Desc.
H1 =	0.20 cm
H2 =	

INFORMACION COMPLEMENTARIA

Problemas de ubicación	( )	Problemas constructivos	( )
Problemas estructurales	( )	Calidad de mano de Obra	(X)
Descripción: <u>No presenta mala calidad en su mano de obra</u>			
Peligros Naturales: Sismo <input type="checkbox"/> Inundación <input checked="" type="checkbox"/> Deslizamiento <input type="checkbox"/> Huayco <input type="checkbox"/> Volcánico <input type="checkbox"/>			
Otro: _____			
Descripción: _____			



Vivienda 3

ESTUDIO DE VULNERABILIDAD DE VIVIENDAS INFORMALES - REGION COSTA  
FICHA DE ENCUESTA

Fecha: 06 / 05 / 2021

Codigo de vivienda encuestada:

03

Sistema constructivo:

UBICACIÓN DE LA VIVIENDA:

DEPARTAMENTO:					PROVINCIA:				
DISTRITO:			ZONA URBANA:		ZONA PERIURBANA:				
TIPO DE VIA	Av.	Calle	Jr.	Psje.	Carretera	N° Mz.	N° Lote	N° Municipal	Km.
	x					C	18		
Nombre: Santo Toribio									

Familia: Ramos Paredes

N° de habitantes: 3

1. ¿Recibí asesoría técnica para la construcción de su vivienda?  
Comentarios:

SI   
NO

2. ¿Quiénes participaron en la construcción de su vivienda?

Nuestro de Ocho

3. ¿Utilizó planos para la construcción de su vivienda?

SI   
NO

4. ¿Se respetaron los planos durante la construcción?  
Comentarios:

SI   
NO

5. Fecha de inicio de la construcción: 2010 Fecha de término: 2010

Tiempo de residencia en la vivienda: 12 años

N° de pisos actualmente: 1 N° de pisos proyectado: 3

Estado de conservación de la vivienda: Bueno (x) Malo ( ) Regular ( )

6. Secuencia de construcción de los ambientes:

Paredes límites ( ) Sala-Comedor (1) Dormitorio 1 (3) Dormitorio 2 (5) Cocina (2) Baño (4)

Todo a la vez ( ) Primero un cuarto ( ) Otros:

7. ¿Cuánto ha invertido en la construcción de su vivienda?

S/. 60 000

8. ¿Qué peligros naturales afectaron su vivienda?

Sismo Inundación Deslizamiento Huayco Volcánico

Otro: Ninguno

¿Qué daños sufrió su vivienda?

9. En la actualidad ¿Qué peligros naturales considera Ud. Podrían afectar a su vivienda?

Lluvia

DATOS TÉCNICOS:

Entorno de la Vivienda		Ubicación en Manzana	Pendiente	Descripción	
	( ) Aislada	( ) Alta	(X) Relleno		
	(X) Intermedia	( ) Media	( ) Quebrada		
	( ) Esquina	(X) Baja	( ) Cauce de Río		
			( ) Terreno cultivado		

Características del suelo		Descripción:
( ) Rígido		
( ) Intermedio		
(X) Flexible		



Características de los principales elementos de la vivienda				Observaciones
Elemento	Características		Sobrecimiento	
	Cimiento y Sobrecimiento (m)	Cimiento corrido		Material: <i>Concreto</i>
Material:		<i>Concreto</i>	Material: <i>Concreto</i>	
Sección (bxh)		<i>15 x 30</i>	Sección (bxh): <i>25 x 20</i>	
Zapata 1		Zapata 2		
Profundidad (Df)		<i>1.20</i>	Profundidad (Df)	
Muros (cm)	Peralte (h)	<i>0.40</i>	Peralte (h)	
	Sección (bxh)	<i>1.70</i>	Sección (bxh)	
	Ladrillo	<i>4.5x9.5x19</i>	Ladrillo pandereta	
	Fabricación	<i>Alusoma</i>	Fabricación	
	Dimens. (bxhxh)		Dimens. (bxhxh)	
	Juntas (e)	<i>1.5</i>	Juntas (e)	
	Mortero	<i>1:1</i>	Mortero	
	Revesimiento	<i>1.5</i>	Revesimiento	
		<i>Alóbe</i>	Otro	
	Dimens. (bxhxh)		Dimens. (bxhxh)	
Entrepiso (m)	Diagrama flexible		Diagrama rígido	
	Tipo		Tipo	
	Peralte (h)		Peralte (h)	
Techo (m)	Diagrama flexible		Diagrama rígido	
	Tipo	<i>Alusoma</i>	Tipo	
	Peralte (h)	<i>20 cm</i>	Peralte (h)	
	Material:	Timpano	Cobertura	
	Altura (Ht)		Material: <i>1 ( ) 2 ( )</i>	
Columnas (m)	Concreto (m)		Reforzo	
Vigas Soleras (m)	Concreto (m)	<i>25 x 25 cm</i>	Reforzo	
Vigas Peraltadas (m)	Concreto (m)	<i>25 x 20 cm</i>	Reforzo	
Vigas Chatas (m)	Concreto (m)	<i>25 x 30 cm</i>	Reforzo	
Dinteles (m)	Material:		Reforzo	
Contrafuertes (m)	Material:		Mortero	
	Dimension (bxh)		Revesimiento	

Observaciones		
Separación con viviendas colindantes	Izquierda (cm)	<i>0 cm</i>
	Derecha (cm)	<i>0 cm</i>
Separación con cercos	Patio (cm)	
	Jardín (cm)	

Observaciones y comentarios:

.....

.....

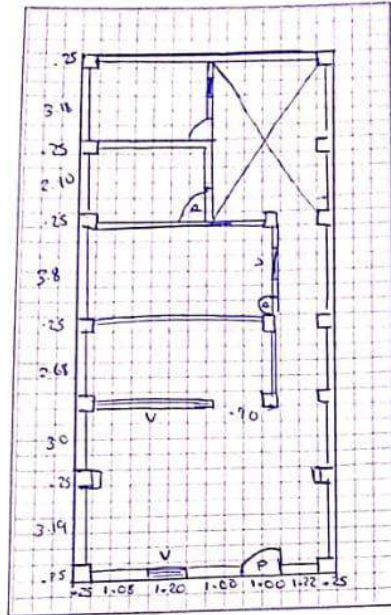
.....

.....

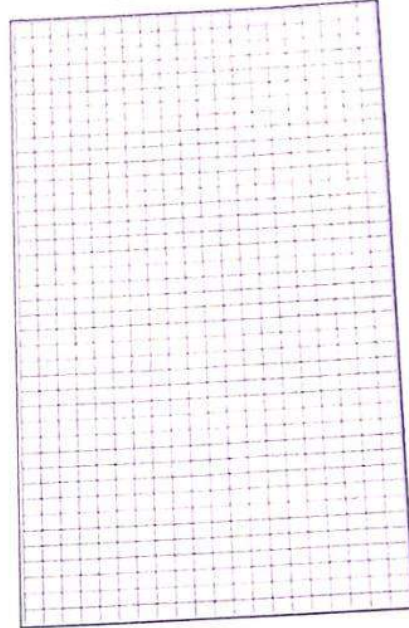
.....

ESQUEMA DE LA VIVIENDA:  
Planta:

Primera Planta

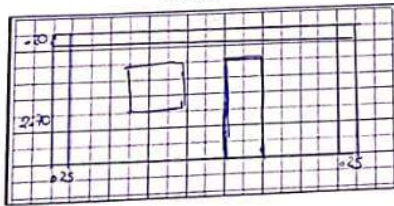


Segunda Planta

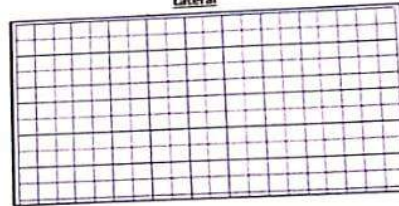


Elevacion:

Frontal



Lateral



Pendiente del terreno (%):

Pendiente del terreno (%):

Area	Desc.
L1 =	
L2 =	
Area Libre	

Vanos	Dimensiones
Puerta1	0.90 x 2.40
Puerta2	
Ventana1	1.20 x 1.20
Ventana2	3.45 x 1.20

Columnas	Desc.
C1 =	25 x 25 cm
C2 =	25 x 45 cm
C3 =	

Muros	Material
M1 =	
M2 =	
Mc =	
Ms =	

Dinteles	Dimensiones
Puerta1	
Puerta2	
Ventana1	
Ventana2	

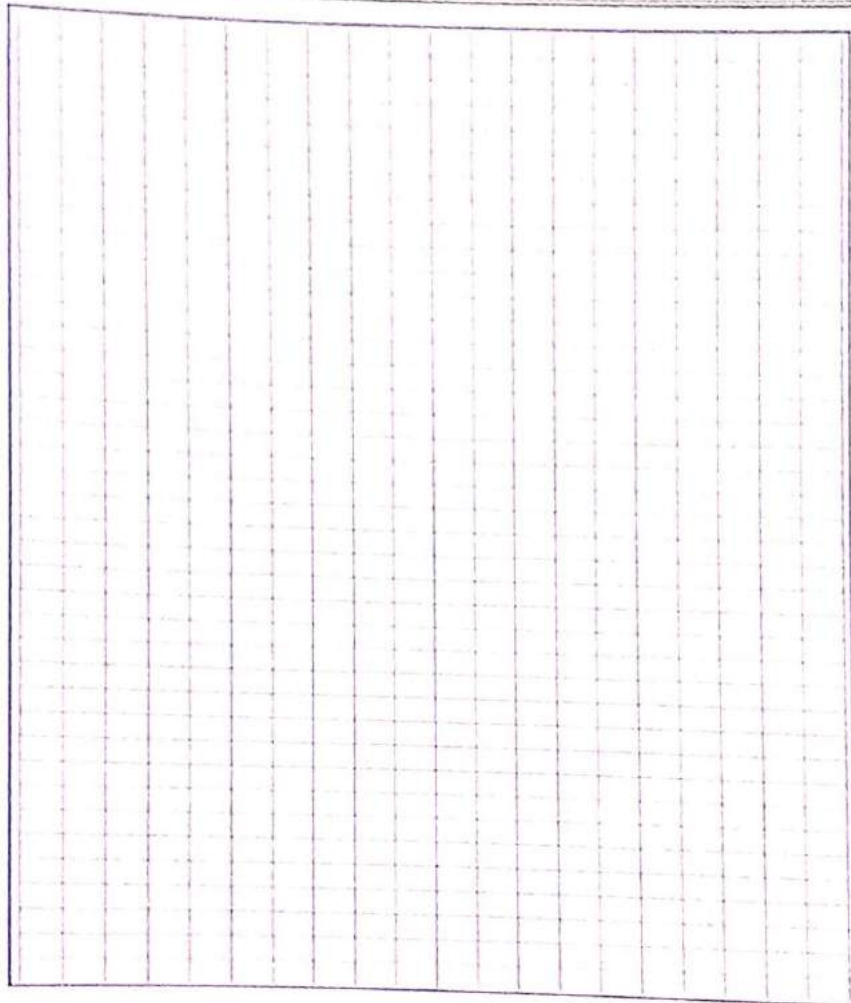
Vigas	Desc.
V1 =	25 x 20 cm
V2 =	25 x 30 cm
V3 =	

Losas	Desc.
H1 =	0.20 cm
H2 =	



INFORMACION COMPLEMENTARIA

Problemas de ubicación	<input type="checkbox"/>	Problemas constructivos	<input type="checkbox"/>
Problemas estructurales	<input type="checkbox"/>	Cantidad de mano de obra	<input type="checkbox"/>
Descripción: <u>El costo de lo usado a turno</u>			
Peligros Naturales: Sísmico <input type="checkbox"/> Inundación <input type="checkbox"/> Terremotos <input type="checkbox"/> Huracán <input type="checkbox"/> Volcánico <input type="checkbox"/>			
Descripción: Otro: <u>ALUVIO</u>			



Vivienda 4

ESTUDIO DE VULNERABILIDAD DE VIVIENDAS INFORMALES - REGION COSTA  
FICHA DE ENCUESTA

Fecha: 06/05/2021 Codigo de vivienda encuestada: 04

Sistema constructivo: Albañileria Confinada

UBICACIÓN DE LA VIVIENDA:

DEPARTAMENTO:					PROVINCIA:				
DISTRITO:			ZONA URBANA:		ZONA PERIURBANA:				
TIPO DE VIA	Av.	Calle	Jr.	Psje.	Carretera	N° Mz.	N° Lote	N° Municipal	Km.
		X				E°	1		
Nombre: <u>Señor de la Milagros</u>									

Familia: Ayralte Ins

N° de habitantes: 4

1. ¿Recibí asesoría técnica para la construcción de su vivienda? SI  NO

Comentarios:

2. ¿Quiénes participaron en la construcción de su vivienda?

Usted - Ing. Civil

3. ¿Utilizó planos para la construcción de su vivienda? SI  NO

4. ¿Se respetaron los planos durante la construcción? SI  NO

Comentarios:

5. Fecha de inicio de la construcción: 2021 Fecha de término: 2021

Tiempo de residencia en la vivienda: 3 años

N° de pisos actualmente: N° de pisos proyectado:

Estado de conservación de la vivienda: Bueno ( ) Malo ( ) Regular ( )

6. Secuencia de construcción de los ambientes: Paredes límites (X) Sala-Comedor (X) Dormitorio 1 ( ) Dormitorio 2 ( ) Cocina ( ) Baño ( )

Todo a la vez ( ) Primero un cuarto ( ) Otros: .....

7. ¿Cuánto ha invertido en la construcción de su vivienda?

8. ¿Qué peligros naturales afectaron su vivienda? Sismo ( ) Inundación ( ) Deslizamiento ( ) Huayco ( ) Volcánico ( )

Otro: Ninguno

¿Qué daños sufrió su vivienda?

9. En la actualidad ¿Qué peligros naturales considera Ud. Podrían afectar a su vivienda?

No ninguno

DATOS TÉCNICOS:

Entorno de la Vivienda	Ubicación en Manzana	Pendiente
	( ) Aislada	( ) Alta
	(X) Intermedia	( ) Media
	( ) Esquina	(X) Baja

	Descripcion
(X)	Relleno
( )	Quebrada
( )	Cauce de Rio
( )	Terreno cultivo

Características del suelo	( ) Rígido	Descripcion: .....
	( ) Intermedio	
	(X) Flexible	

Características de los principales elementos de la vivienda

Elemento	Características				Observaciones
Cimiento y Sobrecimiento (m)	Cimiento corrido		Sobrecimiento		
	Material: C. C. 4000		Material: C. 4000		
	Sección (bxh)	0.20 x 0.40	Sección (bxh)	0.40 x 1.5	
	Zapata 1		Zapata 2		
	Profundidad (Df)	0.20	Profundidad (Df)		
	Peralte (h)	0.40	Peralte (h)		
Muros (cm)	Sección (Bxl)	0.90 x 0.40	Sección (Bxl)		
	Ladrillo (K. o. K. o.)		Ladrillo pandereta		
	Fabricación	Ar. 1.5 x 2.1	Fabricación		
	Dimens. (bxhxh)		Dimens. (bxhxh)		
	Juntas (e)	2.5 cm	Juntas (e)		
	Mortero	1:4	Mortero		
	Revesimiento	1.5 cm	Revesimiento		
	Adobe		Otro		
	Dimens. (bxhxh)		Dimens. (bxhxh)		
	Juntas (e)		Juntas (e)		
Entrepiso (m)	Diagrama flexible		Diagrama rígido		
	Tipo		Tipo		
	Peralte (h)		Peralte (h)		
Techo (m)	Diagrama flexible		Diagrama rígido		
	Tipo	Algodón	Tipo		
	Peralte (h)	20 cm	Peralte (h)		
	Timpano		Cobertura		
	Material:		Material:	1 ( ) 2 ( )	
Columnas (m)	Concreto (m)		Refuerzo		
	Dimension (bxh)	0.25 x 0.25			
Vigas Soleras (m)	Concreto (m)		Refuerzo		
	Dimension (bxh)				
Vigas Peraltadas (m)	Concreto (m)		Refuerzo		
	Dimension (bxh)				
Vigas Chatas (m)	Concreto (m)		Refuerzo		
	Dimension (bxh)				
Dinteles (m)	Material:		Refuerzo		
	Dimension (bxh)				
Contrafuertes (m)	Material:		Mortero		
	Dimension (bxh)		Revesimiento		

Observaciones		
Separación con viviendas colindantes	Izquierda (cm)	0 cm
	Derecha (cm)	0 cm
Señalización con cercos	Patio (cm)	
	Jardín (cm)	

Observaciones y comentarios:

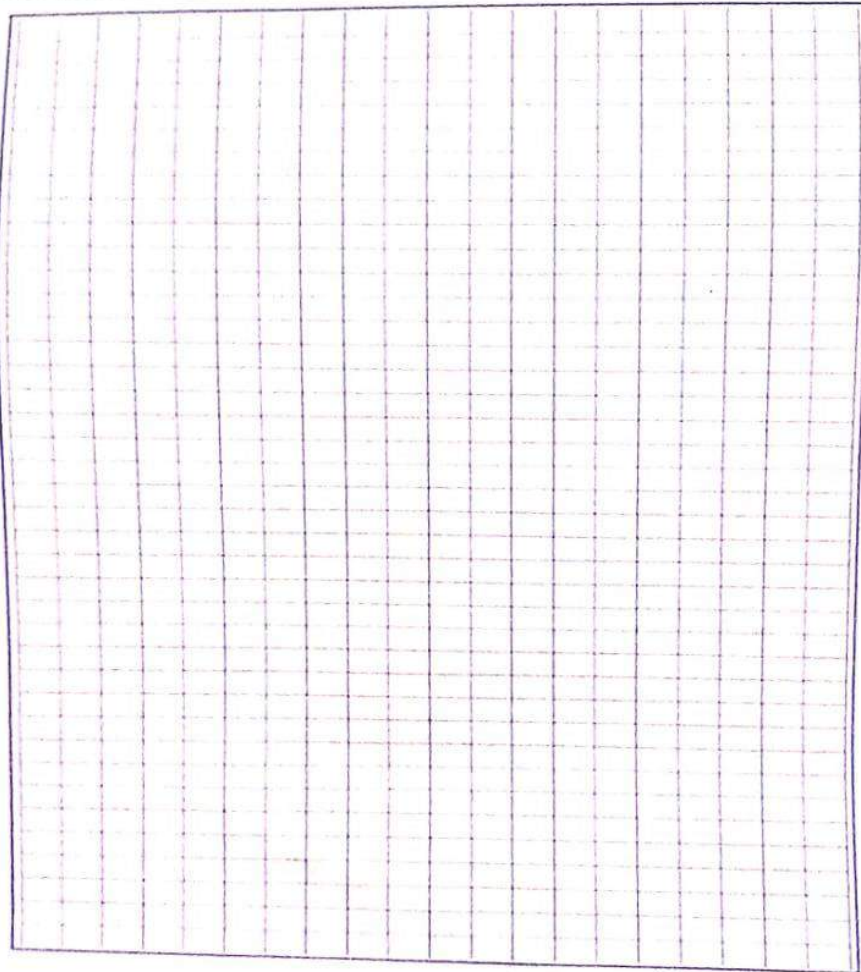
El dueño de la vivienda es Mg. Cu.





INFORMACION COMPLEMENTARIA

Problemas de ubicación	<input type="checkbox"/>	Problemas constructivos	<input type="checkbox"/>
Problemas estructurales	<input type="checkbox"/>	Calidad de mano de Obra	<input checked="" type="checkbox"/>
Descripción: <i>La calidad fue calificada, supervisada por un ingeniero profesional</i>			
Peligros Naturales: Sismo <input type="checkbox"/> Inundación <input type="checkbox"/> Deslizamiento <input type="checkbox"/> Huayco <input type="checkbox"/> Volcánico <input type="checkbox"/>			
Otro <input type="checkbox"/>			
Descripción			



Vivienda 5

**ESTUDIO DE VULNERABILIDAD DE VIVIENDAS INFORMALES - REGION COSTA**  
**FICHA DE ENCUESTA**

Fecha: 105 / 2017 Código de vivienda encuestada: 05

Sistema constructivo: Albanilería confinada

**UBICACIÓN DE LA VIVIENDA:**

DEPARTAMENTO:				PROVINCIA:			
DISTRITO:				ZONA URBANA:			
TIPO DE VIA	Av.	Calle	Jr.	Psje.	Carretera	ZONA PERIURBANA:	
		<input checked="" type="checkbox"/>				N° Mz.	N° Lote
Nombre: <u>Sun Morlin</u>						N° Municipal	Km.
Familia: <u>Carrillo Moreno</u>						N° de habitantes: <u>5</u>	

- ¿Recibo asesoría técnica para la construcción de su vivienda?  
Comentarios: \_\_\_\_\_ SI  NO
- ¿Quiénes participaron en la construcción de su vivienda?  
padres - Maestro de Obra
- ¿Utilizo planos para la construcción de su vivienda?  
SI  NO
- ¿Se respetaron los planos durante la construcción?  
Comentarios: \_\_\_\_\_ SI  NO
- Fecha de inicio de la construcción: Marzo 1990 Fecha de término: 1990 = 31 años  
Tiempo de residencia en la vivienda: 40 años  
N° de pisos actualmente: 4 N° de pisos proyectado: 2  
Estado de conservación de la vivienda: Bueno (  ) Malo ( ) Regular ( )
- Secuencia de construcción de los ambientes:  
Paredes límites (  ) Sala-Comedor (  ) Dormitorio 1 (  ) Dormitorio 2 ( ) Cocina (  ) Baño ( )  
Todo a la vez ( ) Primero un cuarto ( ) Otros: \_\_\_\_\_
- ¿Cuánto ha invertido en la construcción de su vivienda?  
5150 000
- ¿Qué peligros naturales afectaron su vivienda?  
Sismo Inundación Deslizamiento Huayco Volcánico  
Otro: \_\_\_\_\_  
¿Qué daños sufrió su vivienda?  
Ninguno
- En la actualidad ¿Qué peligros naturales considera Ud. Podrían afectar a su vivienda?  
Inundación

**DATOS TÉCNICOS:**

Entorno de la Vivienda			Ubicación en Manzana		Pendiente		Descripcion	
	( )	Aislada	( )	Alta	(X)	Relleno	.....	
	(X)	Intermedia	( )	Media	( )	Quebrada	.....	
	( )	Esquina	(X)	Baja	( )	Cauce de Río	.....	
					( )	Terreno cultivado	.....	

Características del suelo		Descripcion:
( )	Rigido	.....
( )	Intermedio	.....
(X)	Flexible	.....



Características de los principales elementos de la vivienda				
Elemento	Características		Observaciones	
Cimiento y Sobrecimiento (m)	Cimiento corrido			
	Material: C. Cyclo PCC	Sobrecimiento		
	Sección (bxh)	Material: C. Cyclo PCC		
		Sección (bxh) 0.30 0.15		
	Zapata 1			Zapata 2
	Profundidad (Df) 1.00	Profundidad (Df)		
Peralte (h) 0.30	Peralte (h)			
Sección (Bxl) 0.90 0.90	Sección (Bxl)			
Muros (cm)	Ladrillo (King Kong)			
	Ladrillo pandereta			
	Fabricación Artesanal	Fabricación		
	Dimens. (bxhx) 2.0	Dimens. (bxhx)		
	Juntas (e) 1.4	Juntas (e)		
	Mortero 1.5	Mortero		
	Revesimiento	Revesimiento		
	Adobe			Otro
	Dimens. (bxhx)	Dimens. (bxhx)		
	Juntas (e)	Juntas (e)		
Mortero	Mortero			
Revesimiento	Revesimiento			
Entrepiso (m)	Diagrama flexible			
	Diagrama rígido			
	Tipo	Tipo		
Peralte (h)	Peralte (h)			
Techo (m)	Diagrama flexible			
	Diagrama rígido			
	Tipo	Tipo		
	Peralte (h) 0.20	Peralte (h)		
	Timpano	Cobertura		
Material:	Material:			
Altura (Ht)	Agua	1 ( ) 2 ( )		
Columnas (m)	Concreto (m)		Refuerzo	
Dimension (bxh) 0.25 0.25				
Vigas Soleras (m)	Concreto (m)		Refuerzo	
Dimension (bxh)				
Vigas Peraltadas (m)	Concreto (m)		Refuerzo	
Dimension (bxh) 0.25 0.40				
Vigas Chatas (m)	Concreto (m)		Refuerzo	
Dimension (bxh) 0.25 1.00				
Dinteles (m)	Material:		Refuerzo	
Dimension (bxh)				
Contrafuertes (m)	Material:		Mortero	
	Dimension (bxh)	Revesimiento		
Separación con viviendas colindantes	Observaciones			
	Izquierda (cm)	0.00		
	Derecha (cm)	0.00		
	Patio (cm)			
Señalización con cercos	Cuenta con Sordin			
	Jardin (cm)			

Observaciones y comentarios:

.....

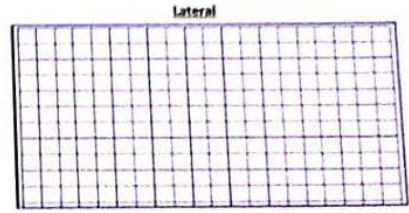
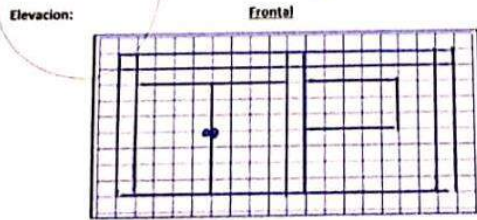
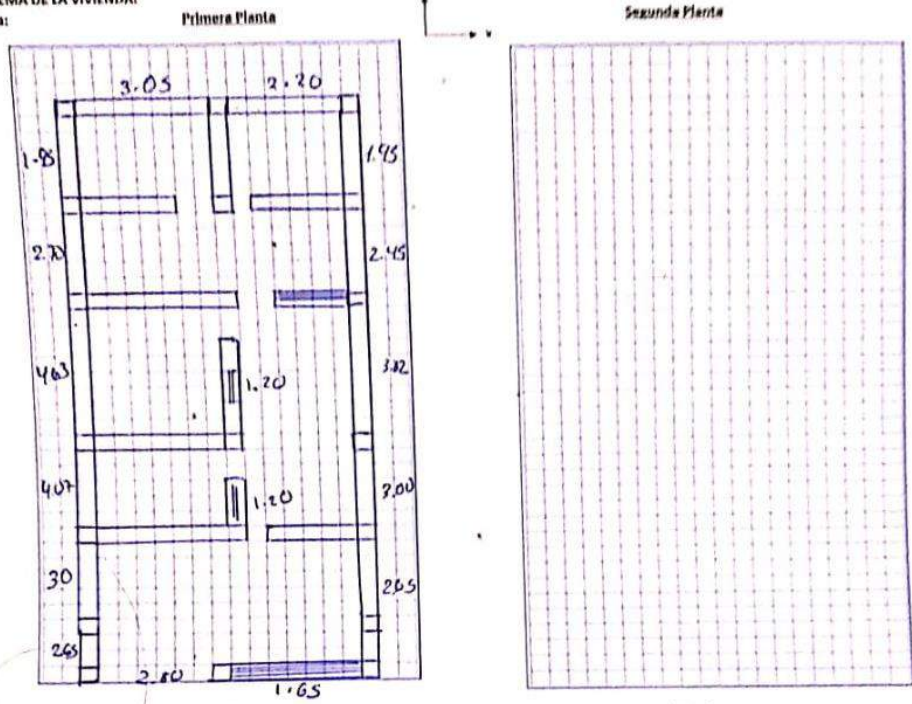
.....

.....

.....

.....

ESQUEMA DE LA VIVIENDA:  
Planta:



Pendiente del terreno (%):

Pendiente del terreno (%):

Area	Desc.
L1 =	
L2 =	
Area Libre	

Varios	Dimensiones
Puerta1	0.20
Puerta2	0.40
Ventana1	1.15
Ventana2	

Columnas	Desc.
C1 =	25 x 25
C2 =	25 x 40
C3 =	

Muros	Material
M1 =	
M2 =	
Mc =	
Ms =	

Dinteles	Dimensiones
Puerta1	1.80
Puerta2	2.35
Ventana1	
Ventana2	

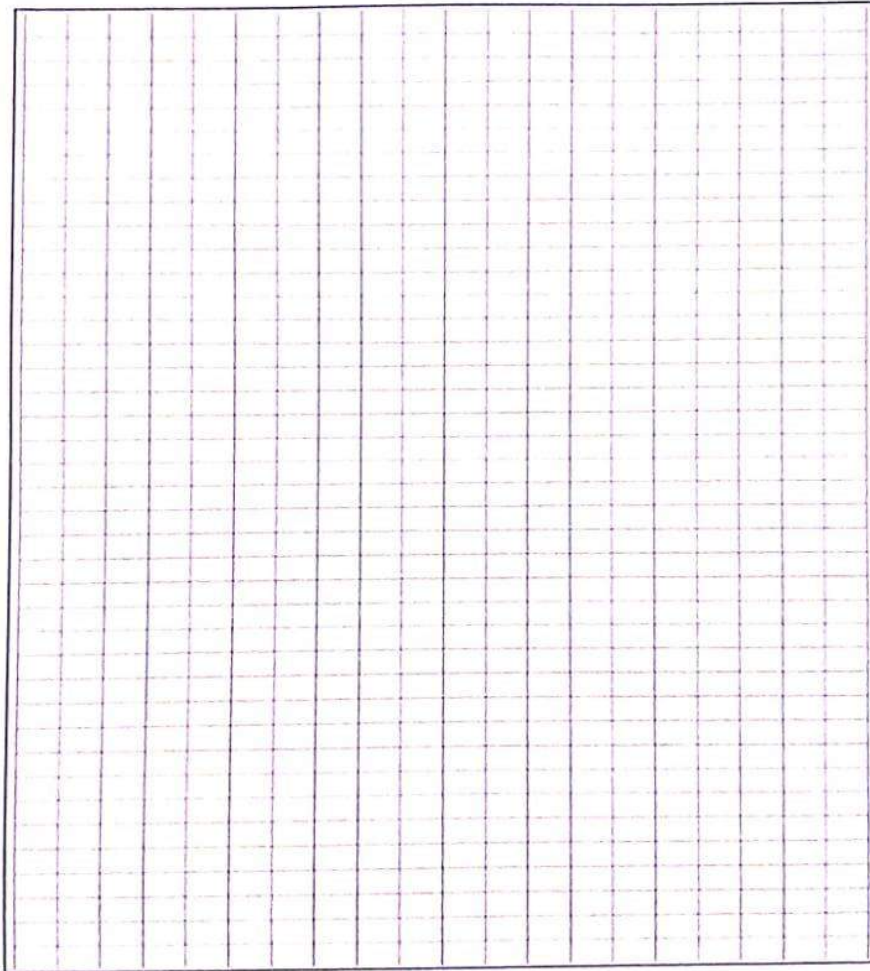
Vigas	Desc.
V1 =	0.25 x 0.40
V2 =	
V3 =	

Losas	Desc.
H1 =	0.20
H2 =	



INFORMACION COMPLEMENTARIA

Problemas de ubicación	( )	Problemas constructivos	( )
Problemas estructurales	(x)	Calidad de mano de Obra	( )
Descripción: Problemas de corrosión en sus muros, como también en sus elementos estructurales.			
Peligros Naturales: Sismo <input checked="" type="checkbox"/> Inundación <input type="checkbox"/> Deslizamiento <input type="checkbox"/> Huayco <input type="checkbox"/> Volcanico <input type="checkbox"/>			
Otro:			
Descripción:			



Vivienda 6

ESTUDIO DE VULNERABILIDAD DE VIVIENDAS INFORMALES - REGION COSTA  
FICHA DE ENCUESTA

Fecha: 08/05/2021 Codigo de vivienda encuestada: 06

Sistema constructivo: Albñiles en Concreto

UBICACIÓN DE LA VIVIENDA:					PROVINCIA:				
DEPARTAMENTO:					ZONA URBANA:				
DISTRITO:					ZONA PERIURBANA:				
TIPO DE VIA	Av.	Calle	Jr.	Psje.	Carretera	N° Mz.	N° Lote	N° Municipal	Km.
						<u>14</u>	<u>8</u>		
Nombre:									

Familia: Valerio Cercado N° de habitantes: 10

1. ¿Recibí asesoría técnica para la construcción de su vivienda? SI  NO   
Comentarios: .....

2. ¿Quiénes participaron en la construcción de su vivienda?  
Albñiles

3. ¿Utilizó planos para la construcción de su vivienda? SI  NO

4. ¿Se respetaron los planos durante la construcción? SI  NO   
Comentarios: .....

5. Fecha de inicio de la construcción: 2009 Fecha de término: 2009 = 12 años  
Tiempo de residencia en la vivienda: 30 años

N° de pisos actualmente: 1 N° de pisos proyectado: 2  
Estado de conservación de la vivienda: Bueno ( ) Malo ( ) Regular (X)

6. Secuencia de construcción de los ambientes:  
Paredes límites (v) Sala-Comedor (X) Dormitorio 1 (2) Dormitorio 2 (2) Cocina (1) Baño (1)  
Todo a la vez ( ) Primero un cuarto ( ) Otros: Tienda (1)

7. ¿Cuánto ha invertido en la construcción de su vivienda?  
5/30.000

8. ¿Qué peligros naturales afectaron su vivienda?  
Sismo Inundación Deslizamiento Huayco Volcanico  
Otro: .....  
¿Qué daños sufrió su vivienda? .....

9. En la actualidad ¿Qué peligros naturales considera Ud. Podrían afectar a su vivienda?  
Ninguno

DATOS TECNICOS:			Descripcion	
Entorno de la Vivienda	Ubicación en Manzana	Pendiente	( ) Relleno	.....
	( ) Alsiada	( ) Alta	( ) Quebrada	.....
	( ) Intermedia	( ) Media	( ) Cauce de Rio	.....
	( ) Esquina	( ) Baja	( ) Terreno cultivo	.....

Características del suelo	( ) Rígido	Descripcion: .....
	( ) Intermedio	
	( ) Flexible	

**Características de los principales elementos de la vivienda**

Elemento	Características		Observaciones
	Cimiento corrido	Sobrecimiento	
Cimiento y Sobrecimiento (m)	Material:	Material:	
	Sección (bxh)	Sección (bxh)	
	Zapata 1		Zapata 2
	Profundidad (Df)	Profundidad (Df)	
	Peralte (h)	Peralte (h)	
	Sección (BxL)	Sección (BxL)	
Muros (cm)	Ladrillo (King Kong)	Ladrillo pandereta	
	Fabricación <i>Acsonal</i>	Fabricación	
	Dimens. (bxhx)	Dimens. (bxhx)	
	Juntas (e)	Juntas (e)	
	Mortero <i>1:3:4</i>	Mortero	
	Revesimiento <i>1.5cm</i>	Revesimiento	
	Adobe		Otro
	Dimens. (bxhx)	Dimens. (bxhx)	
	Juntas (e)	Juntas (e)	
	Mortero	Mortero	
Revesimiento	Revesimiento		
Entrepiso (m)	Diagrama flexible		Diagrama rígido
	Tipo	Tipo	
	Peralte (h)	Peralte (h)	
Techo (m)	Diagrama flexible		Diagrama rígido
	Tipo <i>Aligerado</i>	Tipo	
	Peralte (h) <i>0.20</i>	Peralte (h)	
	Timpano		Cobertura
	Material:	Material:	
	Altura (Ht)	Aguas	1 ( ) 2 ( )
Columnas (m)	Concreto (m)	Refuerzo	
Vigas Soleras (m)	Concreto (m)	Refuerzo	
Vigas Peraltadas (m)	Concreto (m)	Refuerzo	
	Dimension (bxh) <i>0.30 0.25</i>		<i>se analizará en regular estado</i>
Vigas Chatas (m)	Concreto (m)	Refuerzo	
	Dimension (bxh)		
Dinteles (m)	Material:	Refuerzo	
Contrafuertes (m)	Dimension (bxh)	Mortero	
		Revesimiento	

Observaciones		
Separación con viviendas colindantes	Izquierda (cm)	<i>5cm</i>
	Derecha (cm)	<i>8cm</i>
Señalación con cercos	Patio (cm)	
	Jardín (cm)	

**Observaciones y comentarios:**

.....

.....

.....

.....

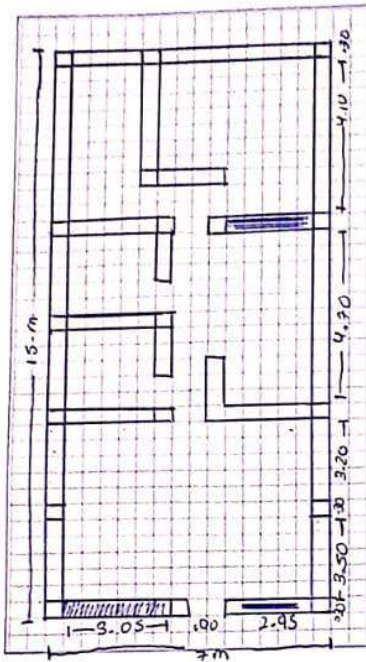
.....



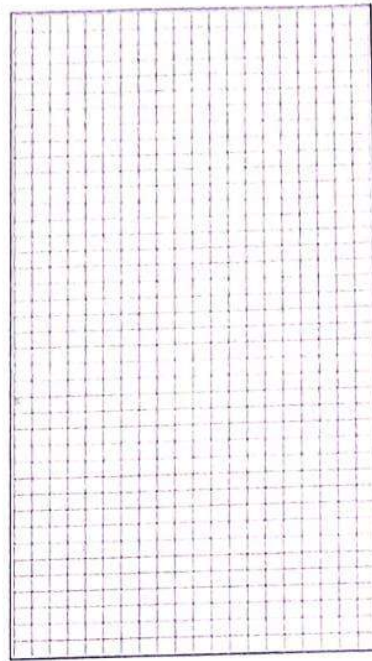
ESQUEMA DE LA VIVIENDA:

Planta:

Primera Planta

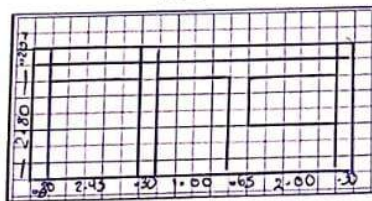


Segunda Planta

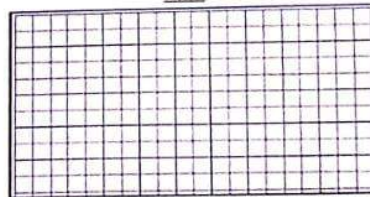


Elevacion:

Frontal



Lateral



Pendiente del terreno (%):

Pendiente del terreno (%):

Area	Desc.
L1 =	
L2 =	
Area Libre	

Vanos	Dimensiones
Puerta1	0.90
Puerta2	
Ventana1	1.10
Ventana2	

Columnas	Desc.
C1 =	0.30 x 0.25
C2 =	0.25 x 0.25
C3 =	

Muros	Material
M1 =	King kon
M2 =	
Mc =	
Ms =	

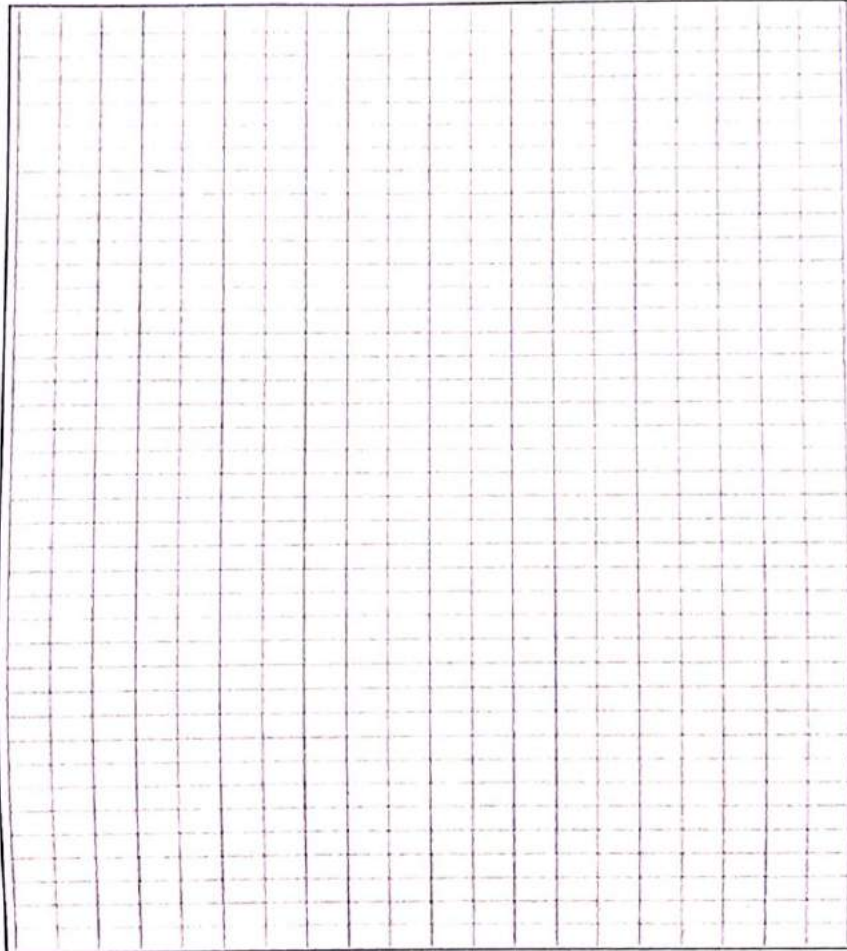
Dinteles	Dimensiones
Puerta1	
Puerta2	
Ventana1	
Ventana2	

Vigas	Desc.
V1 =	0.30 x 0.15
V2 =	0.25 x 0.45
V3 =	

Losas	Desc.
H1 =	0.20 C.M
H2 =	

INFORMACION COMPLEMENTARIA

Problemas de ubicación	( )	Problemas constructivos	( )
Problemas estructurales	(X)	Calidad de mano de Obra	( )
Descripción: Cuenta con rupturas en sus vigas peraltadas			
Peligros Naturales: Sismo <input checked="" type="checkbox"/> Inundación <input type="checkbox"/> Deslizamiento <input type="checkbox"/> Huelco <input type="checkbox"/> Volcánico <input type="checkbox"/>			
Descripción: Es propenso ante algún sismo			



Vivienda 7

U

ESTUDIO DE VULNERABILIDAD DE VIVIENDAS INFORMALES - REGION COSTA  
FICHA DE ENCUESTA

Fecha: 08/05/2021

Código de vivienda encuestada: 07

Sistema constructivo: Mampolen conrada

UBICACIÓN DE LA VIVIENDA:

DEPARTAMENTO:						PROVINCIA:				
DISTRITO:						ZONA URBANA:		ZONA PERIURBANA:		
TIPO DE VIA	Av.	Calle	Jr.	Psje.	Carretera	N° Mz.	N° Lote	N° Municipal	Km.	
	X					D	20			
Nombre: Beca Robinson										

Familia: Morales Ayala

N° de habitantes: 5

- ¿Recibí asesoría técnica para la construcción de su vivienda?  
Comentarios:  SI  NO
- ¿Quiénes participaron en la construcción de su vivienda?  
Pere - Maestro de Obra
- ¿Utilizó planos para la construcción de su vivienda?  
 SI  NO
- ¿Se respetaron los planos durante la construcción?  
Comentarios:  SI  NO
- Fecha de inicio de la construcción: Hace 12 años      Fecha de término:   
Tiempo de residencia en la vivienda: 12 años  
N° de pisos actualmente: 1      N° de pisos proyectado: 2  
Estado de conservación de la vivienda: Bueno (X) Malo ( ) Regular ( )
- Secuencia de construcción de los ambientes:  
Paredes límites ( ) Sala-Comedor (X) Dormitorio 1 ( ) Dormitorio 2 ( ) Cocina ( ) Baño ( )  
Todo a la vez ( ) Primero un cuarto ( ) Otros:   
¿Cuánto ha invertido en la construcción de su vivienda?  
51 75 000
- ¿Qué peligros naturales afectaron su vivienda?  
Sismo      Inundación      Deslizamiento      Huayco      Volcánico  
Otro:   
¿Qué daños sufrió su vivienda?
- En la actualidad ¿Qué peligros naturales considera Ud. Podrían afectar a su vivienda?  
Sismo

DATOS TÉCNICOS:

DATOS TÉCNICOS:		Descripción	
Entorno de la Vivienda	Ubicación en Manzana	<input checked="" type="checkbox"/> Relleno	.....
	( ) Aislada	( ) Alta	.....
	(X) Intermedia	( ) Media	.....
	( ) Esquina	( ) Baja	.....
		( ) Cauce de Río	.....
		( ) Terreno cultivado	.....

Características del suelo	( ) Rígido	Descripción: .....
	( ) Intermedio	
	(X) Flexible	



Elemento	Características de los principales elementos de la vivienda		Observaciones
	Características		
Cimiento y Sobrecimiento (m)	Cimiento corrido		Sobrecimiento
	Material:		Material:
	Sección (bxh)		Sección (bxh)
	Zapata 1		Zapata 2
	Profundidad (Df)		Profundidad (Df)
	Peralte (h)		Peralte (h)
Muros (cm)	Sección (BxL)		Sección (BxL)
	Ladrillo ( largo fondo )		Ladrillo pandereta
	Fabricación	Acero	Fabricación
	Dimens. (bxhx)		Dimens. (bxhx)
	Juntas ( e )	2.00	Juntas ( e )
	Mortero	1:4	Mortero
	Revesimiento	1:5.0	Revesimiento
	Adobe		Otro
	Dimens. (bxhx)		Dimens. (bxhx)
	Juntas ( e )		Juntas ( e )
Entrepiso (m)	Diagrama flexible		Diagrama rígido
	Tipo		Tipo
	Peralte (h)		Peralte (h)
Techo (m)	Diagrama flexible		Diagrama rígido
	Tipo	Algodón	Tipo
	Peralte (h)	0.30 cm	Peralte (h)
	Timpano		Cobertura
	Material:		Material:
Columnas (m)	Concreto (m)		Refuerzo
	Dimension (bxh)	0.30   0.30	
Vigas Soleras (m)	Concreto (m)		Refuerzo
	Dimension (bxh)		
Vigas Peraltadas (m)	Concreto (m)		Refuerzo
	Dimension (bxh)		
Vigas Chatas (m)	Concreto (m)		Refuerzo
	Dimension (bxh)		
Dinteles (m)	Material:		Refuerzo
	Dimension (bxh)		
Contrafuertes (m)	Material:		Mortero
	Dimension (bxh)		Revesimiento

Separación con viviendas colindantes	Observaciones	
	Izquierda (cm)	0 cm
Derecha (cm)	0 cm	
Señalización con cercos	Patio (cm)	
	Jardín (cm)	

Observaciones y comentarios:

.....

.....

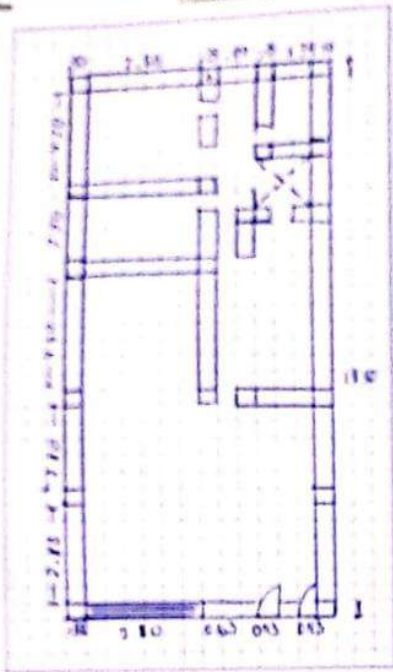
.....

.....

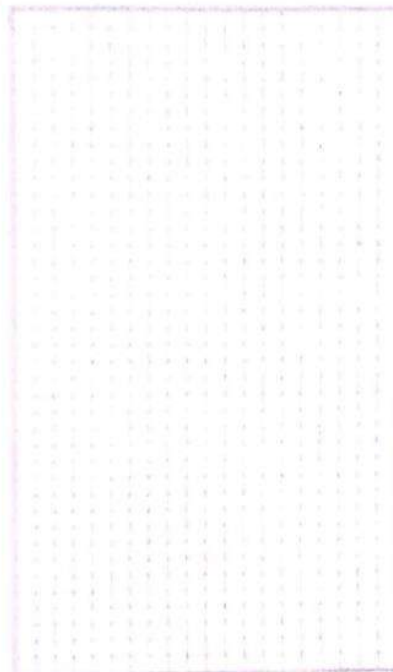
.....

COLEGIO DE LA INGENIERIA  
Planta

Primera Planta

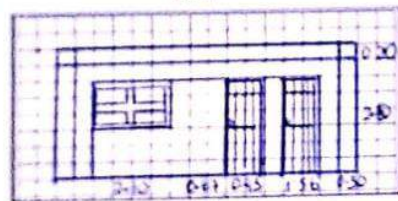


Segunda Planta

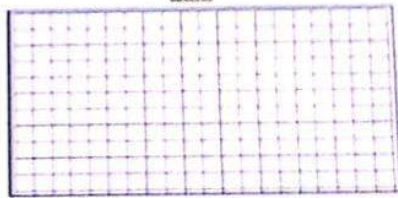


Elevaciones

Frontal



Lateral



Pendiente del terreno (%)

Pendiente del terreno (‰)

Árboles	Desc.
A1 =	
A2 =	
A3 =	

Vano	Dimensiones
Puerta1	1.15
Puerta2	
Ventana1	0.85
Ventana2	

Columnas	Desc.
C1 =	0.25 x 0.25
C2 =	0.20 x 0.20
C3 =	

Muros	Material
M1 =	
M2 =	
M3 =	
M4 =	

Distintos	Dimensiones
Puerta1	
Puerta2	
Ventana1	
Ventana2	

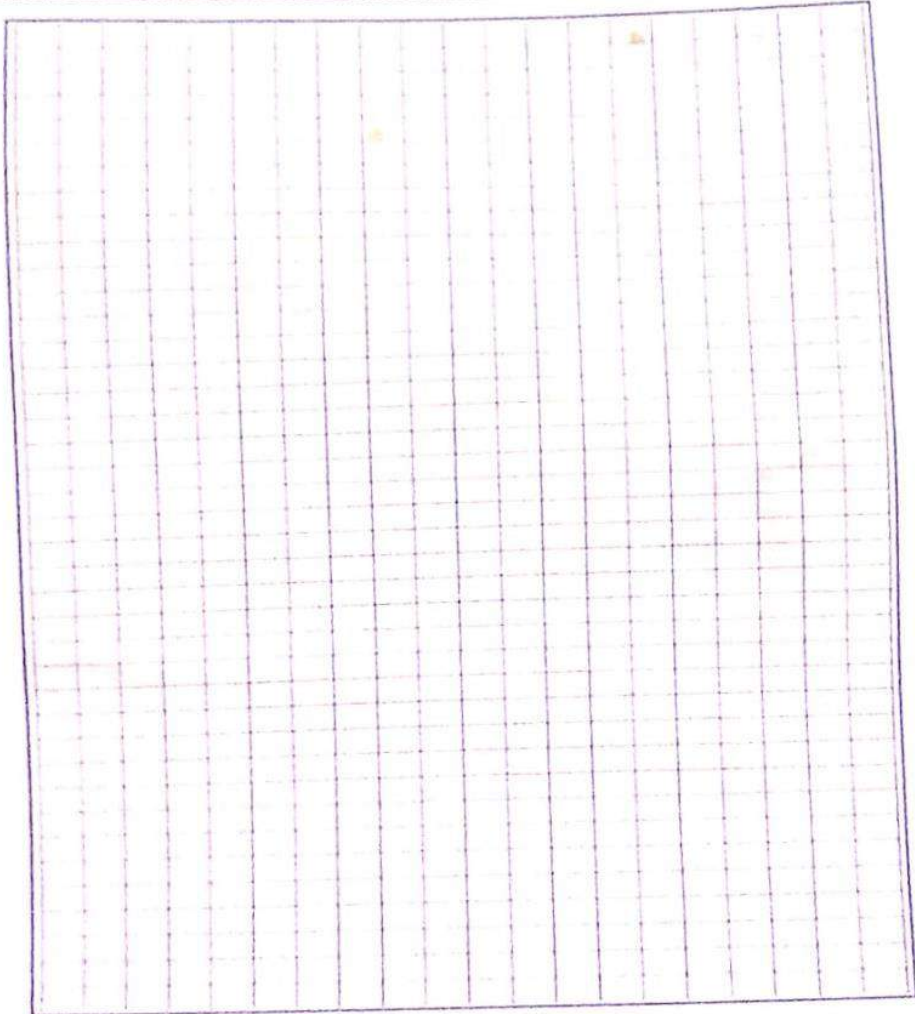
Vigas	Desc.
V1 =	0.25 x 0.40
V2 =	
V3 =	

Lisas	Desc.
H1 =	0.30
H2 =	



INFORMACION COMPLEMENTARIA

Problemas de ubicación		Problemas constructivos	
Problemas estructurales		Calidad de mano de obra	
Descripción: los brisas del mar, deterioración el forro de la vivienda			
Peligros Naturales: Sismo <input checked="" type="checkbox"/> Inundación <input type="checkbox"/> Deslizamiento <input type="checkbox"/> Terremoto <input type="checkbox"/> Volcánico <input type="checkbox"/>			
Descripción: La antigüedad de la vivienda puede ser un factor en contra			



Vivienda 8

**ESTUDIO DE VULNERABILIDAD DE VIVIENDAS INFORMALES - REGION COSTA**  
**FECHA DE ENCUESTA**

Fecha: 08.03.2011 Código de vivienda encuestada: 68

Sistema construcción: Albañilería Cerrada

**UBICACIÓN DE LA VIVIENDA**

DEPARTAMENTO: <u>Arequipa</u>				PROVINCIA: <u>Santa</u>			
DISTRITO: <u>Chilca</u>				ZONA URBANA		ZONA PERIURBANA	
TIPO DE VÍA	Ax	Lote	P	Paje	Carretera	N° Ms	N° Lote
Nombre: <u>San Martín</u>						<u>1</u>	<u>20</u>

Nombre: Santos Cochandes N° de habitantes: 4

- ¿Recibió asesoría técnica para la construcción de su vivienda?  
Comentarios:  SI  NO
- ¿Quiénes participaron en la construcción de su vivienda?  
Maestro de Obra
- ¿Utilizó planos para la construcción de su vivienda?  
 SI  NO
- ¿Se respetaron los planos durante la construcción?  
Comentarios:  SI  NO

5. Fecha de inicio de la construcción: 2010 Fecha de término: 2010 11.06.10  
 Tiempo de residencia en la vivienda: 15.06.05  
 N° de pisos actualmente: 1 N° de pisos proyectado: 2  
 Estado de conservación de la vivienda: Bueno  Malo  Regular

6. Secuencia de construcción de los ambientes:  
 Paredes límites ( ) Sala-Comedor (1) Dormitorio 1 (3) Dormitorio 2 ( ) Cocina (2) Baño (1)  
 Todo a la vez ( ) Primero un cuarto ( ) Otros: \_\_\_\_\_

7. ¿Cuánto ha invertido en la construcción de su vivienda?  
5160.000

8. ¿Qué peligros naturales afectaron su vivienda?  
 Sismo Inundación Deslizamiento Huayco Volcánico  
 Otro: \_\_\_\_\_  
 ¿Qué daños sufrió su vivienda?  
Ninguno

9. En la actualidad ¿Qué peligros naturales considera Ud. Podrían afectar a su vivienda?  
Ninguno

**DATOS TÉCNICOS:**

Entorno de la Vivienda	Ubicación en Manzana	Pendiente	(X) Relleno	Descripcion
	( ) Aislada	( ) Alta	( ) Quebrada	
	(X) Intermedia	( ) Media	( ) Cauce de Río	
	( ) Esquina	(X) Baja	( ) Terreno cultivado	

Características del suelo	( ) Rígido	Descripcion: _____
	( ) Intermedio	
	(X) Flexible	

Características de los principales elementos de la vivienda

Elemento	Características		Observaciones
	Cimiento corrido	Sobrecimiento	
Cimiento y Sobrecimiento (m)	Material		Material: <u>concreto armado</u>
	Sección (bxh)		Sección (bxh) <u>25</u>   <u>20</u>
	Zapata 1		Zapata 2
	Profundidad (Df)	<u>0.95</u>	Profundidad (Df)
	Peralte (h)	<u>0.45</u>	Peralte (h)
Muros (cm)	Ladrillo ( <u>King Kong</u> )		Ladrillo pandereta
	Fabricación	<u>Artesanal</u>	Fabricación
	Dimens. (bxhx)		Dimens. (bxhx)
	Juntas (e)	<u>1.50</u>	Juntas (e)
	Mortero	<u>1.40</u>	Mortero
	Revesimiento		Revesimiento
	Adobe		Otro
	Dimens. (bxhx)		Dimens. (bxhx)
	Juntas (e)		Juntas (e)
	Mortero		Mortero
Entrepiso (m)	Diagrama flexible		Diagrama rígido
	Tipo		Tipo
	Peralte (h)		Peralte (h)
Techo (m)	Diagrama flexible		Diagrama rígido
	Tipo	<u>Aligero</u>	Tipo
	Peralte (h)	<u>20 cm</u>	Peralte (h)
	Timpano		Cobertura
	Material:		Material:
Columnas (m)	Altura (Ht)		Aguas
	Concreto (m)	<u>0.35x0.75</u>	Refuerzo
Vigas Soleras (m)	Concreto (m)		Refuerzo
	Dimension (bxh)		Refuerzo
Vigas Peraltadas (m)	Concreto (m)		Refuerzo
	Dimension (bxh)		Refuerzo
Vigas Chatas (m)	Concreto (m)		Refuerzo
	Dimension (bxh)		Refuerzo
Dinteles (m)	Material:		Refuerzo
	Dimension (bxh)		Refuerzo
Contrafuertes (m)	Material:		Mortero
	Dimension (bxh)		Revesimiento

Observaciones	
Separación con viviendas colindantes	Izquierda (cm)
	Derecha (cm)
Separación con cercos	Patio (cm)
	Jardín (cm)

Observaciones y comentarios:

.....

.....

.....

.....

.....





Vivienda 9

ESTUDIO DE VULNERABILIDAD DE VIVIENDAS INFORMALES - REGION COSTA  
FICHA DE ENCUESTA

Fecha: 09/10/2021

Código de vivienda encuestada: 09

Sistema constructivo: Albanilería Concreta

UBICACIÓN DE LA VIVIENDA:						PROVINCIA:					
DEPARTAMENTO:						ZONA PERIURBANA:					
DISTRITO:						ZONA URBANA:					
TIPO DE VIA	Av.	Calle	Jr.	Psje.	Carretera	N° Mz.	N° Lote	N° Municipal	Km.		
		X				4	3				
Nombre: Buena Esperanza											

Familia: N° de habitantes: 4

- ¿Recibí asesoría técnica para la construcción de su vivienda? SI   
NO   
Comentarios: .....
- ¿Quiénes participaron en la construcción de su vivienda?  
Maestro de obra
- ¿Utilizó planos para la construcción de su vivienda? SI   
NO
- ¿Se respetaron los planos durante la construcción? SI   
NO   
Comentarios: .....
- Fecha de inicio de la construcción: 2016 Fecha de término: 2016  
Tiempo de residencia en la vivienda: 10 años  
N° de pisos actualmente: 1 N° de pisos proyectado: 2  
Estado de conservación de la vivienda: Bueno (X) Malo ( ) Regular ( )
- Secuencia de construcción de los ambientes:  
Paredes límites ( ) Sala-Comedor (1) Dormitorio 1 (3) Dormitorio 2 ( ) Cocina (2) Baño (2)  
Todo a la vez ( ) Primero un cuarto ( ) Otros: .....
- ¿Cuánto ha invertido en la construcción de su vivienda?  
\$160.000
- ¿Qué peligros naturales afectaron su vivienda?  
Sismo Inundación Deslizamiento Huayco Volcánico  
Otro: .....
- ¿Qué daños sufrió su vivienda?  
Ninguno
- En la actualidad ¿Qué peligros naturales considera Ud. Podrían afectar a su vivienda?  
Ninguno

DATOS TÉCNICOS:			Descripcion	
Entorno de la Vivienda	Ubicación en Manzana	Pendiente	(X) Relleno	.....
	( ) Aislada	( ) Alta	( ) Quebrada	.....
	(X) Intermedia	( ) Media	( ) Cauce de Río	.....
	( ) Esquina	(X) Baja	( ) Terreno cultivado	.....
Características del suelo	( ) Rígido	Descripcion: .....		
	( ) Intermedio			
	(X) Flexible			

Características de los principales elementos de la vivienda

Elemento	Características				Observaciones
	Cimiento corrido		Sobrecimiento		
Cimiento y Sobrecimiento (m)	Material:		Material:		
	Sección (bxh)		Sección (bxh)		
	Zapeta 1		Zapeta 2		
	Profundidad (Df)		Profundidad (Df)		
	Peralte (h)		Peralte (h)		
	Sección (BxL)		Sección (BxL)		
Muros (cm)	Ladrillo ( King 1000 )		Ladrillo pandoreta		
	Fabricación	1.25x0.25	Fabricación		
	Dimens. (bxhd)		Dimens. (bxhd)		
	Juntas ( e )	7.00	Juntas ( e )		
	Mortero		Mortero		
	Revesimiento		Revesimiento		
	Adobe		Otro		
	Dimens. (bxhd)		Dimens. (bxhd)		
	Juntas ( e )		Juntas ( e )		
	Mortero		Mortero		
Revesimiento		Revesimiento			
Entrepiso (m)	Diagrama flexible		Diagrama rígido		
	Tipo	1.25x0.25	Tipo		
	Peralte (h)	6.70	Peralte (h)		
Techo (m)	Diagrama flexible		Diagrama rígido		
	Tipo		Tipo		
	Peralte (h)		Peralte (h)		
	Timpano		Cobertura		
	Material:		Material:	1 ( ) 2 ( )	
Columnas (m)	Concreto (m)		Refuerzo		
	Dimension (bxh)	0.25x0.25			
Vigas Soleras (m)	Concreto (m)		Refuerzo		
	Dimension (bxh)	0.45x0.25			
Vigas Peraltadas (m)	Concreto (m)		Refuerzo		
	Dimension (bxh)				
Vigas Chatas (m)	Concreto (m)		Refuerzo		
	Dimension (bxh)	0.25x0.30			
Dinteles (m)	Material:		Refuerzo		
	Dimension (bxh)				
Contrafuertes (m)	Material:		Mortero		
	Dimension (bxh)		Revesimiento		

			Observaciones
Separación con viviendas colindantes	Izquierda (cm)	0 cm	
	Derecha (cm)	0 cm	
Separación con cercos	Patio (cm)	0 cm	
	Jardín (cm)	0 cm	

Observaciones y comentarios:

-----

-----

-----

-----

-----





Vivienda 10



ESTUDIO DE VULNERABILIDAD DE VIVIENDAS INFORMALES - REGION COSTA  
FICHA DE ENCUESTA

Fecha: 09 / 05 / 2021 Codigo de vivienda encuestada: 010

Sistema constructivo: Nuevos sistemas Albanileria confinada

UBICACIÓN DE LA VIVIENDA:						PROVINCIA:			
DEPARTAMENTO:						ZONA PERIURBANA:			
DISTRITO:						ZONA URBANA:			
TIPO DE VIA	Av.	Calle	Jr.	Psje.	Carretera	N° Mz.	N° Lote	N° Municipal	Km.
	X					E	1		
Nombre: <u>Solo Terreno</u>									

Familia: Lozano Casco N° de habitantes: 5

- ¿Recibo asesoría técnica para la construcción de su vivienda? SI  NO   
Comentarios: \_\_\_\_\_
- ¿Quiénes participaron en la construcción de su vivienda?  
Nosotros de obra
- ¿Utilizo planos para la construcción de su vivienda? SI  NO
- ¿Se respetaron los planos durante la construcción? SI  NO   
Comentarios: \_\_\_\_\_
- Fecha de inicio de la construcción: 1998 Fecha de termino: 1999  
Tiempo de residencia en la vivienda: 20  
N° de pisos actualmente: 1 N° de pisos proyectado: 2  
Estado de conservación de la vivienda: Bueno (X) Malo ( ) Regular ( )
- Secuencia de construcción de los ambientes:  
Paredes limites ( ) Sala-Comedor (X) Dormitorio 1 ( ) Dormitorio 2 ( ) Cocina ( ) Baño ( )  
Todo a la vez ( ) Primero un cuarto ( ) Otros: \_\_\_\_\_
- ¿Cuánto ha invertido en la construcción de su vivienda?  
50 000
- ¿Qué peligros naturales afectaron su vivienda?  
Sismo Inundación Deslizamiento Huayco Volcanico  
Otro: \_\_\_\_\_  
¿Qué daños sufrió su vivienda?  
Ninguno
- En la actualidad ¿Qué peligros naturales considera Ud. Podrían afectar a su vivienda?  
Ninguno

DATOS TECNICOS:			Descripcion	
Entorno de la Vivienda	Ubicación en Manzana	Pendiente	<input checked="" type="checkbox"/> Relleno	.....
	( ) Aislada	( ) Alta	( ) Quebrada	.....
	( ) Intermedia	( ) Media	( ) Cauce de Rio	.....
	<input checked="" type="checkbox"/> Esquina	<input checked="" type="checkbox"/> Baja	( ) Terreno cultivo	.....
Características del suelo	( ) Rigido	Descripcion: .....		
	( ) Intermedio	.....		
	<input checked="" type="checkbox"/> Flexible	.....		

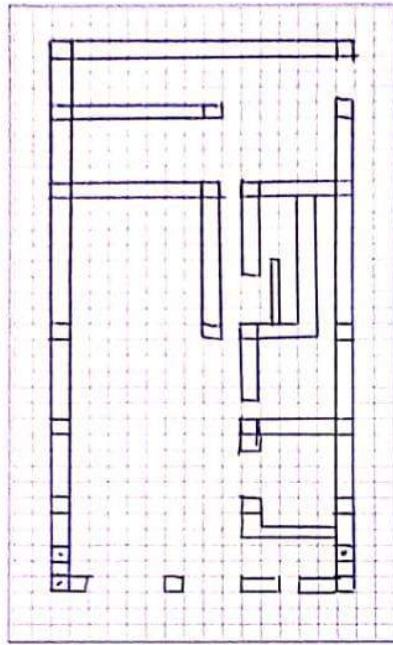




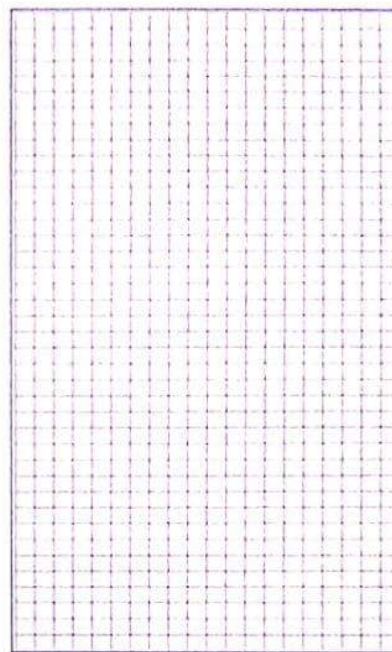
**ESQUEMA DE LA VIVIENDA:**

Planta:

Primera Planta

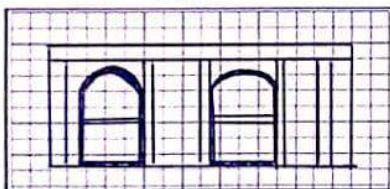


Segunda Planta

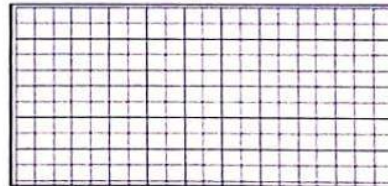


Elevacion:

Frontal



Lateral



Pendiente del terreno (%):

Pendiente del terreno (%):

Area	Desc.
L1 =	
L2 =	
Area Libre	

Vanos	Dimensiones
Puerta1	
Puerta2	
Ventana1	
Ventana2	

Columnas	Desc.
C1 =	
C2 =	
C3 =	

Muros	Material
M1 =	
M2 =	
M3 =	
M4 =	

Dinteles	Dimensiones
Puerta1	
Puerta2	
Ventana1	
Ventana2	

Vigas	Desc.
V1 =	
V2 =	
V3 =	

Losas	Desc.
H1 =	
H2 =	

Vivienda 1



ESTUDIO DE VULNERABILIDAD DE VIVIENDAS INFORMALES - REGION COSTA  
FICHA DE ENCUESTA

Fecha: 10/05/2019 Código de vivienda encuestada: 011

Sistema constructivo: Albañilería confinada

UBICACIÓN DE LA VIVIENDA:						PROVINCIA:			
DEPARTAMENTO:						ZONA PERIURBANA:			
DISTRITO:			ZONA URBANA:			N° Mz.	N° Lote	N° Municipal	Km.
TIPO DE VIA	Av.	Calle	Jr.	Psje.	Carretera				
		X							
Nombre: <u>Santo Toribio</u>						<u>0</u>	<u>23</u>		

Familia: Hermano Rosa N° de habitantes: 3

1. ¿Recibí asesoría técnica para la construcción de su vivienda? SI  NO

Comentarios: .....

2. ¿Quiénes participaron en la construcción de su vivienda?

Albana - Albañil

3. ¿Utilizó planos para la construcción de su vivienda? SI  NO

4. ¿Se respetaron los planos durante la construcción? SI  NO

Comentarios: .....

5. Fecha de inicio de la construcción: 2018 Fecha de término: 2019

Tiempo de residencia en la vivienda: 7 años

N° de pisos actualmente: 1 N° de pisos proyectado: 2

Estado de conservación de la vivienda: Bueno ( ) Malo (X) Regular ( )

6. Secuencia de construcción de los ambientes: Paredes límites ( ) Sala-Comedor ( ) Dormitorio 1 ( ) Dormitorio 2 ( ) Cocina ( ) Baño ( )

Todo a la vez ( ) Primero un cuarto ( ) Otros: .....

7. ¿Cuánto ha invertido en la construcción de su vivienda? 15000

8. ¿Qué peligros naturales afectaron su vivienda? Sismo  Inundación  Deslizamiento  Huayco  Volcánico

Otro: .....

¿Qué daños sufrió su vivienda? .....

9. En la actualidad ¿Qué peligros naturales considera Ud. Podrían afectar a su vivienda? Sismo

DATOS TECNICOS:			Descripcion	
Entorno de la Vivienda	Ubicación en Manzana	Pendiente	(X) Relleno	.....
	( ) Aislada	( ) Alta	( ) Quebrada	.....
	(X) Intermedia	( ) Media	( ) Cauce de Rio	.....
	( ) Esquina	(X) Baja	( ) Terreno cultivado	.....

Características del suelo	( ) Rígido	Descripcion: .....
	( ) Intermedio	
	(X) Flexible	

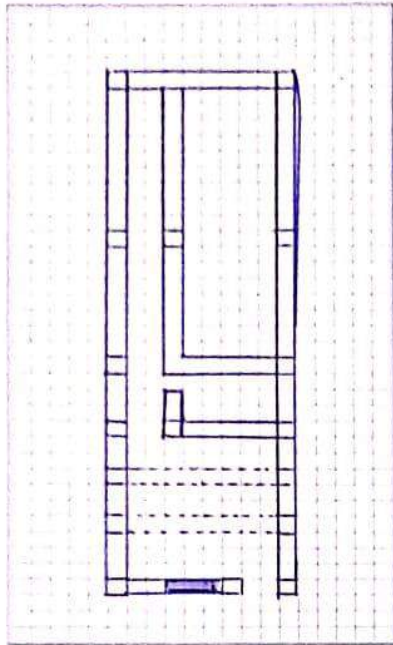




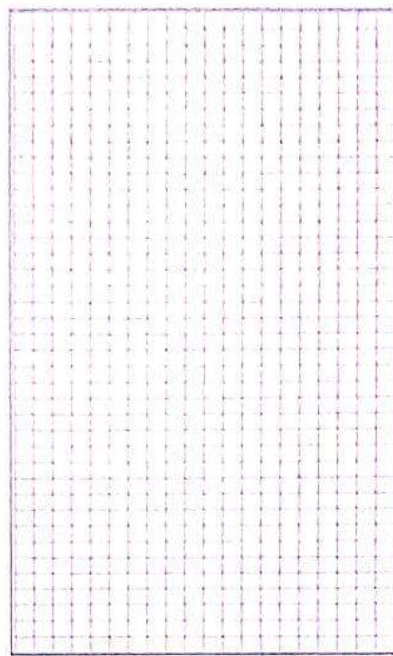
ESQUEMA DE LA VIVIENDA:

Planta:

Primera Planta

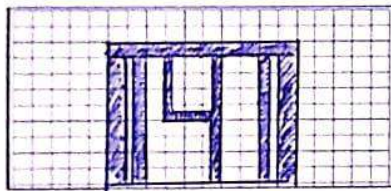


Segunda Planta

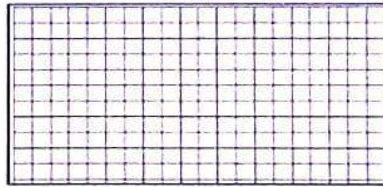


Elevacion:

Frontal



Lateral



Pendiente del terreno (%):

Area	Desc.
L1 =	
L2 =	
Area Libre	

Muros	Material
M1 =	
M2 =	
M3 =	
M4 =	

Vanos	Dimensiones
Puerta1	
Puerta2	
Ventana1	
Ventana2	

Dinteles	Dimensiones
Puerta1	
Puerta2	
Ventana1	
Ventana2	

Pendiente del terreno (%):

Columnas	Desc.
C1 =	
C2 =	
C3 =	

Vigas	Desc.
V1 =	
V2 =	
V3 =	

Losas	Desc.
H1 =	
H2 =	

Vivienda 12

U

ESTUDIO DE VULNERABILIDAD DE VIVIENDAS INFORMALES - REGION COSTA  
FICHA DE ENCUESTA

Fecha: 10/05/2021

Código de vivienda encuestada: 012

Sistema constructivo: Albañilería Concreta

UBICACIÓN DE LA VIVIENDA:

DEPARTAMENTO:					PROVINCIA:				
DISTRITO:					ZONA PERIURBANA:				
ZONA URBANA:					ZONA PERIURBANA:				
TIPO DE VIA	Av.	Calle	Jr.	Psje.	Carretera	N° Mz.	N° Lote	N° Municipal	Km.
		X				2	14		
Nombre: Señor de los milagros									

Familia: Santiesteban Amiche

N° de habitantes: 4

- ¿Recibí asesoría técnica para la construcción de su vivienda?  
Comentarios: SI  NO
- ¿Quiénes participaron en la construcción de su vivienda?  
Misma familia + Albañiles
- ¿Utilizó planos para la construcción de su vivienda?  
SI  NO
- ¿Se respetaron los planos durante la construcción?  
Comentarios: SI  NO
- Fecha de inicio de la construcción: 2020 Fecha de término: 2020  
Tiempo de residencia en la vivienda: 8 años  
N° de pisos actualmente: 1 N° de pisos proyectado:  
Estado de conservación de la vivienda: Bueno ( ) Malo ( ) Regular (X)
- Secuencia de construcción de los ambientes:  
Paredes límites ( ) Sala-Comedor ( ) Dormitorio 1 (X) Dormitorio 2 ( ) Cocina ( ) Baño ( )  
Todo a la vez ( ) Primero un cuarto ( ) Otros: .....
- ¿Cuánto ha invertido en la construcción de su vivienda?  
20000
- ¿Qué peligros naturales afectaron su vivienda?  
Sismo Inundación Deslizamiento Huayco Volcánico  
Otro: .....
- ¿Qué daños sufrió su vivienda?  
Ninguno
- En la actualidad ¿Qué peligros naturales considera Ud. Podrían afectar a su vivienda?  
Ninguno

DATOS TÉCNICOS:

Entorno de la Vivienda	Ubicación en Manzana		Pendiente		Descripción	
	( )	( )	( )	( )	(X)	Relleno
	(X)	Alislada	( )	Alta	( )	Quebrada
	( )	Intermedia	( )	Media	( )	Cauce de Río
	( )	Esquina	(X)	Baja	( )	Terreno cultivo

Características del suelo	Descripción:	
	( ) Rígido	.....
	( ) Intermedio	.....
	(X) Flexible	.....

**Características de los principales elementos de la vivienda**

Elemento	Características		Observaciones
	Cimiento corrido	Sobrecimiento	
Cimiento y Sobrecimiento (m)	Material:	Material:	
	Seccion (bxh)	Seccion (bxh)	
	Zapata 1		Zapata 2
	Profundidad (Df)	Profundidad (Df)	
	Peralte (h)	Peralte (h)	
	Seccion (BxL)	Seccion (BxL)	
Muros (cm)	Ladrillo ( )		Ladrillo pandereta
	Fabricacion	Artesanal	Fabricacion
	Dimens. (bxhxl)		Dimens. (bxhxl)
	Juntas ( e )		Juntas ( e )
	Mortero	1:5	Mortero
	Revesimiento		Revesimiento
	Adobe		Otro
	Dimens. (bxhxl)		Dimens. (bxhxl)
	Juntas ( e )		Juntas ( e )
	Mortero		Mortero
Entrepiso (m)	Diagrama flexible		Diagrama rígido
	Tipo		Tipo
	Peralte (h)		Peralte (h)
Techo (m)	Diagrama flexible		Diagrama rígido
	Tipo	Aligerado	Tipo
	Peralte (h)	2.70	Peralte (h)
	Timpano		Cobertura
	Material:		Material:
Altura (Ht)		Agua	1 ( ) 2 ( )
Columnas (m)	Concreto (m)		Refuerzo
Dimension (bxh)	20 x 20		
Vigas Soleras (m)	Concreto (m)		Refuerzo
Dimension (bxh)			
Vigas Peraltadas (m)	Concreto (m)		Refuerzo
Dimension (bxh)	30 x 25		
Vigas Chatas (m)	Concreto (m)		Refuerzo
Dimension (bxh)	40		
Dinteles (m)	Material:		Refuerzo
Dimension (bxh)	ND		
Contrafuertes (m)	Material:		Mortero
	Dimension (bxh)		Revesimiento

Observaciones		
Separacion con viviendas colindantes	Izquierda (cm)	
	Derecha (cm)	
Señalacion con cercos	Patio (cm)	
	Jardin (cm)	

**Observaciones y comentarios:**

.....

.....

.....

.....

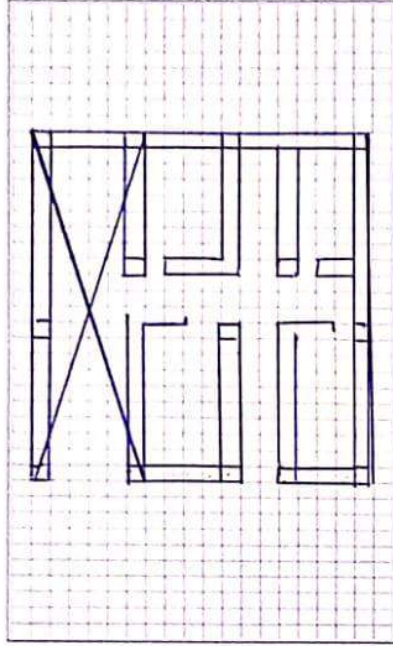
.....



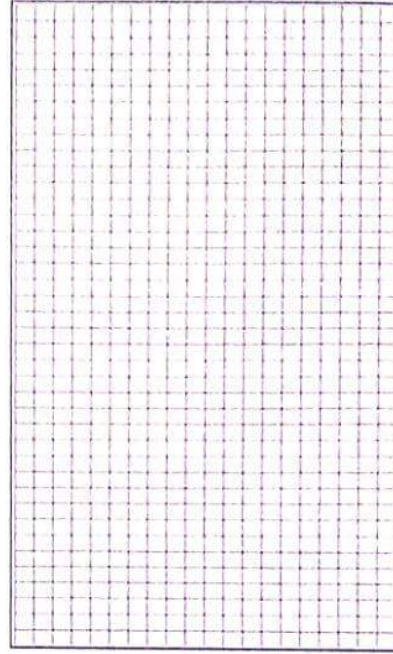
**ESQUEMA DE LA VIVIENDA:**

Planta:

**Primera Planta**

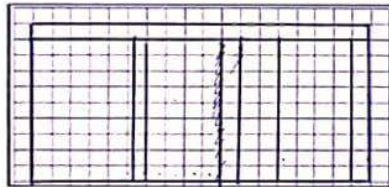


**Segunda Planta**

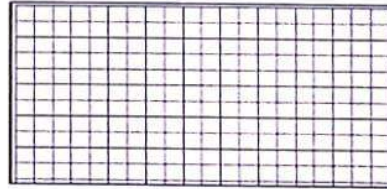


Elevacion:

**Frontal**



**Lateral**



Pendiente del terreno (%):

Pendiente del terreno (%):

Area	Desc.
L1 =	
L2 =	
Area Libre	

Muros	Material
M1 =	
M2 =	
Mc =	
Ms =	

Vanos	Dimensiones
Puerta1	
Puerta2	
Ventana1	
Ventana2	

Dinteles	Dimensiones
Puerta1	
Puerta2	
Ventana1	
Ventana2	

Columnas	Desc.
C1 =	
C2 =	
C3 =	

Vigas	Desc.
V1 =	
V2 =	
V3 =	

Losas	Desc.
H1 =	
H2 =	

Vivienda 13

ESTUDIO DE VULNERABILIDAD DE VIVIENDAS INFORMALES - REGION COSTA  
FICHA DE ENCUESTA

Fecha: 10/05/2021 Código de vivienda encuestada: 0.13

Sistema constructivo: Albanilceria

UBICACIÓN DE LA VIVIENDA:						PROVINCIA:				
DEPARTAMENTO:						ZONA URBANA:		ZONA PERIURBANA:		
DISTRITO:						N° Mz.	N° Lote	N° Municipal	Km.	
TIPO DE VIA	Av	Calle	Jr.	Psje	Carretera					
				<input checked="" type="checkbox"/>		<u>12</u>	<u>5</u>			
Nombre: _____										

Familia: Otega Contreras N° de habitantes: 5

1. ¿Recibió asesoría técnica para la construcción de su vivienda? SI  NO

Comentarios: \_\_\_\_\_

2. ¿Quiénes participaron en la construcción de su vivienda? Estoy

3. ¿Utilizó planos para la construcción de su vivienda? SI  NO

4. ¿Se respetaron los planos durante la construcción? SI  NO

Comentarios: \_\_\_\_\_

5. Fecha de inicio de la construcción: 2002 Fecha de término: 2005

Tiempo de residencia en la vivienda: 20 años

N° de pisos actualmente: 1 N° de pisos proyectado: 2

Estado de conservación de la vivienda: Bueno ( ) Malo ( ) Regular ( )

6. Secuencia de construcción de los ambientes:  
Paredes límites ( ) Sala-Comedor ( ) Dormitorio 1 ( ) Dormitorio 2 ( ) Cocina ( ) Baño ( )  
Todo a la vez ( ) Primero un cuarto ( ) Otros: \_\_\_\_\_

7. ¿Cuánto ha invertido en la construcción de su vivienda? 60 000

8. ¿Qué peligros naturales afectaron su vivienda?  
Sismo Inundación Deslizamiento Huayco Volcanico  
Otro: \_\_\_\_\_  
¿Qué daños sufrió su vivienda? \_\_\_\_\_

9. En la actualidad ¿Qué peligros naturales considera Ud. Podrían afectar a su vivienda? \_\_\_\_\_

DATOS TÉCNICOS:

Entorno de la Vivienda	Ubicación en Manzana	Pendiente
( )	Aislada	( ) Alta
( )	Intermedia	( ) Media
( )	Esquina	( ) Baja

	Descripcion
( )	Relleno
( )	Quebrada
( )	Cauce de Río
( )	Terreno cultivado

Características del suelo		Descripcion:
( )	Rigido	.....
( )	Intermedio	.....
( )	Flexible	.....

**Características de los principales elementos de la vivienda**

Elemento	Características				Observaciones
	Cimiento corrido		Sobrecimiento		
Cimiento y Sobrecimiento (m)	Material		Material		
	Seccion (bxh)		Seccion (bxh)		
	Zapata 1		Zapata 2		
	Profundidad (Df)		Profundidad (Df)		
	Peralte (h)		Peralte (h)		
	Seccion (Bxl)		Seccion (Bxl)		
Muros (cm)	Ladrillo ( )		Ladrillo pandereta		
	Fabricacion		Fabricacion		
	Dimens. (bxh)		Dimens. (bxh)		
	Juntas ( e )		Juntas ( e )		
	Mortero		Mortero		
	Revesimiento		Revesimiento		
	Adobe		Otro		
	Dimens. (bxh)		Dimens. (bxh)		
	Juntas ( e )		Juntas ( e )		
	Mortero		Mortero		
Entrepiso (m)	Diagrama flexible		Diagrama rigido		
	Tipo		Tipo		
	Peralte (h)		Peralte (h)		
Techo (m)	Diagrama flexible		Diagrama rigido		
	Tipo		Tipo		
	Peralte (h)		Peralte (h)		
	Timpano		Cobertura		
	Material:		Material:		
Columnas (m)	Concreto (m)		Refuerzo		
	Dimension (bxh)		Refuerzo		
Vigas Soleras (m)	Concreto (m)		Refuerzo		
	Dimension (bxh)		Refuerzo		
Vigas Peraltadas (m)	Concreto (m)		Refuerzo		
	Dimension (bxh)		Refuerzo		
Vigas Chatas (m)	Concreto (m)		Refuerzo		
	Dimension (bxh)		Refuerzo		
Diriteles (m)	Material:		Refuerzo		
	Dimension (bxh)		Refuerzo		
Contrafuertes (m)	Material:		Mortero		
	Dimension (bxh)		Revesimiento		

			Observaciones	
Separacion con viviendas colindantes	Izquierda (cm)	0cm		
	Derecha (cm)	0cm		
Separacion con cercos	Patio (cm)	0cm		
	Jardin (cm)	0cm		

Observaciones y comentarios:

---



---



---



---



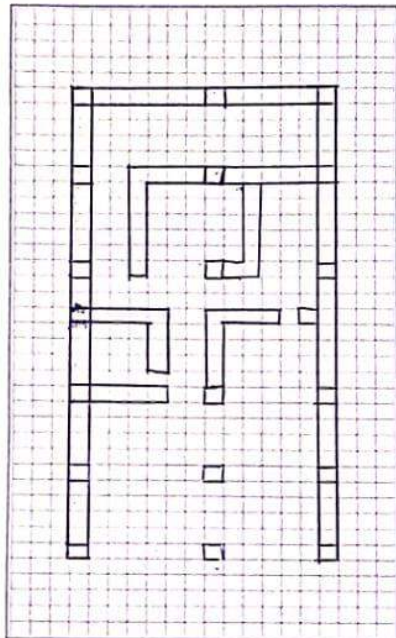
---



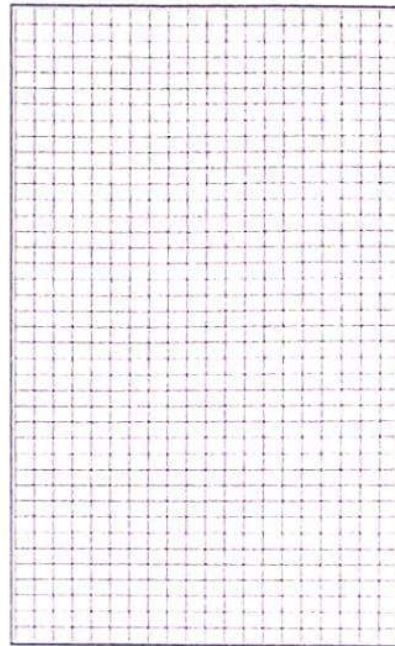
**ESQUEMA DE LA VIVIENDA:**

Planta:

**Primera Planta**

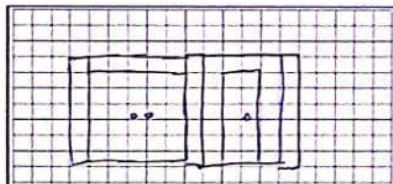


**Segunda Planta**

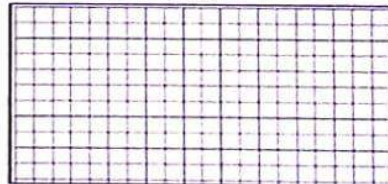


Elevacion:

**Frontal**



**Lateral**



Pendiente del terreno (%):

Pendiente del terreno (%):

Area	Desc.
L1 =	
L2 =	
Area Libre	

Vanos	Dimensiones
Puerta1	
Puerta2	
Ventana1	
Ventana2	

Columnas	Desc.
C1 =	
C2 =	
C3 =	

Muros	Material
M1 =	
M2 =	
Mc =	
Ms =	

Dinteles	Dimensiones
Puerta1	
Puerta2	
Ventana1	
Ventana2	

Vigas	Desc.
V1 =	
V2 =	
V3 =	

Losas	Desc.
H1 =	
H2 =	

## Anexo 04 Fichas de Reporte

### ESTUDIO DE VULNERABILIDAD DE VIVIENDAS INFORMALES - REGIÓN COSTA FICHA DE REPORTE

Código de vivienda encuestada: 

1
---

  
Material: 

Ladrillo
----------

#### ANTECEDENTES

Departamento: San José Provincia: San José

Distrito: Cambé Dirección: Calle el Milagro MA 8.0.18

Dirección técnica de diseño: \_\_\_\_\_ No recibida

Dirección técnica de construcción: \_\_\_\_\_

Plan constructivo: 1. Plano proyectado Número de obra: 1 Antigüedad de la vivienda: 20 años

Peligros naturales potenciales que afectan a la vivienda: Inundación y viento

---

Topografía y geológica: \_\_\_\_\_

Estado de la vivienda: La vivienda se encuentra en regular estado, parte de la base está rota

#### ASPECTOS TÉCNICOS:

##### Elementos de la vivienda:

Elementos	Características
Cimientos	No se ve
Muros	En regular estado
Techo	Parte se encuentra sobre los muros
Columnas	En ensamblaje del hueco en ladrillo
Vigas	En ensamblaje en hueco en ladrillo
Otro	

##### Deficiencias de la estructura:

PROBLEMAS DE UBICACIÓN		PROBLEMAS ESTRUCTURALES	
<input checked="" type="checkbox"/>	Vivienda sobre suelo de riesgo	<input type="checkbox"/>	Desplazamiento de muros, inclinaciones
<input type="checkbox"/>	Vivienda sobre suelo no consolidado	<input type="checkbox"/>	Muros con grietas salidas
<input type="checkbox"/>	Vivienda sin cimentación	<input checked="" type="checkbox"/>	Muros con grietas horizontales y verticales
<input type="checkbox"/>	Vivienda en pendiente	<input type="checkbox"/>	Grietas en alambres de los huecos estructurales
<input type="checkbox"/>	Otro:	<input type="checkbox"/>	Alargamiento en estructura
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Desplazamiento de alambres
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Rotura en alambres
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Rotura en juntas de dilatación
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Otro:
PROBLEMAS CONSTRUCTIVOS		MODO DE OBRA	
<input type="checkbox"/>	Uso de refuerzo expuesto	<input type="checkbox"/>	Buena
<input type="checkbox"/>	Uso de refuerzo con mal acabado	<input checked="" type="checkbox"/>	Regular
<input type="checkbox"/>	Cambios de diseño con doble muro	<input type="checkbox"/>	Mala
<input type="checkbox"/>	Uso de alambres finos mal instalados	OTRO:	
<input type="checkbox"/>	Muros mal instalados para conectar muros laterales	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	Uso de baja calidad	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	Otro:	<input type="checkbox"/>	

#### PELIGROS NATURALES POTENCIALES

<input checked="" type="checkbox"/>	Inundación	<input type="checkbox"/>	Uvido	<input type="checkbox"/>	Otro: _____
<input type="checkbox"/>	Aluvión	<input type="checkbox"/>	Viento		
<input type="checkbox"/>	Deslizamiento	<input type="checkbox"/>	Rayos		

Observaciones y Comentarios:

**VERIFICACIÓN DE LA INTENSIDAD DE LOS MUROS DEL PRIMER PISO ANTE LOS SISMOS RAROS**

B19

**Análisis por sismo (NTE E030: U=1 C=2.5 R=3)**

factor de zona = 0.45  
 fator de suelo S= 1.10

Área del primer piso = 117 m<sup>2</sup>  
 Resistencia característica a corte de los ladrillos (kPa): v'm= 510

Área total techada	Cortante Basal		Área de muros		Ae/Ar	Densidad	Resultado 1
	Peso total	V = ZUCS/R	Existente Ae	Requerida Ar			
m2	KN	KN	m2	m2	Adimensional	%	
Análisis de muros en el sentido paralelo a la fachada principal (Eje "X")							
64.98	520	214	1.33	0.9	1.55	2.04	Adecuada
Análisis de muros en el sentido perpendicular a la fachada principal (Eje "Y")							
64.98	520	214	8.63	0.9	10.06	13.27	Adecuada

Ae/Ar > 1,1 densidad adecuada  
 Ae/Ar < 0.80 densidad inadecuada

Nota: En caso de tener una relación 0.80 < Ae/Ar < 1,1 se tendrá que calcular la relación VR/V para determinar la seguridad de los muros.

**Cálculo de la resistencia a corte VR de los muros**

Ecuación de la resistencia al corte VR de los muros (kN) = (0.5v'm\*α\*t\*I+0.23Pg)

Número de pisos = 1  
 Altura de entrepiso (m)= 2.60

Resistencia a compresión de los ladrillos f'm (kPa)= 3500  
 Peso específico de los ladrillos (KN/m3)= 18  
 f'c del concreto (kPa)= 17500

E ladrillo (kPa)= 1750000 500\*f'm  
 E concreto (kPa)= 19843135 Ec=15000\*raiz(f'c)

Nota: VR/V < 0.93 densidad inadecuada

0.93 < VR/V < 1 densidad aceptable

VR/V > 1 densidad adecuada

**ESTABILIDAD DE LOS MUROS AL VOLTEO**

Peso específico de los ladrillos (kN/m3)= 18

Muro		a < b			Lados arriostr.	Factores			M. Actuante	M. Resist.	Resultado
		a	b	Espesor		P	C1	m			
		m	m	m		KN/m2	Adimensional	Adimensional			
Tabiquería	1	0.90	2.15	0.15	3	2.7	0.90	0.106	0.536	16.667 t <sup>2</sup>	INESTABLE
Tabiquería	2	2.50	0.60	0.15	3	2.7	0.90	0.106	0.042	0.375	ESTABLE
Tabiquería	3	0.40	2.22	0.15	2	2.7	0.90	0.125	0.674	0.375	INESTABLE
Cerco	1	2.50	5.50	0.15	3	2.7	0.60	0.106	2.338	0.375	INESTABLE
Cerco	2	2.50	2.37	0.15	3	2.7	0.60	0.106	0.434	0.375	INESTABLE
Cerco	3	2.50	3.15	0.15	3	2.7	0.60	0.106	0.767	0.375	INESTABLE

**RIESGO SISMICO DE LA VIVIENDA**

Factores influyentes para el riesgo sísmico									
Vulnerabilidad					Peligro				
Estructural			No estructural		Sismicidad		Suelo		Topografía y pendiente
Densidad	Mano de obra y materiales		Tabiquería						
Adecuada	X	Buena calidad	Todos estables		Baja		Rígido		Plana
Aceptable		Regular calidad	Algunos estables		Media		Intermedio		Media
Inadecuada		Mala calidad	X	Todos inestables	Alta	X	Flexible	X	Pronunciada
Vulnerabilidad			<b>MEDIA</b>		Peligro			<b>ALTA</b>	

Calificación
<b>Riesgo sísmico</b>
<b>ALTO</b>

Figura 22. Verificación de muros en dirección "X" y "Y" B – 19

Fuente: Elaboración Propia

**VERIFICACIÓN DE LA INTENSIDAD DE LOS MUROS DEL PRIMER PISO ANTE LOS SISMOS RAROS**

H1

**Análisis por sismo (NTE E030: U=1 C=2.5 R=3)**

factor de zona = 0.45  
 fator de suelo S= 1.10

Área del primer piso = 117 m<sup>2</sup>  
 Resistencia característica a corte de los ladrillos (kPa): v/m= 510

Área total techada m2	Cortante Basal		Área de muros		Ae/Ar	Densidad	Resultado 1
	Peso total KN	V = ZUCS/R KN	Existente Ae m2	Requerida Ar m2			
64.98	520	214	0.56	0.9	0.65	0.86	Calcular VR/VE
64.98	520	214	8.63	0.9	10.06	13.27	Adecuada

Ae/Ar > 1,1 densidad adecuada  
 Ae/Ar < 0.80 densidad inadecuada

Nota: En caso de tener una relación 0.80 < Ae/Ar < 1,1 se tendrá que calcular la relación VR/V para determinar la seguridad de los muros.

**Cálculo de la resistencia a corte VR de los muros**

Ecuación de la resistencia al corte VR de los muros (kN) = (0.5v\*m\*α\*\*I+0.23Pg)

Número de pisos = 1  
 Altura de entrepiso (m)= 2.60

Resistencia a compresión de los ladrillos f'm (kPa)= 3500  
 Peso específico de los ladrillos (KN/m3)= 18  
 f'c del concreto (kPa)= 17500

E ladrillo (kPa)= 1750000 500\*f'm  
 E concreto (kPa)= 19843135 Ec=15000\*raiz(f'c)

Nota: VR/V < 0.93 densidad inadecuada

0.93 < VR/V < 1 densidad aceptable

VR/V > 1 densidad adecuada

Análisis de muros en el sentido perpendicular a la fachada principal (Eje "X")

Muro	Longitud m	Espesor m	Material L ó C	Área m2	Rigidez KN/m	V actuante kN
M1	2.15	0.13	L	0.28	21258	92
M2	2.15	0.13	L	0.28	21258	92
M3	2.25	0.13	L	0.29	23603	97
M4	2.30	0.13	L	0.30	24810	99
<b>TOTAL</b>					90929	380

Peso propio kN/m	Peso adicio. kN/m	Esbeltez Adimensional	VR kN	VR/V Adimensional	
6.084	0	0.33	25	0.27	VR/V de todo el 1er piso
6.084	0	0.33	25	0.27	Adimensional
6.084	0	0.33	26	0.27	0.27
6.084	0	0.33	27	0.27	Densidad
			102		

**ESTABILIDAD DE LOS MUROS AL VOLTEO**

Peso específico de los ladrillos (kN/m3)= 18

Muro		a < b			Lados arriostro.	Factores			M. Actuante ZUC1Pma2	M. Resist. 16.667 t <sup>2</sup>	Resultado Ma/Mr
		a m	b m	Espesor m		P KN/m2	C1 Adimensional	m Adimensional			
Tabiquería	1	0.90	2.15	0.15	3	2.7	0.90	0.106	0.536	0.375	INESTABLE
Tabiquería	2	2.50	0.60	0.15	3	2.7	0.90	0.106	0.042	0.375	ESTABLE
Tabiquería	3	0.40	2.22	0.15	2	2.7	0.90	0.125	0.674	0.375	INESTABLE
Cerco	1	2.50	5.50	0.15	3	2.7	0.60	0.106	2.338	0.375	INESTABLE
Cerco	2	2.50	2.37	0.15	3	2.7	0.60	0.106	0.434	0.375	INESTABLE
Cerco	3	2.50	3.15	0.15	3	2.7	0.60	0.106	0.767	0.375	INESTABLE
Cerco	4										

**RIESGO SISMICO DE LA VIVIENDA**

		Factores influyentes para el riesgo sísmico						
		Vulnerabilidad			Peligro			
Densidad	Mano de obra y materiales	Estructural		No estructural		Sismicidad	Suelo	Topografía y pendiente
		Buena calidad	Regularity	Todos estables	Algunos estables			
Adecuada		Buena calidad		Todos estables		Baja	Rígido	Plana
Aceptable		Regular calidad	X	Algunos estables	X	Media	Intermedio	Media
Inadecuada	X	Mala calidad		Todos inestables		Alta	Flexible	Pronunciada
		Vulnerabilidad		ALTA		Peligro		ALTA

Calificación
<b>Riesgo sísmico</b>
<b>ALTO</b>

Figura 23. Verificación de muros en dirección "X" y "Y" H-1

Fuente: Elaboración Propia

**VERIFICACIÓN DE LA INTENSIDAD DE LOS MUROS DEL PRIMER PISO ANTE LOS SISMOS RAROS**

C18

**Análisis por sismo (NTE E030: U=1 C=2.5 R=3)**

factor de zona = 0.45  
 factor de suelo S= 1.10

Área del primer piso = 118.2 m<sup>2</sup>  
 Resistencia característica a corte de los ladrillos (kPa): v'm= 510

Área total	Cortante Basal		Área de muros		Ae/Ar	Densidad	Resultado 1
	techada	Peso total	V = ZUCS/R	Existente Ae			
m2	KN	KN	m2	m2	Adimensional	%	
Análisis de muros en el sentido paralelo a la fachada principal (Eje "X")							
106.23	850	351	2.45	1.4	1.74	2.30	Adecuada
Análisis de muros en el sentido perpendicular a la fachada principal (Eje "Y")							
106.23	850	351	7.94	1.4	5.66	7.47	Adecuada

Ae/Ar > 1,1 densidad adecuada  
 Ae/Ar < 0.80 densidad inadecuada

Nota: En caso de tener una relación 0.80 < Ae/Ar < 1,1 se tendrá que calcular la relación VR/V para determinar la seguridad de los muros.

**Cálculo de la resistencia a corte VR de los muros**

Ecuaación de la resistencia al corte VR de los muros (kN) = (0.5v'm\*α\*t\*I+0.23Pg)

Número de pisos = 1  
 Altura de entrepiso (m)= 2.90

Resistencia a compresión de los ladrillos f'm (kPa)= 3500  
 Peso específico de los ladrillos (KN/m3)= 18  
 f'c del concreto (kPa)= 17500

E ladrillo (kPa)= 1750000 500\*f'm  
 E concreto (kPa)= 19843135 Ec=15000\*raiz(f'c)

Nota: VR/V < 0.93 densidad inadecuada

0.93 < VR/V < 1 densidad aceptable

VR/V > 1 densidad adecuada

**ESTABILIDAD DE LOS MUROS AL VOLTEO**

Peso específico de los ladrillos (kN/m3)= 18

Muro		a < b			Lados arriostr.	Factores			M. Actuante	M. Resist.	Resultado
		a	b	Espeor		P	C1	m			
		m	m	m		KN/m2	Adimensional	Adimensional			
Tabiquería	1	1.10	3.45	0.15	3	2.7	0.90	0.06	0.781	0.375	INESTABLE
Tabiquería	2	2.70	3.00	0.15	3	2.7	0.90	0.106	1.043	0.375	INESTABLE
Tabiquería	3	2.38	2.70	0.15	2	2.7	0.90	0.125	0.996	0.375	INESTABLE
Cerco	1	2.10	2.70	0.15	3	2.7	0.60	0.106	0.563	0.375	INESTABLE
Cerco	2	2.70	3.18	0.15	3	2.7	0.60	0.097	0.715	0.375	INESTABLE
Cerco	3	1.90	2.70	0.15	2	2.7	0.60	0.125	0.664	0.375	INESTABLE

**RIESGO SISMICO DE LA VIVIENDA**

Factores influyentes para el riesgo sísmico									
Vulnerabilidad					Peligro				
Estructural			No estructural		Sismicidad		Suelo		Topografía y pendiente
Densidad	Mano de obra y materiales		Tabiquería						
Adecuada	x	Buena calidad	Todos estables		Baja	Rígido		Plana	
Aceptable		Regular calidad	X	Algunos estables	Media	Intermedio		Media X	
Inadecuada		Mala calidad	Todos inestables		Alta	X	Flexible	X	Pronunciada
Vulnerabilidad			MEDIA		Peligro			ALTA	

Calificación
Riesgo sísmico
ALTO

Figura 24. Verificación de muros en dirección "X" y "Y" C-18

Fuente: Elaboración Propia

**VERIFICACIÓN DE LA INTENSIDAD DE LOS MUROS DEL PRIMER PISO ANTE LOS SISMOS RAROS**

E'1

**Análisis por sismo (NTE E030: U=1 C=2.5 R=3)**

factor de zona = 0.45  
 fator de suelo S= 1.10

Área del primer piso = 37.2 m<sup>2</sup>  
 Resistencia característica a corte de los ladrillos (kPa): v'm= 510

Área total	Cortante Basal		Área de muros		Ae/Ar	Densidad	Resultado 1
	techada	Peso total	V = ZUCS/R	Existente Ae			
m2	KN	KN	m2	m2	Adimensional	%	
Análisis de muros en el sentido paralelo a la fachada principal (Eje "X")							
37.20	298	123	1.55	0.5	3.15	4.16	Adecuada
Análisis de muros en el sentido perpendicular a la fachada principal (Eje "Y")							
37.20	298	123	2.82	0.5	5.74	7.58	Adecuada

Ae/Ar > 1,1 densidad adecuada  
 Ae/Ar < 0.80 densidad inadecuada

Nota: En caso de tener una relación  $0.80 < Ae/Ar < 1,1$  se tendrá que calcular la relación VR/V para determinar la seguridad de los muros.

**Cálculo de la resistencia a corte VR de los muros**

Ecuaación de la resistencia al corte VR de los muros (kN) =  $(0.5v'm * \alpha * t * I + 0.23Pg)$

Número de pisos = 1  
 Altura de entrepiso (m)= 2.80

Resistencia a compresión de los ladrillos f'm (kPa)= 3500  
 Peso específico de los ladrillos (KN/m3)= 18  
 f'c del concreto (kPa)= 17500

E ladrillo (kPa)= 1750000 500\*f'm  
 E concreto (kPa)= 19843135 Ec=15000\*raiz(f'c)

Nota: VR/V < 0.93 densidad inadecuada

0.93 < VR/V < 1 densidad aceptable

VR/V > 1 densidad adecuada

**ESTABILIDAD DE LOS MUROS AL VOLTEO**

Peso específico de los ladrillos (kN/m3)= 18

Muro		a < b			Lados arriostr.	Factores			M. Actuante	M. Resist.	Resultado
		a	b	Espesor		P	C1	m	ZUC1Pma2	16.667 t <sup>2</sup>	
		m	m	m		KN/m2	Adimensional	Adimensional	kN-m/m	kN-m/m	
Tabiquería	1	1.00	1.94	0.15	4	2.7	0.90	0.1017	0.419	0.375	INESTABLE
Tabiquería	2	1.00	2.63	0.15	4	2.7	0.90	0.1017	0.769	0.375	INESTABLE
Tabiquería	3	0.90	1.72	0.15	3	2.7	0.90	0.132	0.427	0.375	INESTABLE

**RIESGO SISMICO DE LA VIVIENDA**

Factores influyentes para el riesgo sísmico										
Vulnerabilidad					Peligro					
Estructural			No estructural		Sismicidad		Suelo		Topografía y pendiente	
Densidad	Mano de obra y materiales			Tabiquería						
Adecuada	X	Buena calidad	X	Todos estables		Baja		Rigido		Plana
Aceptable		Regular calidad		Algunos estables		Media		Intermedio		Media
Inadecuada		Mala calidad		Todos inestables	X	Alta	X	Flexible	X	Pronunciada
Vulnerabilidad				BAJA		Peligro			ALTA	

Calificación
<b>Riesgo sísmico</b>
<b>MEDIA</b>

Figura 25. Verificación de muros en dirección "X" y "Y" E'-1

Fuente: Elaboración Propia



**VERIFICACIÓN DE LA INTENSIDAD DE LOS MUROS DEL PRIMER PISO ANTE LOS SISMOS RAROS**

B9

**Análisis por sismo (NTE E030: U=1 C=2.5 R=3)**

factor de zona = 0.45  
 fator de suelo S= 1.10

Área del primer piso = 120 m<sup>2</sup>  
 Resistencia característica a corte de los ladrillos (kPa): v'm= 510

Área total techada	Cortante Basal		Área de muros		Ae/Ar	Densidad	Resultado 1
	Peso total	V = ZUCS/R	Existente Ae	Requerida Ar			
m2	KN	KN	m2	m2	Adimensional	%	
Análisis de muros en el sentido paralelo a la fachada principal (Eje "X")							
105.30	842	347	3.10	1.4	2.23	2.94	Adecuada
Análisis de muros en el sentido perpendicular a la fachada principal (Eje "Y")							
105.30	842	347	9.57	1.4	6.89	9.09	Adecuada

Ae/Ar > 1,1 densidad adecuada  
 Ae/Ar < 0.80 densidad inadecuada

Nota: En caso de tener una relación 0.80 < Ae/Ar < 1,1 se tendrá que calcular la relación VR/V para determinar la seguridad de los muros.

**Cálculo de la resistencia a corte VR de los muros**

Ecuación de la resistencia al corte VR de los muros (kN) = (0.5v'm\*α\*t\*I+0.23Pg)

Número de pisos = 1  
 Altura de entrepiso (m)= 2.90

Resistencia a compresión de los ladrillos f'm (kPa)= 3500  
 Peso específico de los ladrillos (KN/m3)= 18  
 f'c del concreto (kPa)= 17500

E ladrillo (kPa)= 1750000 500\*f'm  
 E concreto (kPa)= 19843135 Ec=15000\*raiz(f'c)

Nota: VR/V < 0.93 densidad inadecuada

0.93 < VR/V < 1 densidad aceptable

VR/V > 1 densidad adecuada

**ESTABILIDAD DE LOS MUROS AL VOLTEO**

Peso específico de los ladrillos (kN/m3)= 18

Muro		a < b			Lados arriostr.	Factores			M. Actuante ZUC1Pma2	M. Resist. 16.667 t <sup>2</sup> kN-m/m	Resultado Ma/Mr
		a	b	Espesor		P	C1	m			
		m	m	m		KN/m2	Adimensional	Adimensional			
Tabiquería	1	2.70	2.20	0.23	4	4.14	0.90	0.0626	0.508	0.882	ESTABLE
Tabiquería	2	3.12	2.70	0.15	2	2.7	0.90	0.125	0.996	0.375	INESTABLE
Tabiquería	3	3.48	2.70	0.15	3	2.7	0.90	0.128	1.020	0.375	INESTABLE
Tabiquería	4	2.70	1.30	0.15	3	2.7	0.90	0.132	0.244	0.375	ESTABLE
Cerco	1	3.05	2.70	0.15	4	2.7	0.60	0.0479	0.255	0.375	ESTABLE
Cerco	2	2.70	2.70	0.23	4	4.14	0.60	0.0479	0.390	0.882	ESTABLE
Cerco	3	2.70	2.45	0.23	4	4.14	0.60	0.112	0.751	0.882	ESTABLE
Cerco	4	2.70	1.70	0.15	3	2.7	0.60	0.128	0.270	0.375	ESTABLE

**RIESGO SISMICO DE LA VIVIENDA**

Factores influyentes para el riesgo sísmico									
Vulnerabilidad					Peligro				
Estructural			No estructural		Sismicidad		Suelo		Topografía y pendiente
Densidad	Mano de obra y materiales		Tabiquería						
Adecuada	X	Buena calidad	Todos estables		Baja		Rígido		Plana
Aceptable		Regular calidad	X	Algunos estables	X		Intermedio		Media
Inadecuada		Mala calidad	Todos inestables		Alta	X	Flexible	X	Pronunciada
Vulnerabilidad			BAJA		Peligro			ALTA	

Calificación
Riesgo sísmico
MEDIO

Figura 26. Verificación de muros en dirección "X" y "Y" B – 9

Fuente: Elaboración Propia

**VERIFICACIÓN DE LA INTENSIDAD DE LOS MUROS DEL PRIMER PISO ANTE LOS SISMOS RAROS**

F4 8

**Análisis por sismo (NTE E030: U=1 C=2.5 R=3)**

factor de zona = 0.45  
 fator de suelo S= 1.10

Área del primer piso = 108.5 m<sup>2</sup>

Resistencia característica a corte de los ladrillos (kPa): v'm= 510

Área total	Cortante Basal		Área de muros		Ae/Ar	Densidad	Resultado 1
	techada	Peso total	V = ZUCS/R	Existente Ae			
m2	KN	KN	m2	m2	Adimensional	%	
Análisis de muros en el sentido paralelo a la fachada principal (Eje "X")							
98.22	786	324	2.61	1.3	2.01	2.66	Adecuada
Análisis de muros en el sentido perpendicular a la fachada principal (Eje "Y")							
98.22	786	324	5.27	1.3	4.07	5.37	Adecuada

Ae/Ar > 1,1 densidad adecuada  
 Ae/Ar < 0.80 densidad inadecuada

Nota: En caso de tener una relación 0.80 < Ae/Ar < 1,1 se tendrá que calcular la relación VR/V para determinar la seguridad de los muros.

**Cálculo de la resistencia a corte VR de los muros**

Ecuación de la resistencia al corte VR de los muros (kN) = (0.5v'm\*α\*t\*+0.23Pg)

Número de pisos = 1  
 Altura de entrespiso (m)= 2.80

Resistencia a compresión de los ladrillos f'm (kPa)= 3500  
 Peso específico de los ladrillos (KN/m3)= 18  
 f'c del concreto (kPa)= 17500

E ladrillo (kPa)= 1750000 500\*f'm  
 E concreto (kPa)= 19843135 Ec=15000\*raiz(f'c)

Nota: VR/V < 0.93 densidad inadecuada

0.93 < VR/V < 1 densidad aceptable

VR/V > 1 densidad adecuada

**ESTABILIDAD DE LOS MUROS AL VOLTEO**

Peso específico de los ladrillos (kN/m3)= 18

Muro		a < b			Lados arriostr.	Factores			M. Actuante	M. Resist.	Resultado
		a	b	Espesor		P	C1	m			
		m	m	m		KN/m2	Adimensional	Adimensional			
Tabiquería	1	1.10	2.65	0.15	3	2.7	0.90	0.106	0.814	0.375	INESTABLE
Tabiquería	2	1.00	2.35	0.15	2	2.7	0.90	0.106	0.640	0.375	INESTABLE
Tabiquería	3	1.10	2.55	0.15	3	2.7	0.90	0.125	0.889	0.375	INESTABLE
Cerco	1	2.45	2.80	0.15	3	2.7	0.60	0.112	0.640	0.375	INESTABLE
Cerco	2	2.80	4.10	0.15	3	2.7	0.60	0.128	1.569	0.375	INESTABLE
Cerco	3	2.50	3.15	0.15	3	2.7	0.60	0.128	0.926	0.375	INESTABLE
Cerco	4	2.45	2.80	0.15	3	2.7	0.60	0.112	0.640	0.375	INESTABLE

**RIESGO SISMICO DE LA VIVIENDA**

Factores influyentes para el riesgo sísmico									
Vulnerabilidad					Peligro				
Estructural			No estructural		Sismicidad		Suelo		Topografía y pendiente
Densidad	Mano de obra y materiales		Tabiquería						
Adecuada	X	Buena calidad	Todos estables		Baja	Rígido		Plana	
Aceptable		Regular calidad	X	Algunos estables	Media	Intermedio		Media X	
Inadecuada		Mala calidad	Todos inestables		Alta	X	Flexible	Pronunciada X	
Vulnerabilidad			MEDIA		Peligro			ALTA	

Calificación
<b>Riesgo sísmico</b>
<b>ALTO</b>

Figura 27. Verificación de muros en dirección "X" y "Y" F4 -8

Fuente: Elaboración Propia

**VERIFICACIÓN DE LA INTENSIDAD DE LOS MUROS DEL PRIMER PISO ANTE LOS SISMOS RAROS**

D20

**Análisis por sismo (NTE E030: U=1 C=2.5 R=3)**

factor de zona = 0.45  
 fator de suelo S= 1.10

Área del primer piso = 111 m<sup>2</sup>  
 Resistencia característica a corte de los ladrillos (kPa): v'm= 510

Área total	Cortante Basal		Área de muros		Ae/Ar	Densidad	Resultado 1
	techada	Peso total	V = ZUCS/R	Existente Ae			
m2	KN	KN	m2	m2	Adimensional	%	
Análisis de muros en el sentido paralelo a la fachada principal (Eje "X")							
107.44	860	355	1.63	1.4	1.15	1.52	Adecuada
Análisis de muros en el sentido perpendicular a la fachada principal (Eje "Y")							
107.44	860	355	5.53	1.4	3.90	5.15	Adecuada

Ae/Ar > 1,1 densidad adecuada  
 Ae/Ar < 0.80 densidad inadecuada

Nota: En caso de tener una relación 0.80 < Ae/Ar < 1,1 se tendrá que calcular la relación VR/V para determinar la seguridad de los muros.

**Cálculo de la resistencia a corte VR de los muros**

Ecuación de la resistencia al corte VR de los muros (kN) = (0.5v'm\*α\*t\*I+0.23Pg)

Número de pisos = 1  
 Altura de entrepiso (m)= 2.60

Resistencia a compresión de los ladrillos f'm (kPa)= 3500  
 Peso específico de los ladrillos (KN/m3)= 18  
 f'c del concreto (kPa)= 17500

E ladrillo (kPa)= 1750000 500\*f'm  
 E concreto (kPa)= 19843135 Ec=15000\*raiz(f'c)

Nota: VR/V < 0.93 densidad inadecuada

0.93 < VR/V < 1 densidad aceptable

VR/V > 1 densidad adecuada

**ESTABILIDAD DE LOS MUROS AL VOLTEO**

Peso específico de los ladrillos (kN/m3)= 18

Muro		a < b			Lados arriostr.	Factores			M. Actuante	M. Resist.	Resultado
		a	b	Espesor		P	C1	m			
		m	m	m		KN/m2	Adimensional	Adimensional			
Tabiquería	1	0.90	2.15	0.15	3	2.7	0.90	0.106	0.536	0.375	INESTABLE
Tabiquería	2	2.50	0.60	0.15	3	2.7	0.90	0.106	0.042	0.375	ESTABLE
Tabiquería	3	0.40	2.22	0.15	2	2.7	0.90	0.125	0.674	0.375	INESTABLE
Cerco	1	2.50	5.50	0.15	3	2.7	0.60	0.106	2.338	0.375	INESTABLE
Cerco	2	2.50	2.37	0.15	3	2.7	0.60	0.106	0.434	0.375	INESTABLE
Cerco	3	2.50	3.15	0.15	3	2.7	0.60	0.106	0.767	0.375	INESTABLE

**RIESGO SISMICO DE LA VIVIENDA**

Factores influyentes para el riesgo sísmico									
Vulnerabilidad					Peligro				
Estructural			No estructural		Sismicidad		Suelo		Topografía y pendiente
Densidad	Mano de obra y materiales		Tabiquería						
Adecuada	X	Buena calidad	Todos estables		Baja	Rigido		Plana	
Aceptable		Regular calidad	X	Algunos estables	X	Media	Intermedio	Media	
Inadecuada		Mala calidad	Todos inestables		Alta	X	Flexible	X	Pronunciada
Vulnerabilidad			BAJA		Peligro			ALTA	

Calificación
Riesgo sísmico
MEDIA

Figura 28. Verificación de muros en dirección "X" y "Y" D-20

Fuente: Elaboración Propia

**VERIFICACIÓN DE LA INTENSIDAD DE LOS MUROS DEL PRIMER PISO ANTE LOS SISMOS RAROS**

A20

**Análisis por sismo (NTE E030: U=1 C=2.5 R=3)**

factor de zona = 0.45  
 fator de suelo S= 1.10

Área del primer piso = 120 m<sup>2</sup>

Resistencia característica a corte de los ladrillos (kPa): v'm= 510

Área total techada	Cortante Basal		Área de muros		Ae/Ar	Densidad	Resultado 1
	Peso total KN	V = ZUCS/R KN	Existente Ae m2	Requerida Ar m2	Adimensional	%	

Ae/Ar > 1,1 densidad adecuada  
 Ae/Ar < 0.80 densidad inadecuada

Análisis de muros en el sentido paralelo a la fachada principal (Eje "X")							
100.40	803	331	2.04	1.3	1.54	2.03	Adecuada
Análisis de muros en el sentido perpendicular a la fachada principal (Eje "Y")							
100.40	803	331	9.11	1.3	6.87	9.07	Adecuada

Nota: En caso de tener una relación 0.80 < Ae/Ar < 1,1 se tendrá que calcular la relación VR/V para determinar la seguridad de los muros.

**Cálculo de la resistencia a corte VR de los muros**

Ecuaación de la resistencia al corte VR de los muros (kN) = (0.5v'm\*α\*t\*I+0.23Pg)

Número de pisos = 1  
 Altura de entrepiso (m)= 2.60

Resistencia a compresión de los ladrillos f'm (kPa)= 3500  
 Peso específico de los ladrillos (KN/m3)= 18  
 f'c del concreto (kPa)= 17500

E ladrillo (kPa)= 1750000 500\*f'm  
 E concreto (kPa)= 19843135 Ec=15000\*raiz(f'c)

Nota: VR/V < 0.93 densidad inadecuada

0.93 < VR/V < 1 densidad aceptable

VR/V > 1 densidad adecuada

**ESTABILIDAD DE LOS MUROS AL VOLTEO**

Peso específico de los ladrillos (kN/m3)= 18

Muro		a < b			Lados arriostr.	Factores			M. Actuante	M. Resist.	Resultado
		a	b	Espeor		P	C1	m	ZUC1Pma2	16.667 t <sup>2</sup>	
		m	m	m		KN/m2	Adimensional	Adimensional	kN-m/m	kN-m/m	
Tabiquería	1	1.10	4.15	0.23	3	4.14	0.90	0.133	3.841	0.882	INESTABLE
Tabiquería	2	1.50	1.60	0.23	3	4.14	0.90	0.112	0.481	0.882	ESTABLE
Tabiquería	3	1.20	3.30	0.15	3	2.7	0.90	0.133	1.584	0.375	INESTABLE
Tabiquería	4	1.25	4.20	0.15	3	2.7	0.90	0.133	2.565	0.375	INESTABLE
Cerco	1	2.50	5.50	0.15	3	2.7	0.60	0.133	2.933	0.375	INESTABLE
Cerco	2	2.50	2.37	0.15	3	2.7	0.60	0.106	0.434	0.375	INESTABLE
Cerco	3	2.50	3.15	0.15	3	2.7	0.60	0.128	0.926	0.375	INESTABLE
Cerco	4										

**RIESGO SISMICO DE LA VIVIENDA**

Factores influyentes para el riesgo sísmico										
Vulnerabilidad				Peligro						
Estructural		No estructural		Sismicidad		Suelo		Topografía y pendiente		
Densidad	Mano de obra y materiales	Tabiquería								
Adecuada	X	Buena calidad	X	Todos estables		Baja		Rígido		Plana
Aceptable		Regular calidad		Algunos estables	X	Media		Intermedio		Media
Inadecuada		Mala calidad		Todos inestables		Alta	X	Flexible	X	Pronunciada
Vulnerabilidad		BAJA		Peligro		ALTA				

Calificación
<b>Riesgo sísmico</b>
<b>MEDIA</b>

Figura 29. Verificación de muros en dirección "X" y "Y" A-20

Fuente: Elaboración Propia

**VERIFICACIÓN DE LA INTENSIDAD DE LOS MUROS DEL PRIMER PISO ANTE LOS SISMOS RAROS**

A3

**Análisis por sismo (NTE E030: U=1 C=2.5 R=3)**

factor de zona = 0.45  
 fator de suelo S= 1.10

Área del primer piso = 120 m<sup>2</sup>

Resistencia característica a corte de los ladrillos (kPa): v/m= 510

Área total	Cortante Basal		Área de muros		Ae/Ar	Densidad	Resultado 1
	techada	Peso total	V = ZUCS/R	Existente Ae			
m2	KN	KN	m2	m2	Adimensional	%	
Análisis de muros en el sentido paralelo a la fachada principal (Eje "X")							
111.80	894	369	3.13	1.5	2.12	2.80	Adecuada
Análisis de muros en el sentido perpendicular a la fachada principal (Eje "Y")							
111.80	894	369	5.81	1.5	3.93	5.19	Adecuada

Ae/Ar > 1,1 densidad adecuada  
 Ae/Ar < 0.80 densidad inadecuada

Nota: En caso de tener una relación 0.80 < Ae/Ar < 1,1 se tendrá que calcular la relación VR/V para determinar la seguridad de los muros.

**Cálculo de la resistencia a corte VR de los muros**

Ecuación de la resistencia al corte VR de los muros (kN) = (0.5v/m\*α\*t\*I+0.23Pg)

Número de pisos = 1  
 Altura de entrepiso (m)= 2.60

Resistencia a compresión de los ladrillos f'm (kPa)= 3500  
 Peso específico de los ladrillos (KN/m3)= 18  
 f'c del concreto (kPa)= 17500

E ladrillo (kPa)= 1750000 500\*f'm  
 E concreto (kPa)= 19843135 Ec=15000\*raiz(f'c)

Nota: VR/V < 0.93 densidad inadecuada

0.93 < VR/V < 1 densidad aceptable

VR/V > 1 densidad adecuada

**ESTABILIDAD DE LOS MUROS AL VOLTEO**

Peso específico de los ladrillos (kN/m3)= 18

Muro		a < b			Lados arriostr.	Factores			M. Actuante	M. Resist.	Resultado
		a	b	Espesor		P	C1	m			
		m	m	m		KN/m2	Adimensional	Adimensional			
Tabiquería	1	1.00	4.83	0.13	3	2.34	0.90	0.133	2.940	0.282	INESTABLE
Tabiquería	2	1.20	2.65	0.13	2	2.34	0.90	0.125	0.832	0.282	INESTABLE
Tabiquería	3	2.00	4.33	0.13	2	2.34	0.90	0.125	2.221	0.282	INESTABLE
Cerco	1	2.40	5.60	0.23	3	4.14	0.60	0.133	4.662	0.882	INESTABLE
Cerco	2	1.00	2.40	0.15	3	2.7	0.60	0.133	0.558	0.375	INESTABLE
Cerco	3	2.40	2.85	0.13	3	2.34	0.60	0.112	0.575	0.282	INESTABLE
Cerco	4										

**RIESGO SISMICO DE LA VIVIENDA**

Factores influyentes para el riesgo sísmico										
Vulnerabilidad				Peligro						
Estructural		No estructural		Sismicidad		Suelo		Topografía y pendiente		
Densidad	Mano de obra y materiales	Tabiquería								
Adecuada	X	Buena calidad		Todos estables		Baja		Rigido		Plana
Aceptable		Regular calidad	X	Algunos estables		Media		Intermedio		Media
Inadecuada		Mala calidad		Todos inestables	X	Alta	X	Flexible	X	Pronunciada
Vulnerabilidad		MEDIA		Peligro		ALTA				

Calificación
<b>Riesgo sísmico</b>
<b>ALTO</b>

Figura 30. Verificación de muros en dirección "X" y "Y" A-3

Fuente: Elaboración Propia





**Análisis por sismo (NTE E030: U=1 C=2.5 R=3)**

factor de zona = 0.45  
 fator de suelo S= 1.10

Área del primer piso = 57 m<sup>2</sup>  
 Resistencia característica a corte de los ladrillos (kPa): v'm= 510

Área total techada	Cortante Basal		Área de muros		Ae/Ar	Densidad	Resultado 1
	Peso total	V = ZUCS/R	Existente Ae	Requerida Ar			
m2	KN	KN	m2	m2	Adimensional	%	
Análisis de muros en el sentido paralelo a la fachada principal (Eje "X")							
51.90	415	171	0.98	0.7	1.43	1.89	Adecuada
Análisis de muros en el sentido perpendicular a la fachada principal (Eje "Y")							
51.90	415	171	0.00	0.7	0.00	0.00	Calcular VR/VE

Ae/Ar > 1,1 densidad adecuada  
 Ae/Ar < 0.80 densidad inadecuada

Nota: En caso de tener una relación 0.80 < Ae/Ar < 1,1 se tendrá que calcular la relación VR/V para determinar la seguridad de los muros.

**Cálculo de la resistencia a corte VR de los muros**

Ecuación de la resistencia al corte VR de los muros (kN) = (0.5v'm\*α\*t\*I+0.23Pg)

Número de pisos = 1  
 Altura de entrepiso (m)= 2.60

Resistencia a compresión de los ladrillos f'm (kPa)= 3500  
 Peso específico de los ladrillos (KN/m3)= 18  
 f'c del concreto (kPa)= 17500

E ladrillo (kPa)= 1750000 500\*f'm  
 E concreto (kPa)= 19843135 Ec=15000\*raiz(f'c)

Nota: VR/V < 0.93 densidad inadecuada

0.93 < VR/V < 1 densidad aceptable

VR/V > 1 densidad adecuada

TOTAL	55293	324	89
-------	-------	-----	----

**ESTABILIDAD DE LOS MUROS AL VOLTEO**

Peso específico de los ladrillos (kN/m3)= 18

Muro		a < b		Lados arriostr.	Factores			M. Actuante	M. Resist.	Resultado	
		a	b		Espeor	P	C1				m
		m	m		m	KN/m2	Adimensional	Adimensional	kN-m/m	kN-m/m	Ma/Mr
Tabiquería	1	0.90	1.35	0.15	3	2.7	0.90	0.128	0.255	0.375	ESTABLE
Tabiquería	2	0.90	1.75	0.15	4	2.7	0.90	0.1017	0.341	0.375	ESTABLE
Tabiquería	3	1.90	3.75	0.15	4	2.7	0.90	0.1017	1.564	0.375	INESTABLE
Tabiquería	4	1.00	3.35	0.15	3	2.7	0.90	0.133	1.632	0.375	INESTABLE
Cerco	1	2.00	2.40	0.15	3	2.7	0.60	0.128	0.537	0.375	INESTABLE
Cerco	2	2.00	2.40	0.15	3	2.7	0.60	0.128	0.537	0.375	INESTABLE

**RIESGO SISMICO DE LA VIVIENDA**

Factores influyentes para el riesgo sísmico									
Vulnerabilidad					Peligro				
Estructural			No estructural		Sismicidad		Suelo		Topografía y pendiente
Densidad	Mano de obra y materiales		Tabiquería						
Adecuada	Buena calidad		Todos estables		Baja		Rígido		Plana
Aceptable	Regular calidad		Algunos estables		Media		Intermedio		Media
Inadecuada	X	Mala calidad	X	Todos inestables	Alta		Flexible		Pronunciada
Vulnerabilidad			ALTA		Peligro			ALTA	

Calificación
Riesgo sísmico
ALTO

Figura 32. Verificación de muros en dirección "X" y "Y" C-23

Fuente: Elaboración Propia

**VERIFICACIÓN DE LA INTENSIDAD DE LOS MUROS DEL PRIMER PISO ANTE LOS SISMOS RAROS**

C14

**Análisis por sismo (NTE E030: U=1 C=2.5 R=3)**

factor de zona = 0.45  
 fator de suelo S= 1.10

Área del primer piso = 80 m<sup>2</sup>  
 Resistencia característica a corte de los ladrillos (kPa): v'm= 510

Área total	Cortante Basal		Área de muros		Ae/Ar	Densidad	Resultado 1
	techada	Peso total	V = ZUCS/R	Existente Ae			
m2	KN	KN	m2	m2	Adimensional	%	
Análisis de muros en el sentido paralelo a la fachada principal (Eje "X")							
49.46	396	163	2.11	0.7	3.23	4.26	Adecuada
Análisis de muros en el sentido perpendicular a la fachada principal (Eje "Y")							
49.46	396	163	4.55	0.7	6.97	9.20	Adecuada

Ae/Ar > 1,1 densidad adecuada  
 Ae/Ar < 0.80 densidad inadecuada

Nota: En caso de tener una relación 0.80 < Ae/Ar < 1,1 se tendrá que calcular la relación VR/V para determinar la seguridad de los muros.

**Cálculo de la resistencia a corte VR de los muros**

Ecuación de la resistencia al corte VR de los muros (kN) = (0.5v'm\*α\*t\*I+0.23Pg)

Número de pisos = 1  
 Altura de entrespiso (m)= 2.70

Resistencia a compresión de los ladrillos f'm (kPa)= 3500  
 Peso específico de los ladrillos (KN/m3)= 18  
 f'c del concreto (kPa)= 17500

E ladrillo (kPa)= 1750000 500\*f'm  
 E concreto (kPa)= 19843135 Ec=15000\*raiz(f'c)

Nota: VR/V < 0.93 densidad inadecuada

0.93 < VR/V < 1 densidad aceptable

VR/V > 1 densidad adecuada

**ESTABILIDAD DE LOS MUROS AL VOLTEO**

Peso específico de los ladrillos (kN/m3)= 18

Muro		a < b			Lados arriostr.	Factores			M. Actante	M. Resist.	Resultado
		a	b	Espeor		P	C1	m			
		m	m	m		KN/m2	Adimensional	Adimensional			
Tabiquería	1	1.50	2.75	0.15	3	2.7	0.90	0.13	1.075	0.375	INESTABLE
Tabiquería	2	1.50	1.85	0.15	4	2.7	0.90	0.0627	0.235	0.375	ESTABLE
Tabiquería	3	0.90	3.00	0.15	3	2.7	0.90	0.125	1.230	0.375	INESTABLE
Tabiquería	4	2.10	3.00	0.15	3	2.7	0.90	0.0755	0.743	0.375	INESTABLE
Cerco	1	2.70	3.60	0.15	3	2.7	0.60	0.112	1.058	0.375	INESTABLE
Cerco	2	2.70	3.00	0.15	3	2.7	0.60	0.112	0.735	0.375	INESTABLE
Cerco	3	2.70	4.35	0.15	3	2.7	0.60	0.112	1.545	0.375	INESTABLE
Cerco	4										

**RIESGO SISMICO DE LA VIVIENDA**

Factores influyentes para el riesgo sísmico										
Vulnerabilidad					Peligro					
Estructural			No estructural		Sismicidad		Suelo		Topografía y pendiente	
Densidad	Mano de obra y materiales		Tabiquería							
Adecuada	X	Buena calidad	X	Todos estables	Baja		Rigido		Plana	
Aceptable		Regular calidad		Algunos estables	X	Media	Intermedio		Media	
Inadecuada		Mala calidad		Todos inestables		Alta	Flexible	X	Pronunciada	
Vulnerabilidad				<b>BAJA</b>		Peligro			<b>ALTA</b>	

Calificación
<b>Riesgo sísmico</b>
<b>MEDIA</b>

Figura 33. Verificación de muros en dirección "X" y "Y" C-14

Fuente: Elaboración Propia

**VERIFICACIÓN DE LA INTENSIDAD DE LOS MUROS DEL PRIMER PISO ANTE LOS SISMOS RAROS**

**Análisis por sismo (NTE E030: U=1 C=2.5 R=3)**

factor de zona = 0.45  
 factor de suelo S= 1.10

Resistencia característica a corte de los ladrillos (kPa): v'm= 510  
 Área del primer piso = 105 m<sup>2</sup>

Área total techada m2	Cortante Basal		Área de muros		Ae/Ar Adimensional	Densidad %	Resultado 1
	Peso total KN	V = ZUCS/R KN	Existente Ae m2	Requerida Ar m2			
Análisis de muros en el sentido paralelo a la fachada principal (Eje "X")							
64.98	520	214	1.75	0.9	2.04	2.69	Adecuada
Análisis de muros en el sentido perpendicular a la fachada principal (Eje "Y")							
64.98	520	214	6.97	0.9	8.13	10.73	Adecuada

Ae/Ar > 1,1 densidad adecuada  
 Ae/Ar < 0.80 densidad inadecuada

Nota: En caso de tener una relación 0.80 < Ae/Ar < 1,1 se tendrá que calcular la relación VR/V para determinar la seguridad de los muros.

**Cálculo de la resistencia a corte VR de los muros**

Ecuaón de la resistencia al corte VR de los muros (kN) = (0.5v'm\*α\*t\*I+0.23Pg)

Número de pisos = 1  
 Altura de entrepiso (m)= 2.60

Resistencia a compresión de los ladrillos f'm (kPa)= 3500  
 Peso específico de los ladrillos (KN/m3)= 18  
 f'c del concreto (kPa)= 17500

E ladrillo (kPa)= 1750000 500\*f'm  
 E concreto (kPa)= 19843135 Ec=15000\*raiz(f'c)

Nota: VR/V < 0.93 densidad inadecuada      0.93 < VR/V < 1 densidad aceptable      VR/V > 1 densidad adecuada

**ESTABILIDAD DE LOS MUROS AL VOLTEO**

Peso específico de los ladrillos (kN/m3)= 18

Muro		a < b			Lados arriostr.	Factores			M. Actuante	M. Resist.	Resultado
		a	b	Espeor		P	C1	m			
		m	m	m		KN/m2	Adimensional	Adimensional	kN-m/m	kN-m/m	Ma/Mr
Tabiquería	1	0.90	2.15	0.15	3	2.7	0.90	0.106	0.536	0.375	INESTABLE
Tabiquería	2	2.50	0.60	0.15	3	2.7	0.90	0.106	0.042	0.375	ESTABLE
Tabiquería	3	0.40	2.22	0.15	2	2.7	0.90	0.125	0.674	0.375	INESTABLE
Cerco	1	2.50	5.50	0.15	3	2.7	0.60	0.106	2.338	0.375	INESTABLE
Cerco	2	2.50	2.37	0.15	3	2.7	0.60	0.106	0.434	0.375	INESTABLE
Cerco	3	2.50	3.15	0.15	3	2.7	0.60	0.106	0.767	0.375	INESTABLE

**RIESGO SISMICO DE LA VIVIENDA**

Factores influyentes para el riesgo sísmico									
Vulnerabilidad					Peligro				
Estructural			No estructural		Sismicidad		Suelo		Topografía y pendiente
Densidad	Mano de obra y materiales		Tabiquería						
Adecuada	X	Buena calidad	Todos estables		Baja	Rigido		Plana	
Aceptable		Regular calidad	X	Algunos estables	Media	Intermedio		Media	
Inadecuada		Mala calidad	Todos inestables		Alta	X	Flexible	X	Pronunciada
Vulnerabilidad			MEDIA		Peligro			ALTA	

Calificación
Riesgo sísmico
ALTO

Figura 34. Verificación de muros en dirección "X" y "Y" F2- 5

Fuente: Elaboración Propia

## ANEXO 05: PLANOS DE LAS VIVIENDAS EVALUADAS

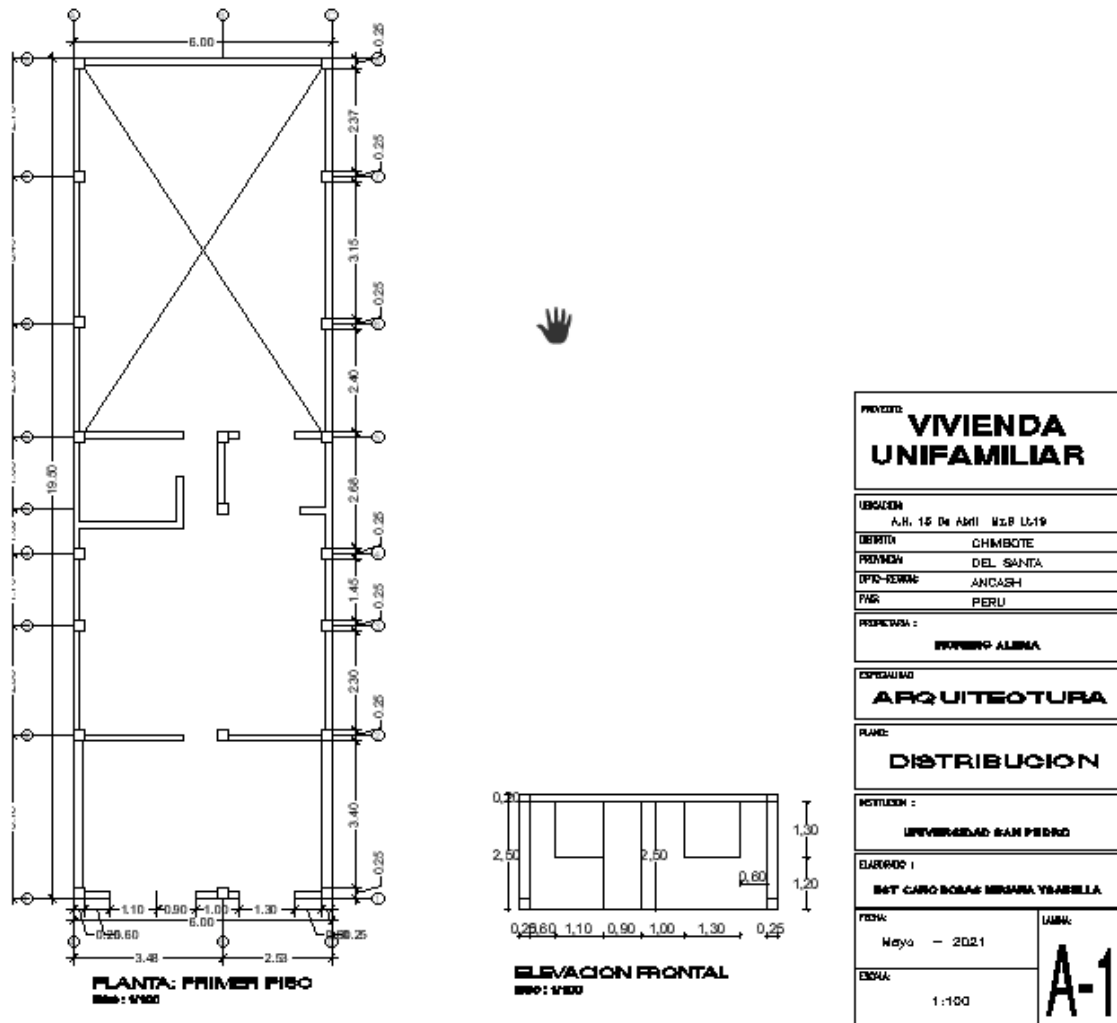


Figura 35. Plano de la vivienda B-19

Fuente: Elaboración Propia

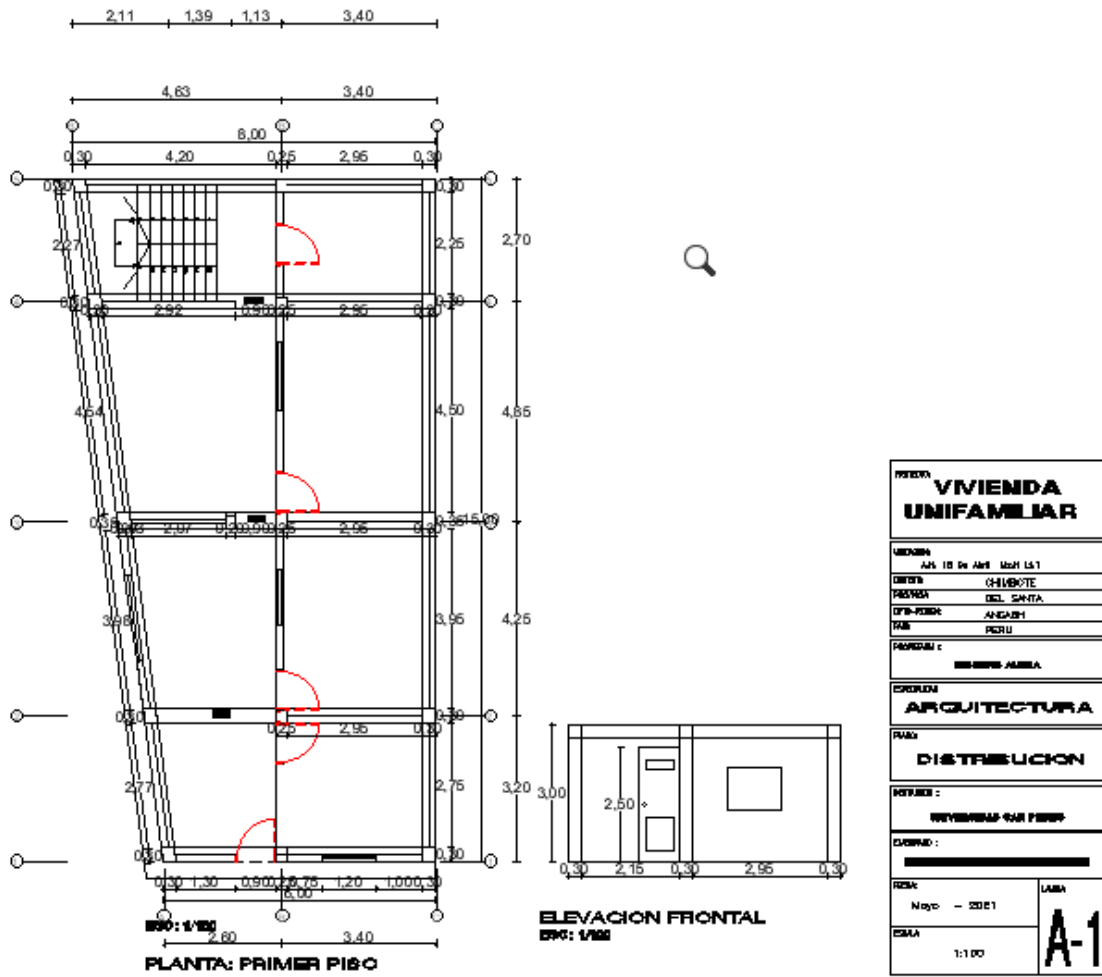
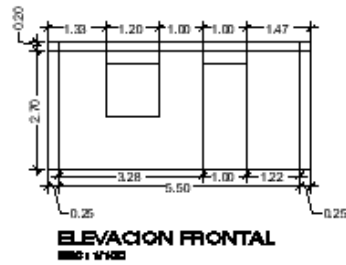
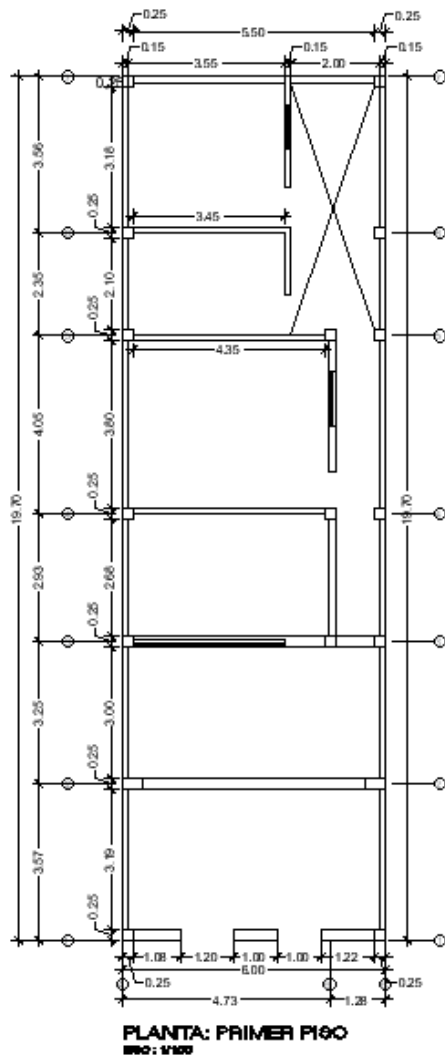


Figura 36. Plano de la vivienda H -1

Fuente: Elaboración Propia



<b>PROYECTO: VIVIENDA UNIFAMILIAR</b>	
DISEÑADOR: A.H. DE ABILA M.D. DE LIZ	
LUGAR: CHIMBOTE	
PROYECTO: DEL. SANTA	
PROYECTO: ANEXOS 1	
TABLA: PISO I	
PROYECTO: [REDACTED]	
<b>DISCIPLINA: ARQUITECTURA</b>	
<b>TÍTULO: DISTRIBUCION</b>	
CONTENIDO: [REDACTED]	
AUTOR: [REDACTED]	
NOVA	UNIV
NOVA - 0001	<b>A-1</b>
ESCALA: 1:100	

Figura 37. Plano de la vivienda C 18

Fuente: Elaboración Propia



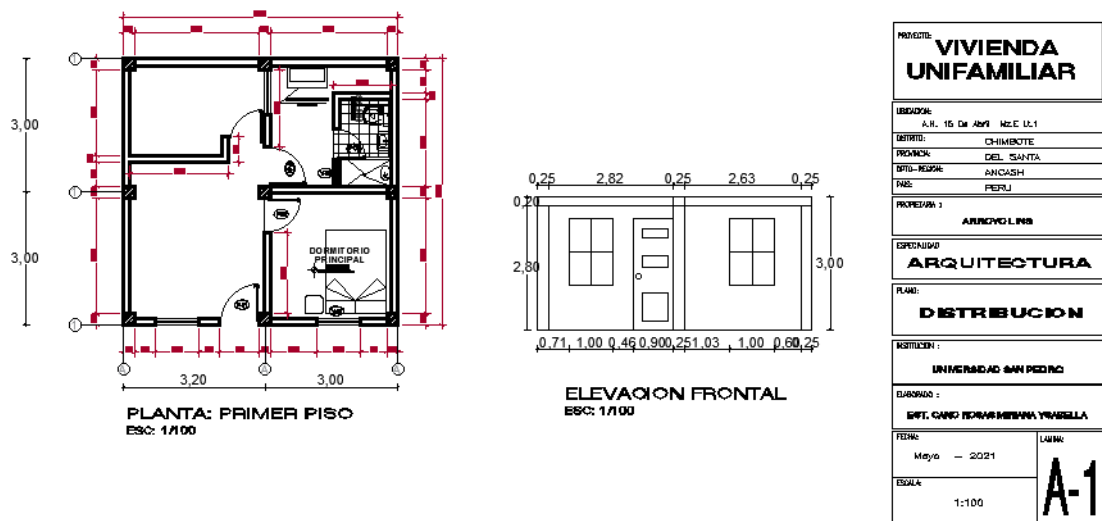


Figura 38. Plano de la vivienda E'1

Fuente: Elaboración Propia

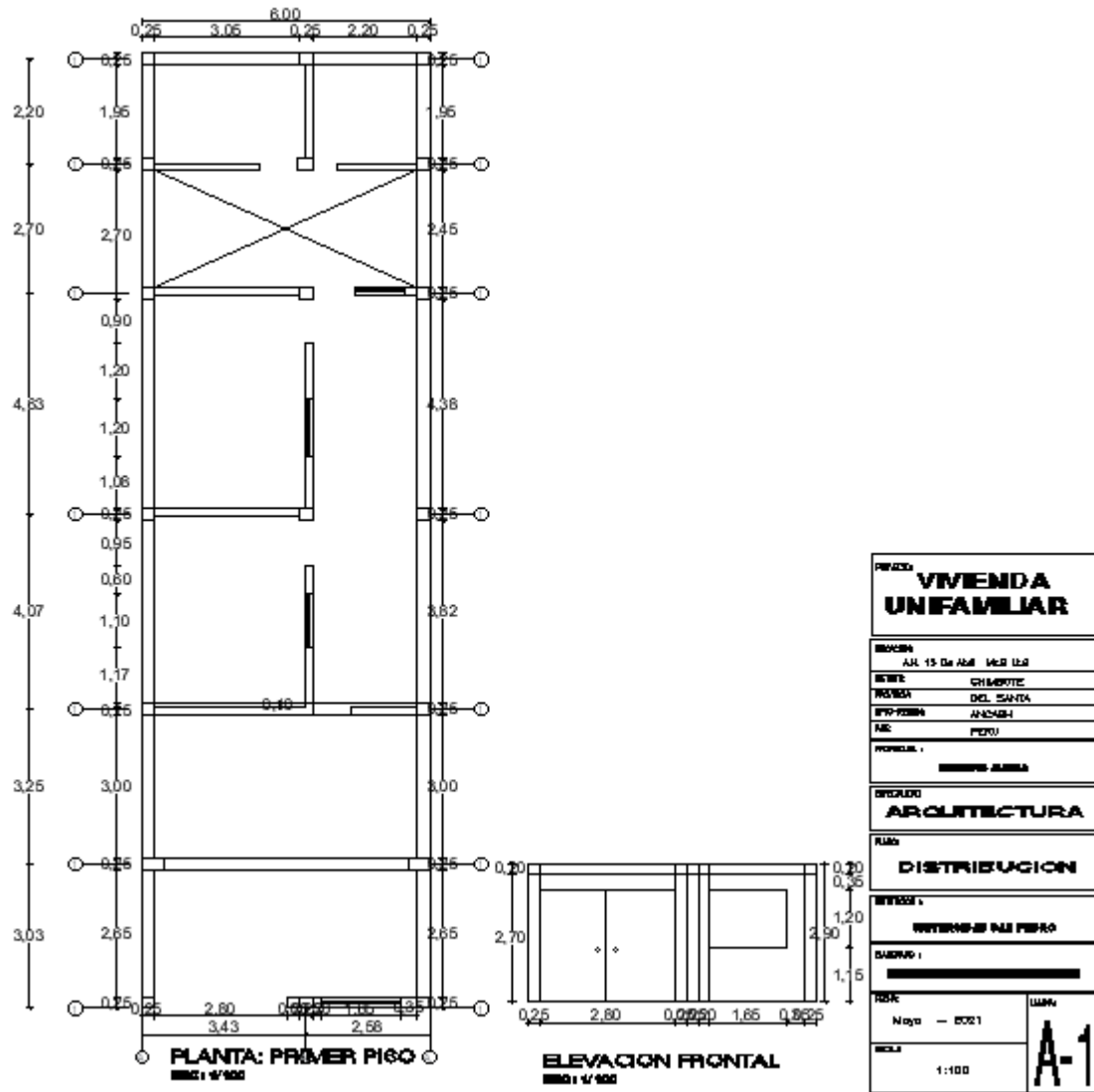


Figura 39. Plano de la vivienda B-9

Fuente: Elaboración Propia

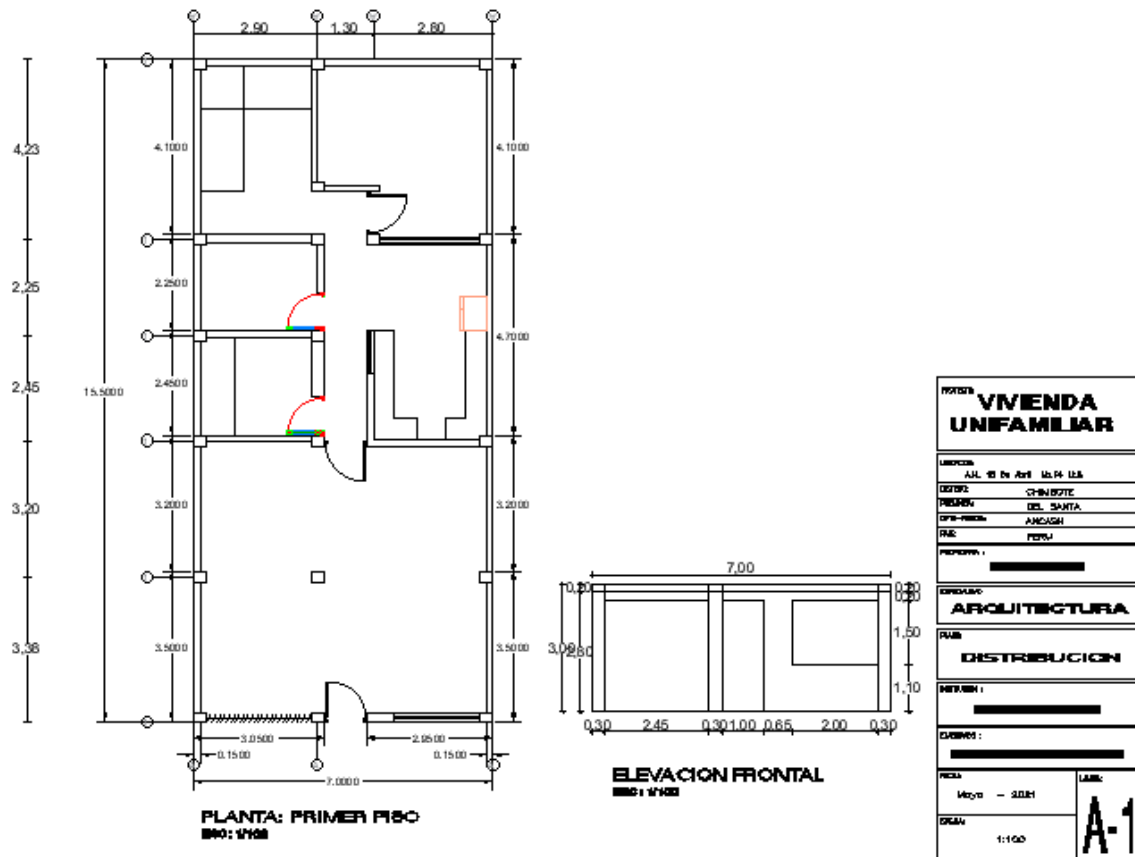


Figura 40. Plano de la vivienda F4 -8

Fuente: Elaboración Propia

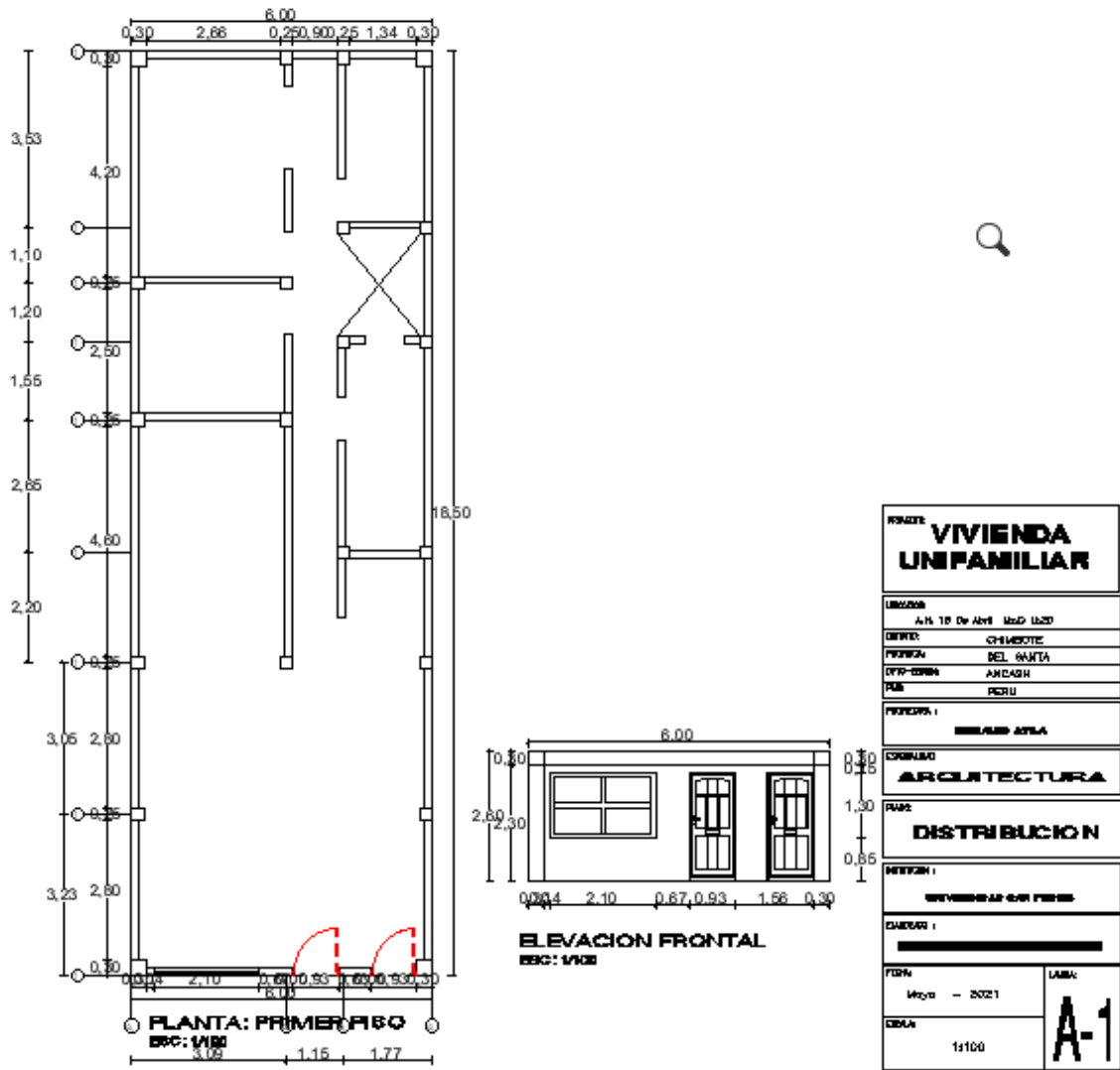


Figura 41. Plano de la vivienda D- 20  
Fuente: Elaboración Propia

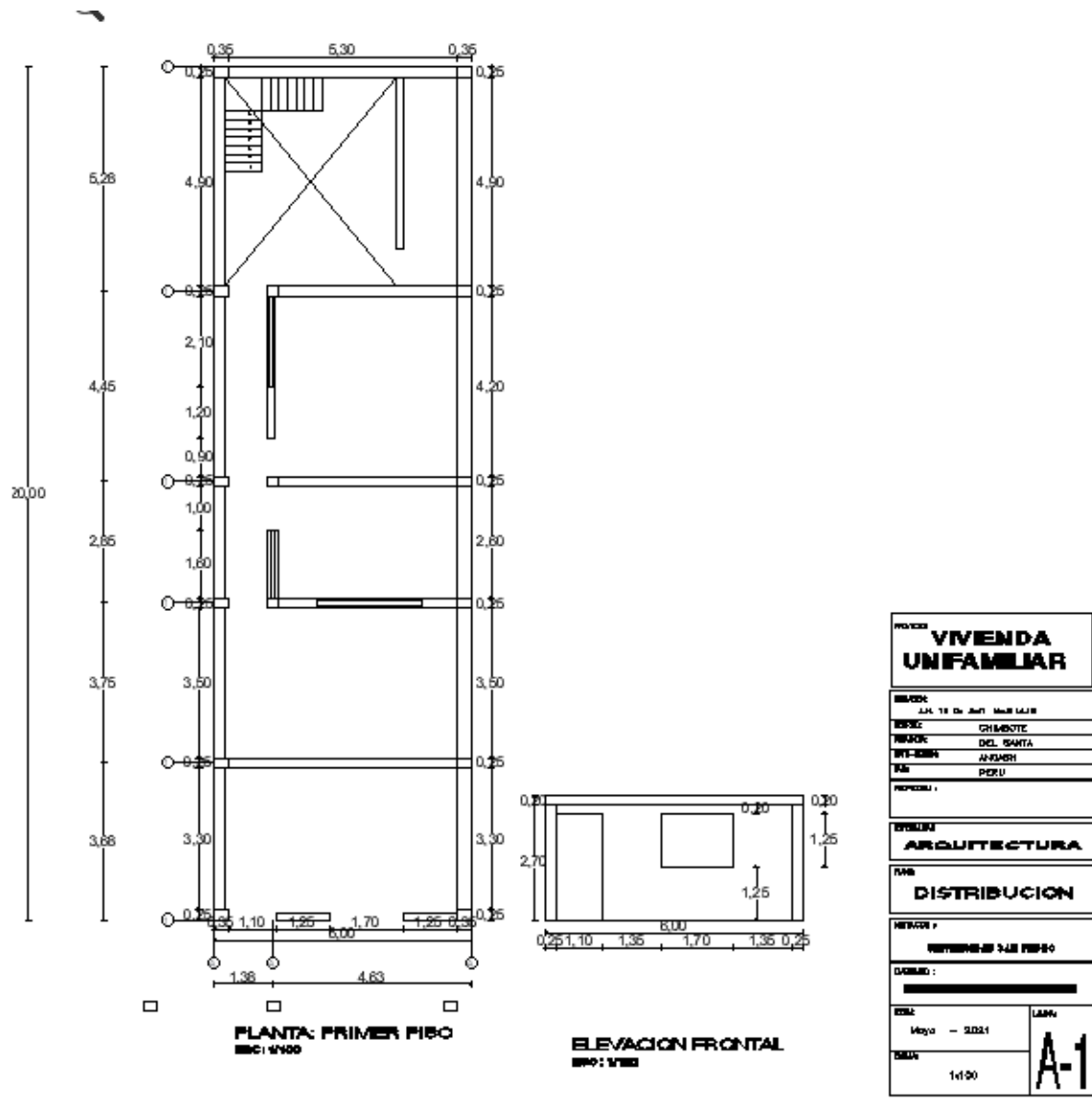


Figura 42. Plano de la vivienda A-20

Fuente: Elaboración Propia

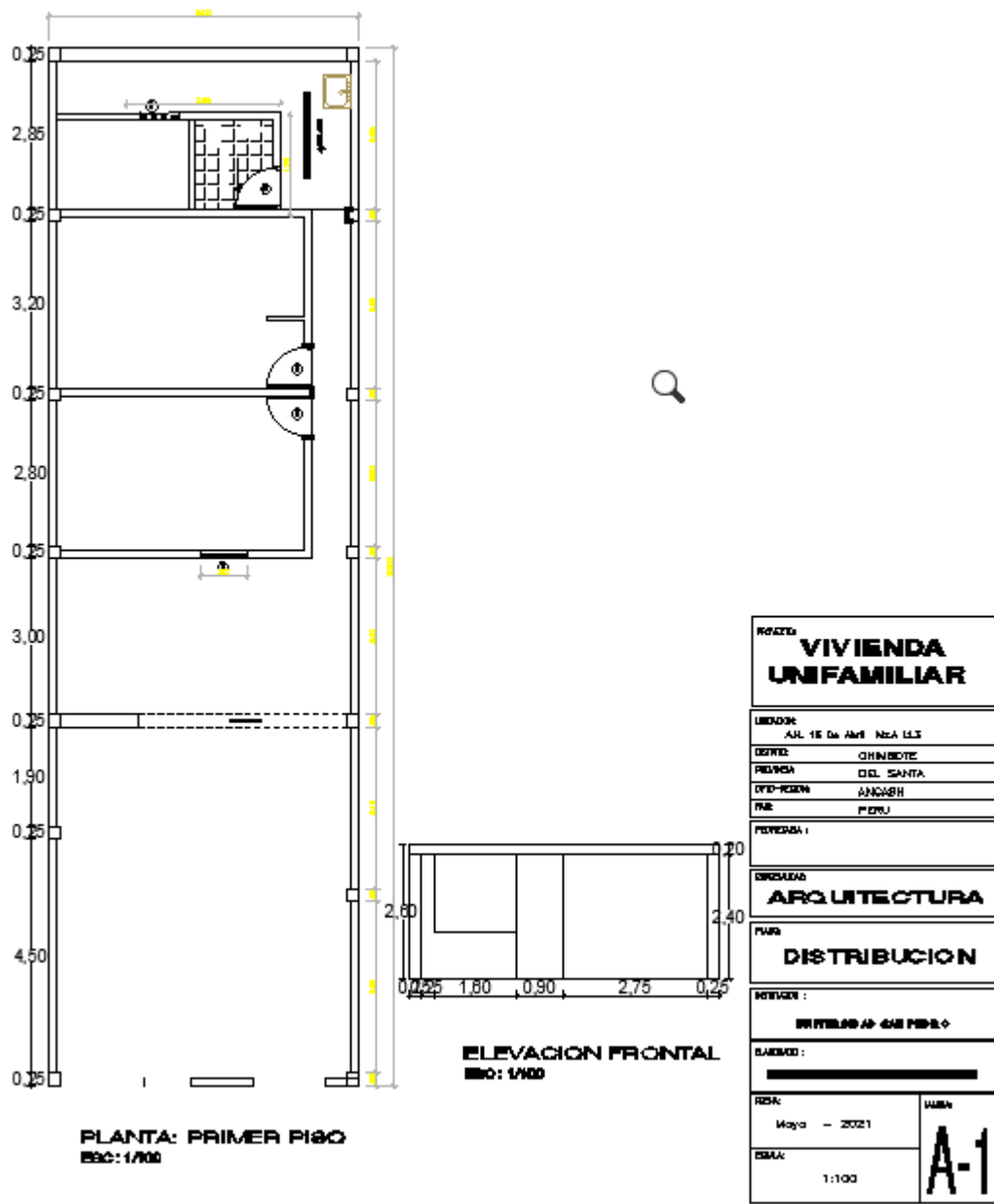


Figura 43. Plano de la vivienda A -3

Fuente: Elaboración Propia



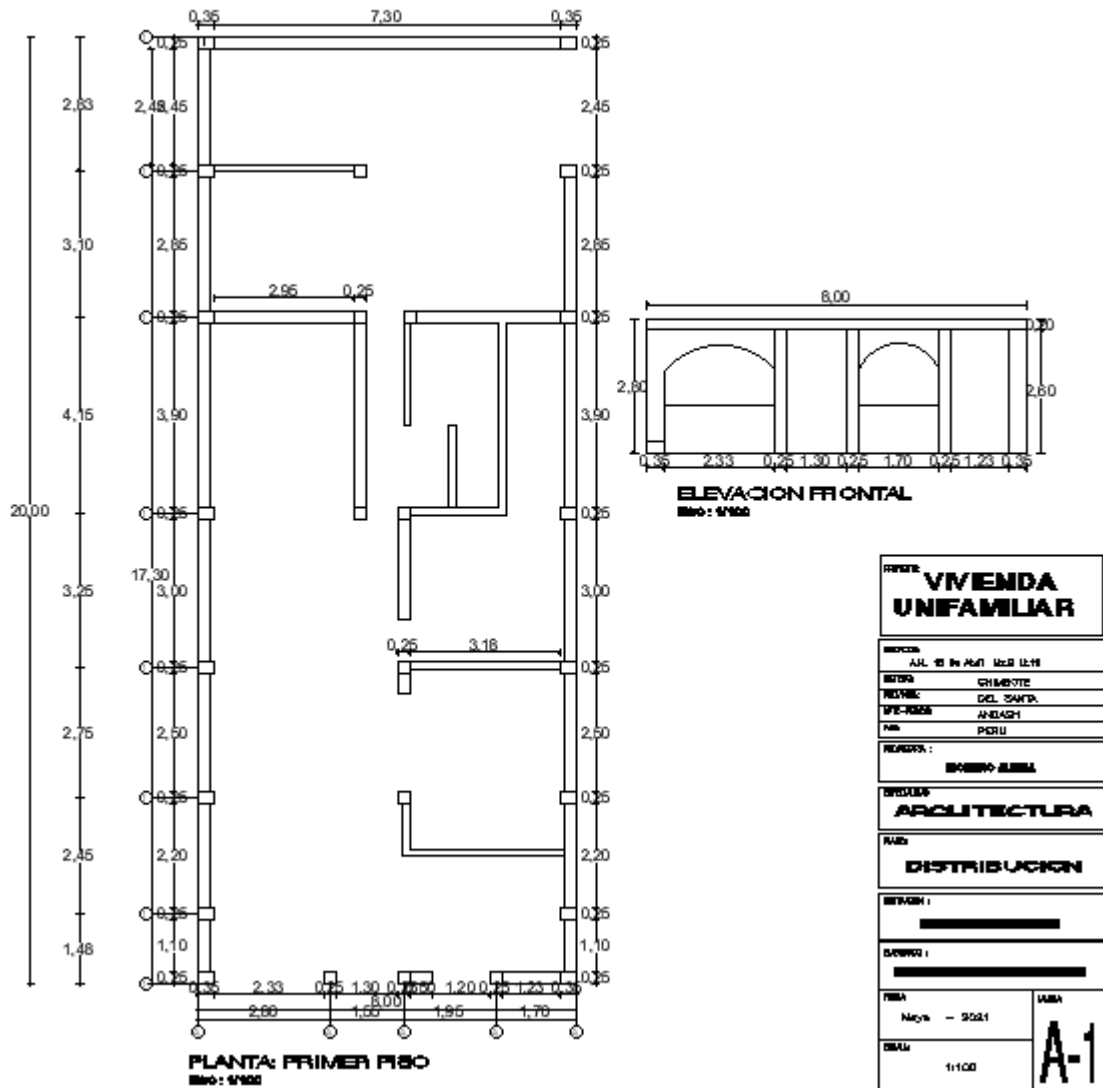


Figura 44. Plano de la vivienda E-1

Fuente: Elaboración Propia

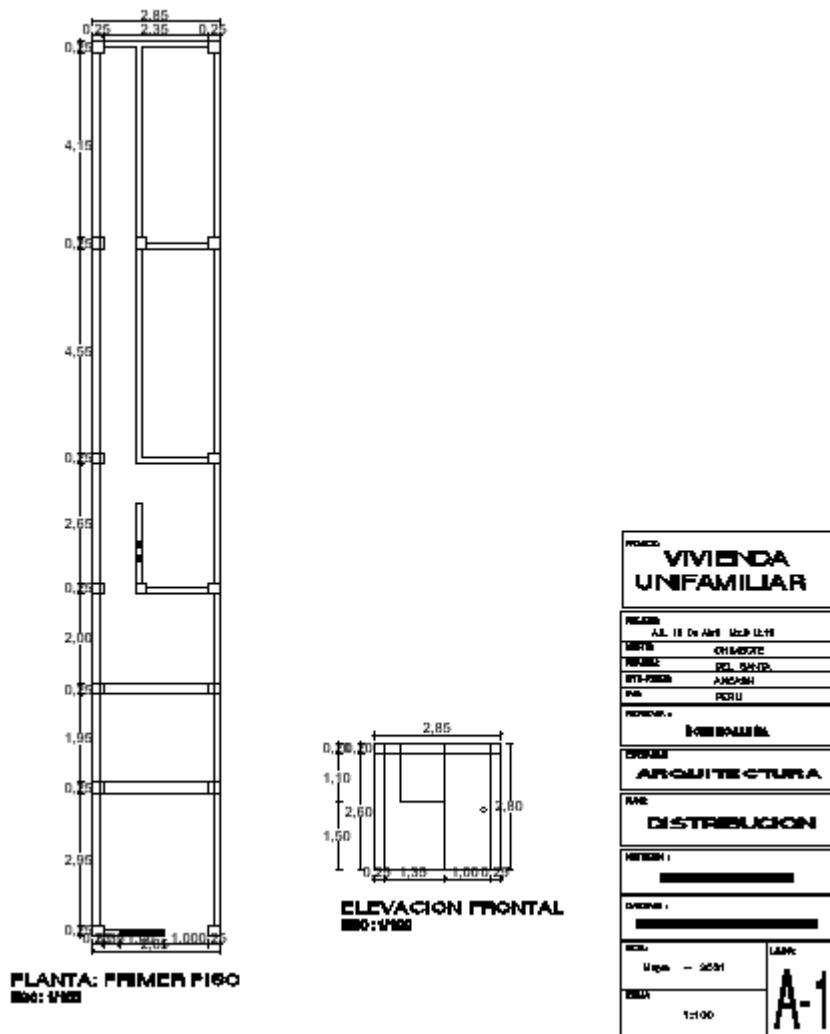


Figura 45. Plano de la vivienda C-23

Fuente: Elaboración Propia

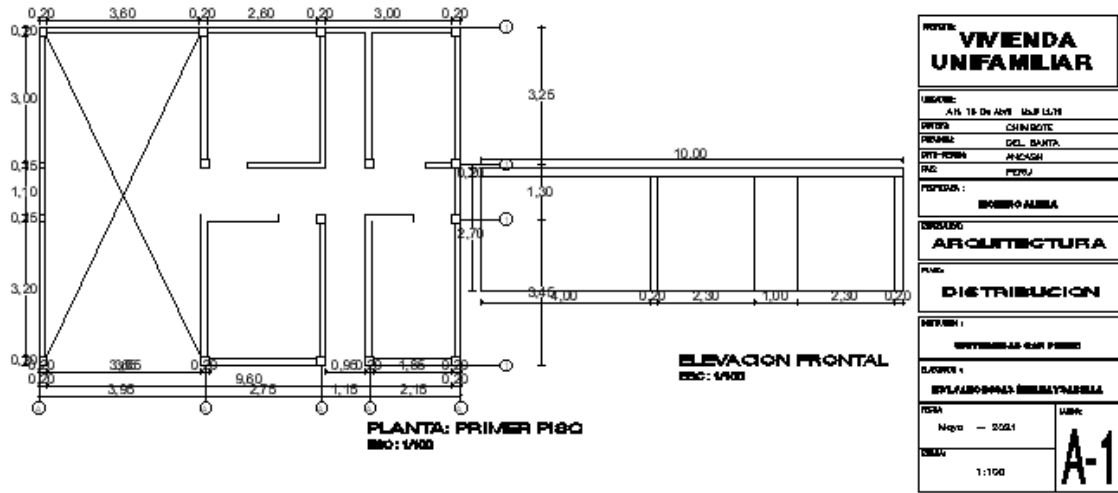
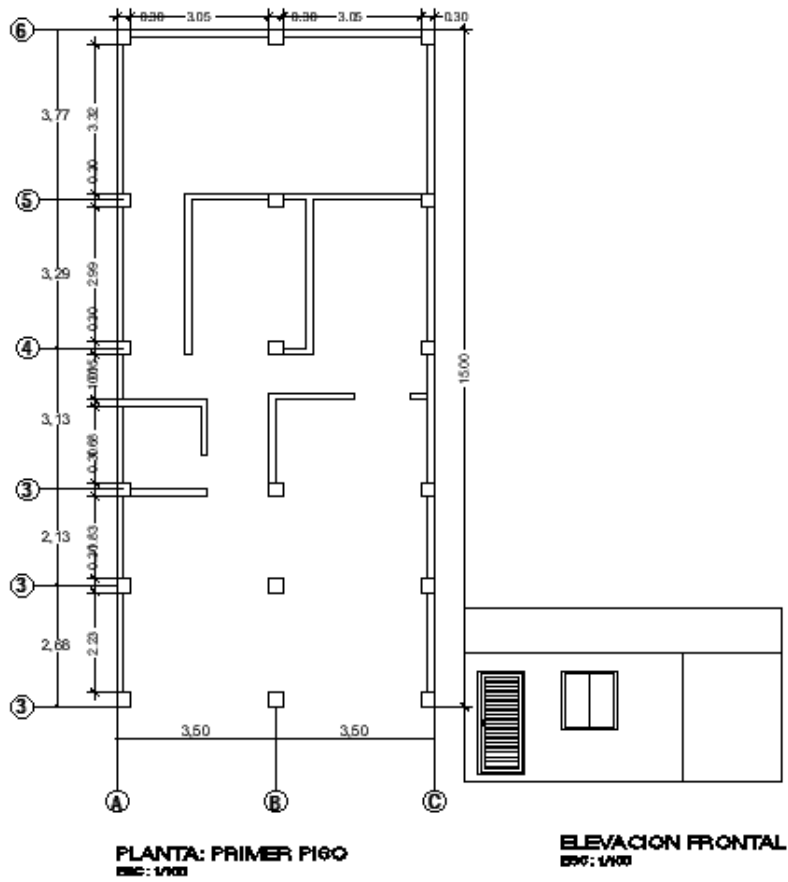


Figura 46. Plano de la vivienda C -14

Fuente: Elaboración Propia



<b>PROYECTO</b>	
<b>VIVIENDA UNIFAMILIAR</b>	
<b>UBICACION:</b>	
A.H. 13 De Abril Med. L.L.I.B	
<b>REGION:</b>	
CHIMBOTE	
<b>PROVINCIA:</b>	
DEL BANTA	
<b>DPTO-REGION:</b>	
ANCASH	
<b>PAIS:</b>	
PERU	
<b>PROFESION:</b>	
INGENIERO ALEMA	
<b>ESPECIALIDAD:</b>	
ARQUITECTURA	
<b>PLANO:</b>	
DISTRIBUCION	
<b>INSTITUCION:</b>	
UNIVERSIDAD SAN PEDRO	
<b>ELABORADO:</b>	
ING. CANDORCAS MARIANA YSABELLA	
<b>FECHA:</b>	<b>LUGAR:</b>
Mayo - 2021	A-1
<b>ESCALA:</b>	
1:100	

Figura 47. Plano de la vivienda F2 -5

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 06: Modelamiento de las viviendas en Etabs 2016

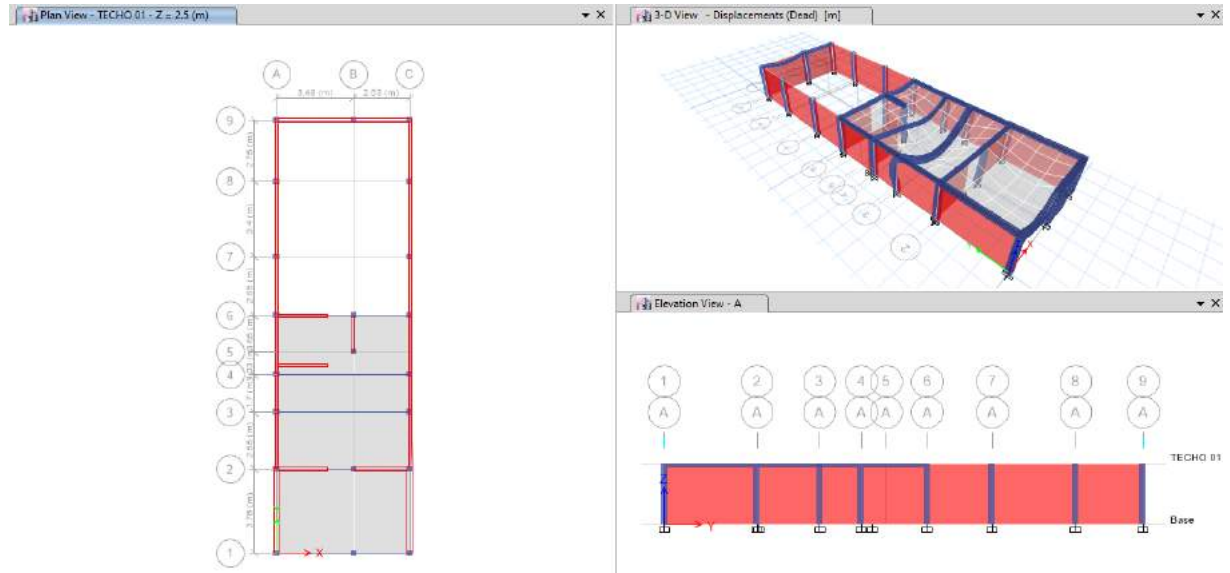


Figura 48. Análisis Estático y dinámico de la vivienda B -19

Fuente: Elaboración Propia

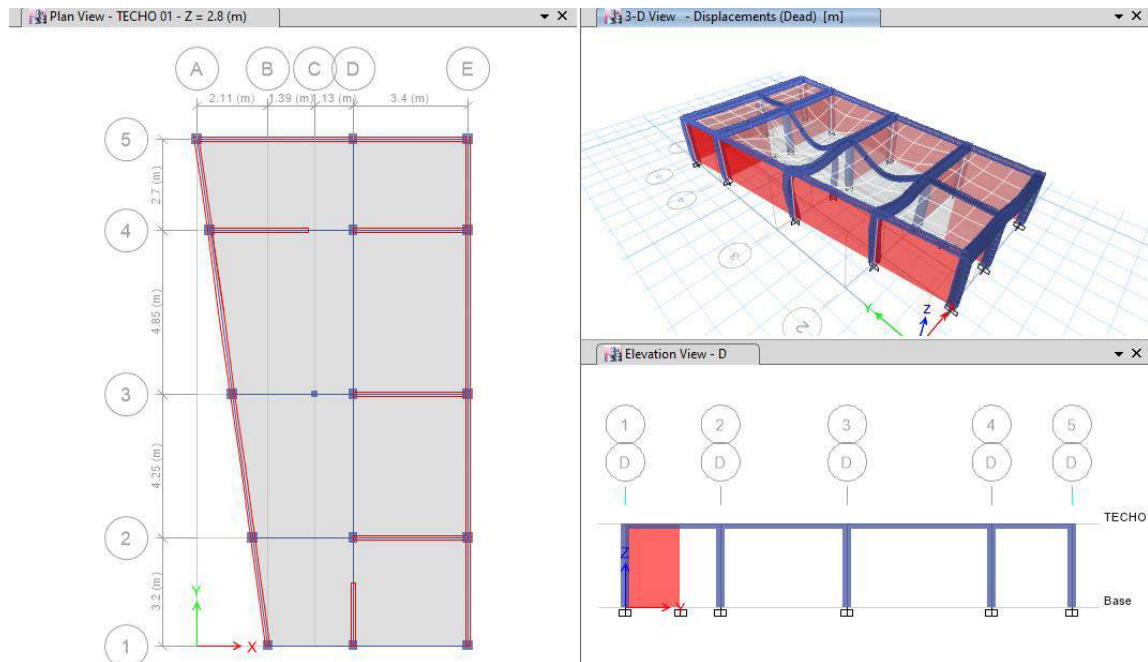


Figura 49. Análisis Estático y dinámico de la vivienda H- 1

Fuente: Elaboración Propia

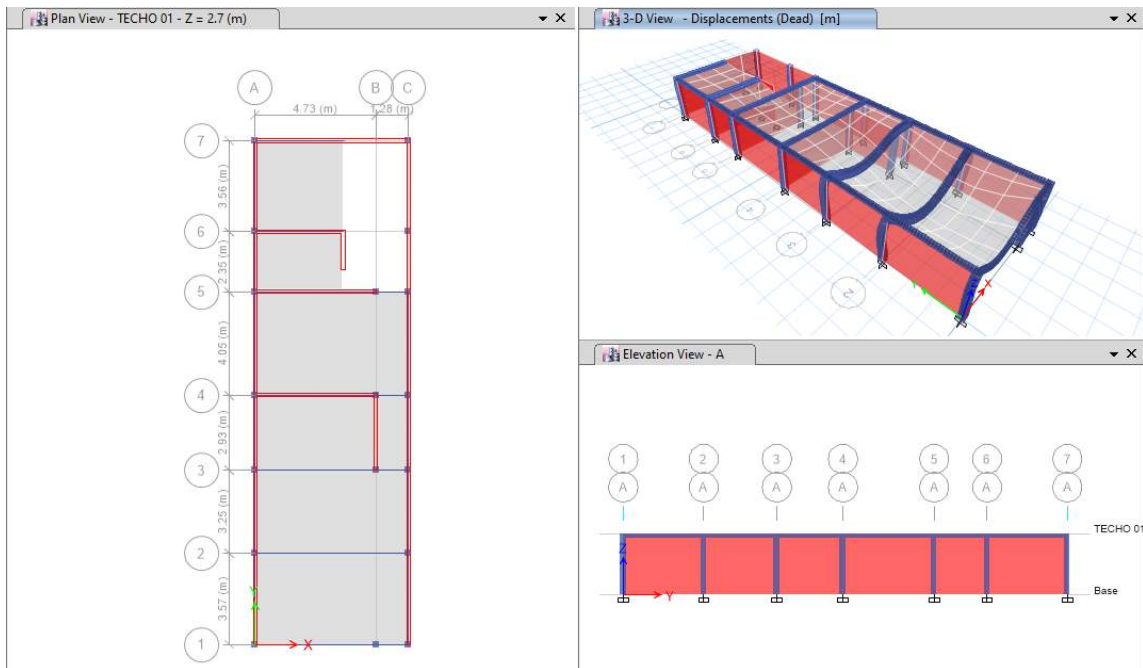


Figura 50. Análisis Estático y dinámico de la vivienda C - 18

Fuente: Elaboración Propia

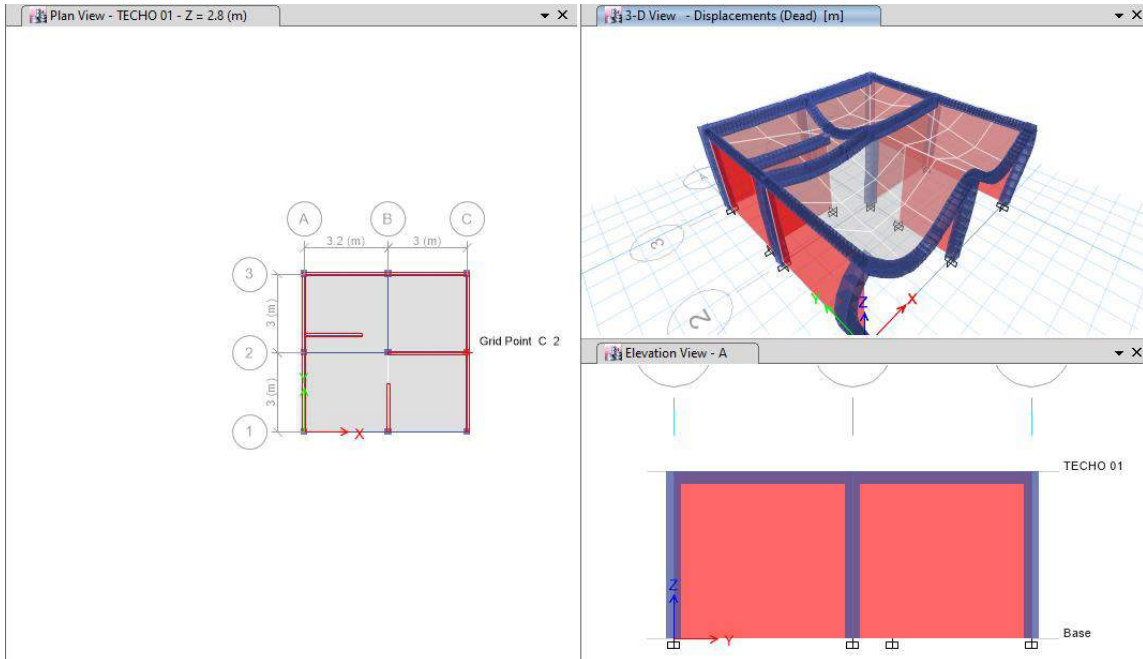


Figura 51. Análisis Estático y dinámico de la vivienda E' -1

Fuente: Elaboración Propia



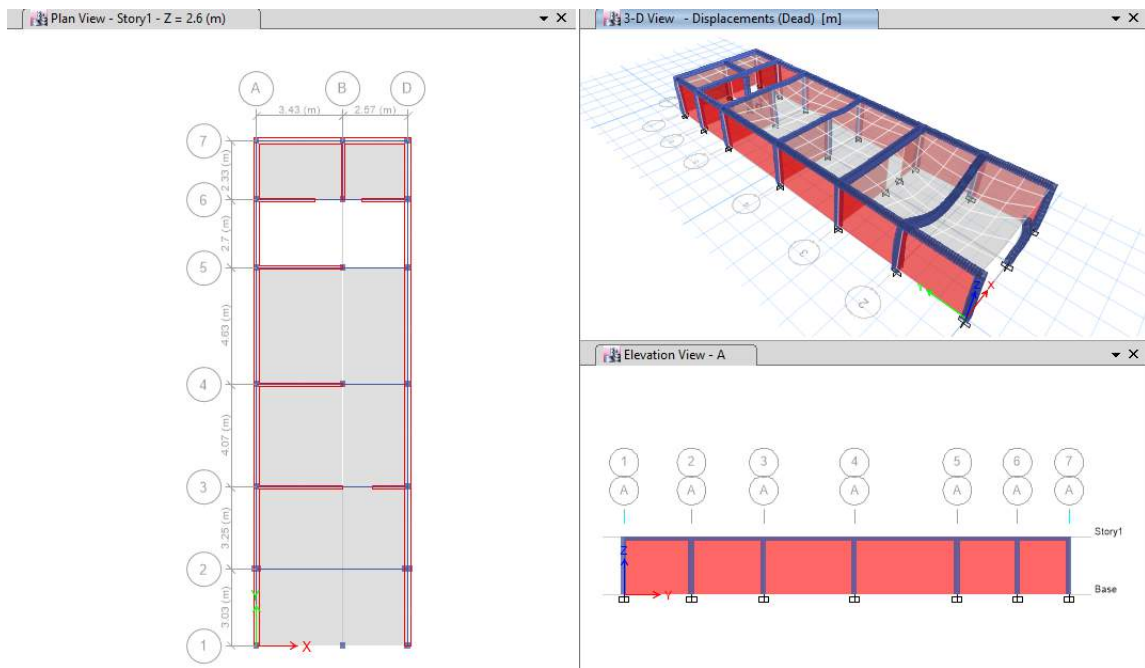


Figura 52. Análisis Estático y dinámico de la vivienda B - 9

Fuente: Elaboración Propia

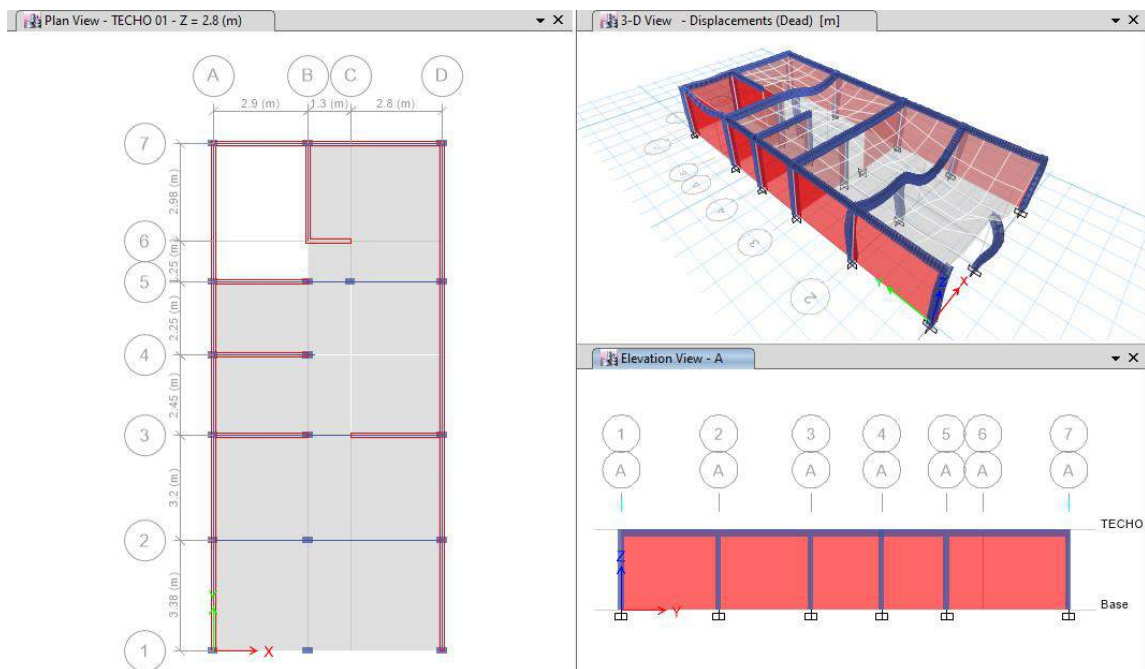


Figura 53. Análisis Estático y dinámico de la vivienda F4 - 8

Fuente: Elaboración Propia

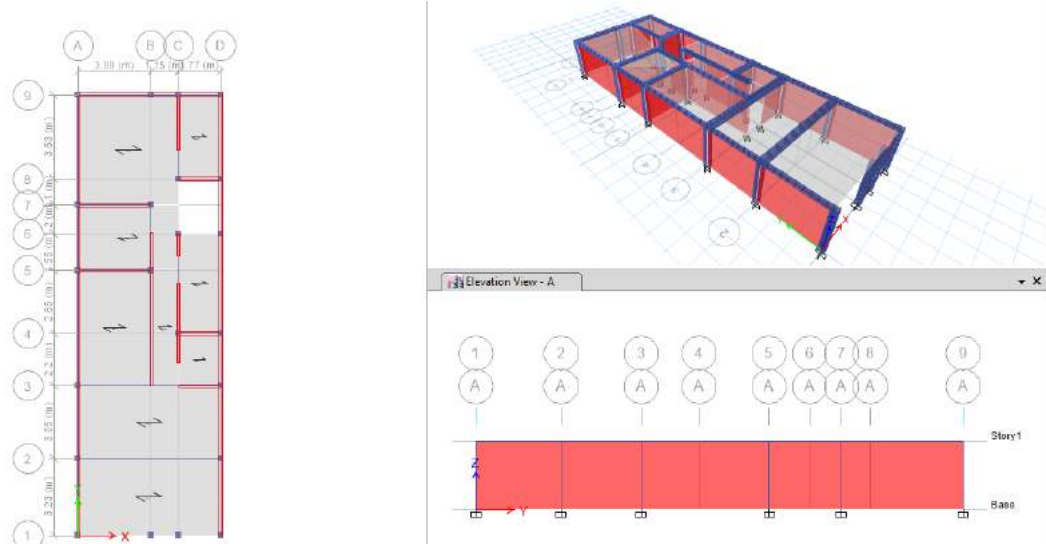


Figura 54. Análisis Estático y dinámico de la vivienda D-20

Fuente: Elaboración Propia

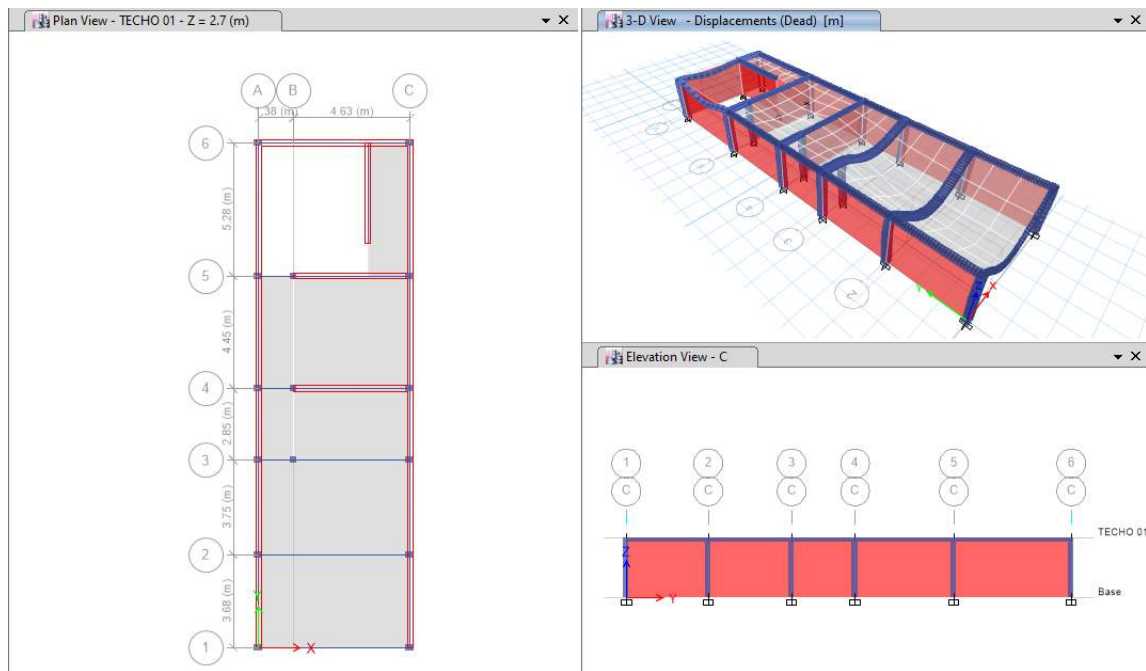


Figura 55. Análisis Estático y dinámico de la vivienda A-20

Fuente: Elaboración Propia

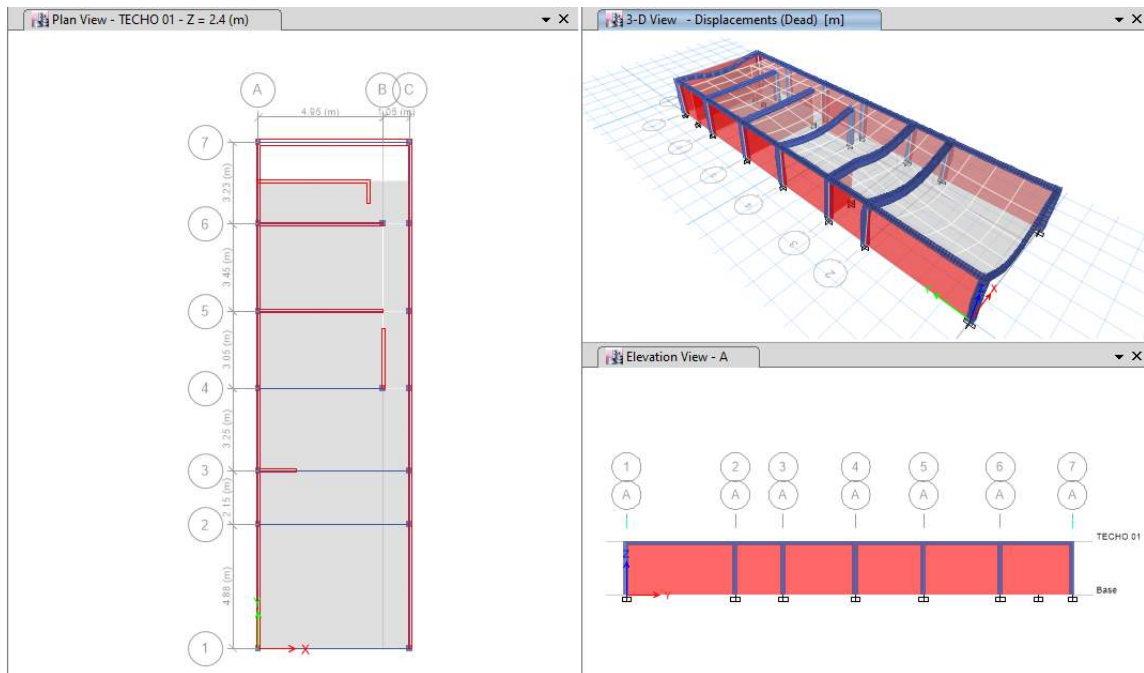


Figura 56. Análisis Estático y dinámico de la vivienda A-3

Fuente: Elaboración Propia

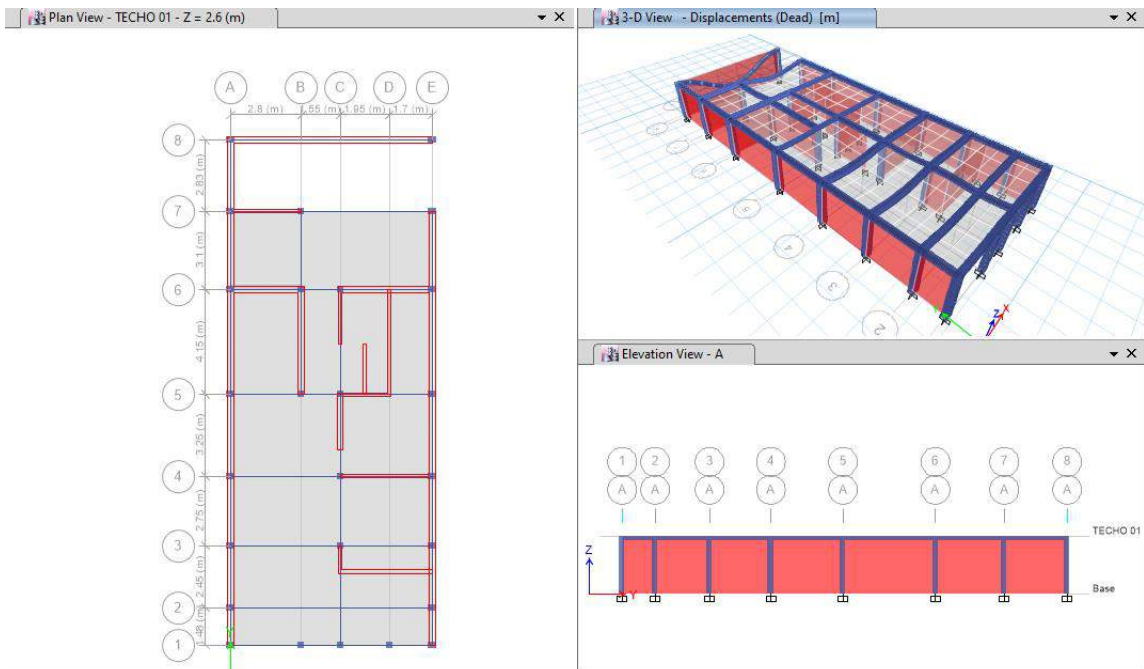


Figura 57. Análisis Estático y dinámico de la vivienda E - 1

Fuente: Elaboración Propia

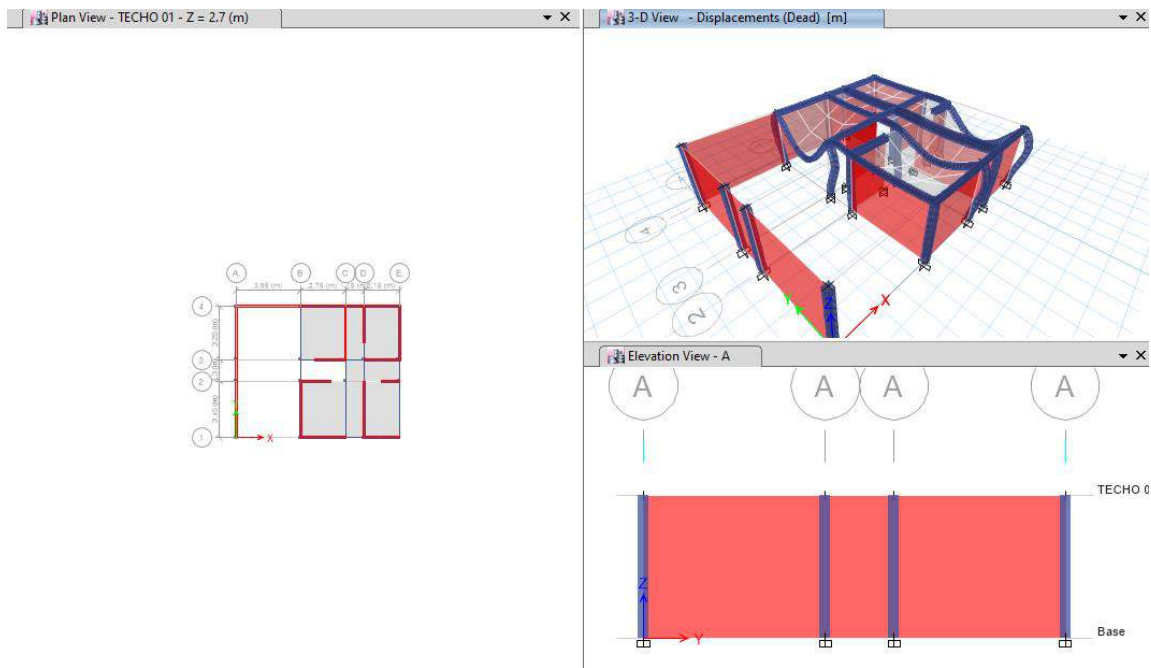


Figura 58. Análisis Estático y dinámico de la vivienda C-14

Fuente: Elaboración Propia

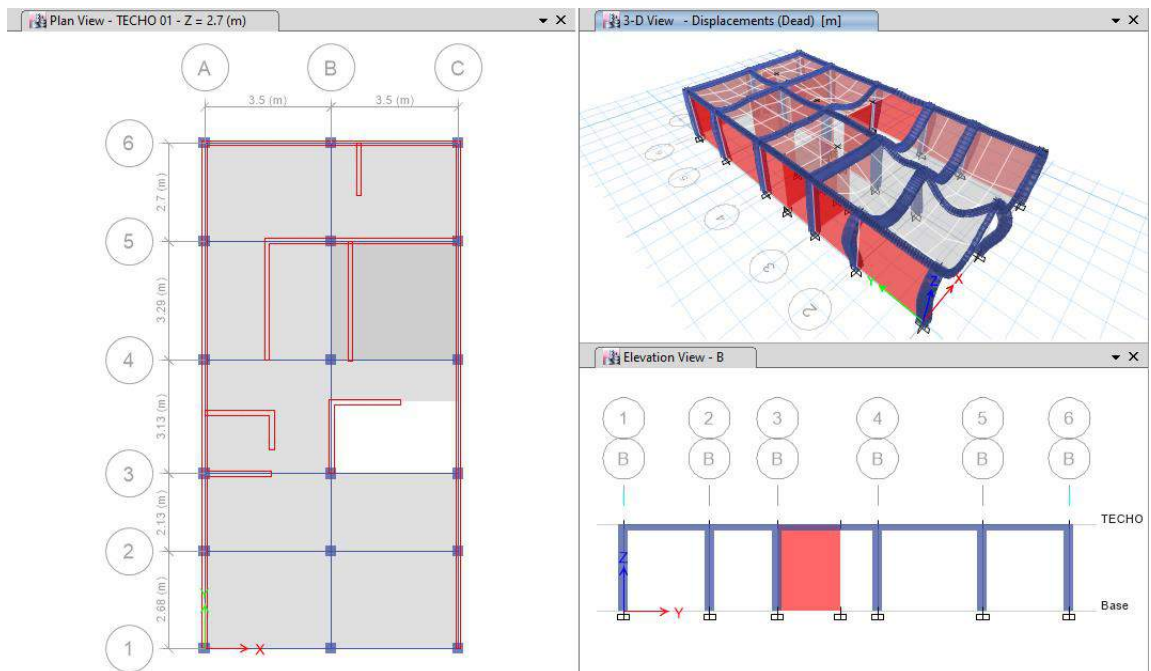
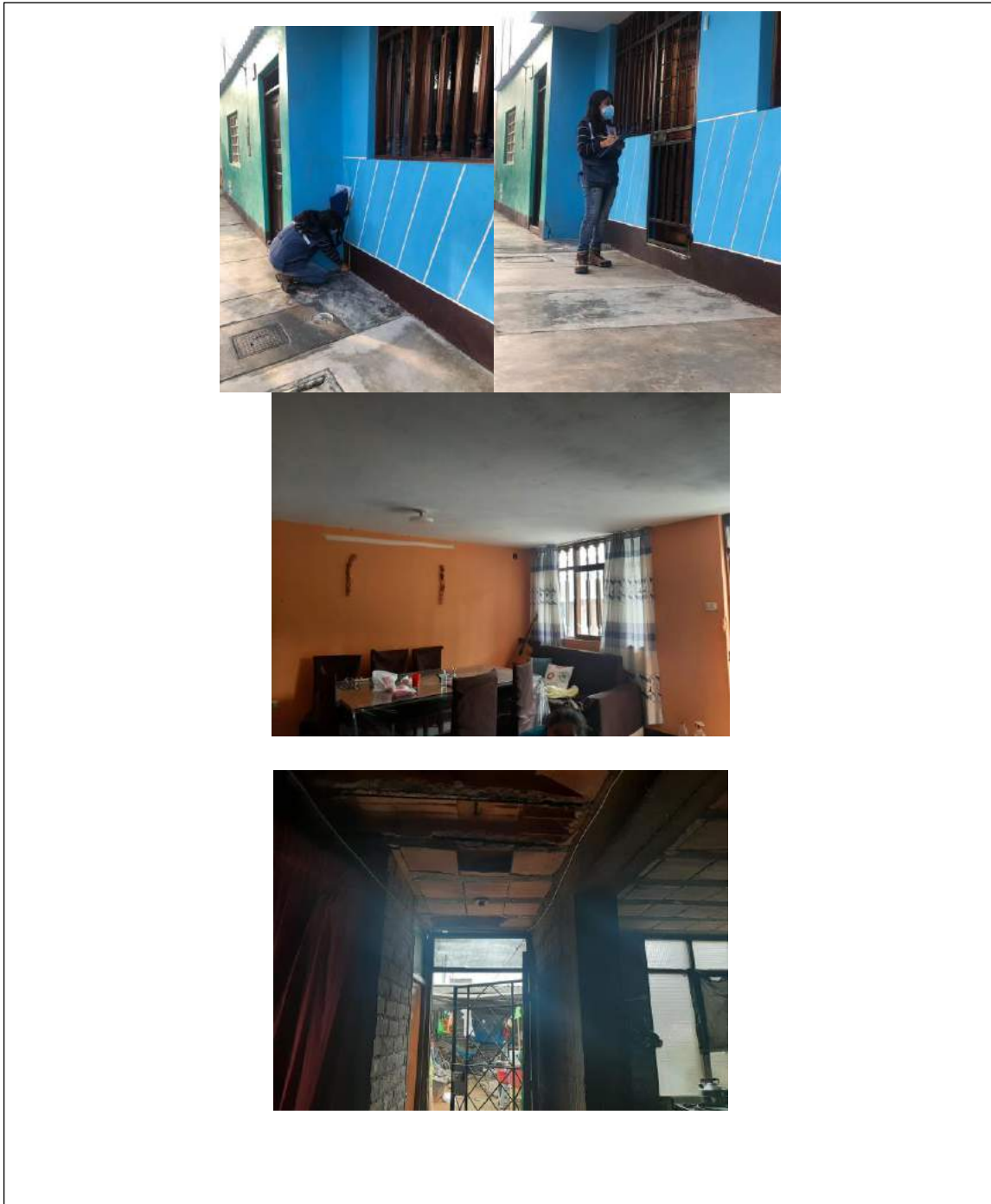


Figura 59. Análisis Estático y dinámico de la vivienda F2 -5

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 07 FOTOGRAFIAS DE CAMPO



*Figura 60. Fotografías en la vivienda encuestada B19*

*Fuente: Elaboración Propia*





*Figura 61. Fotografías en la vivienda encuestada H-1*

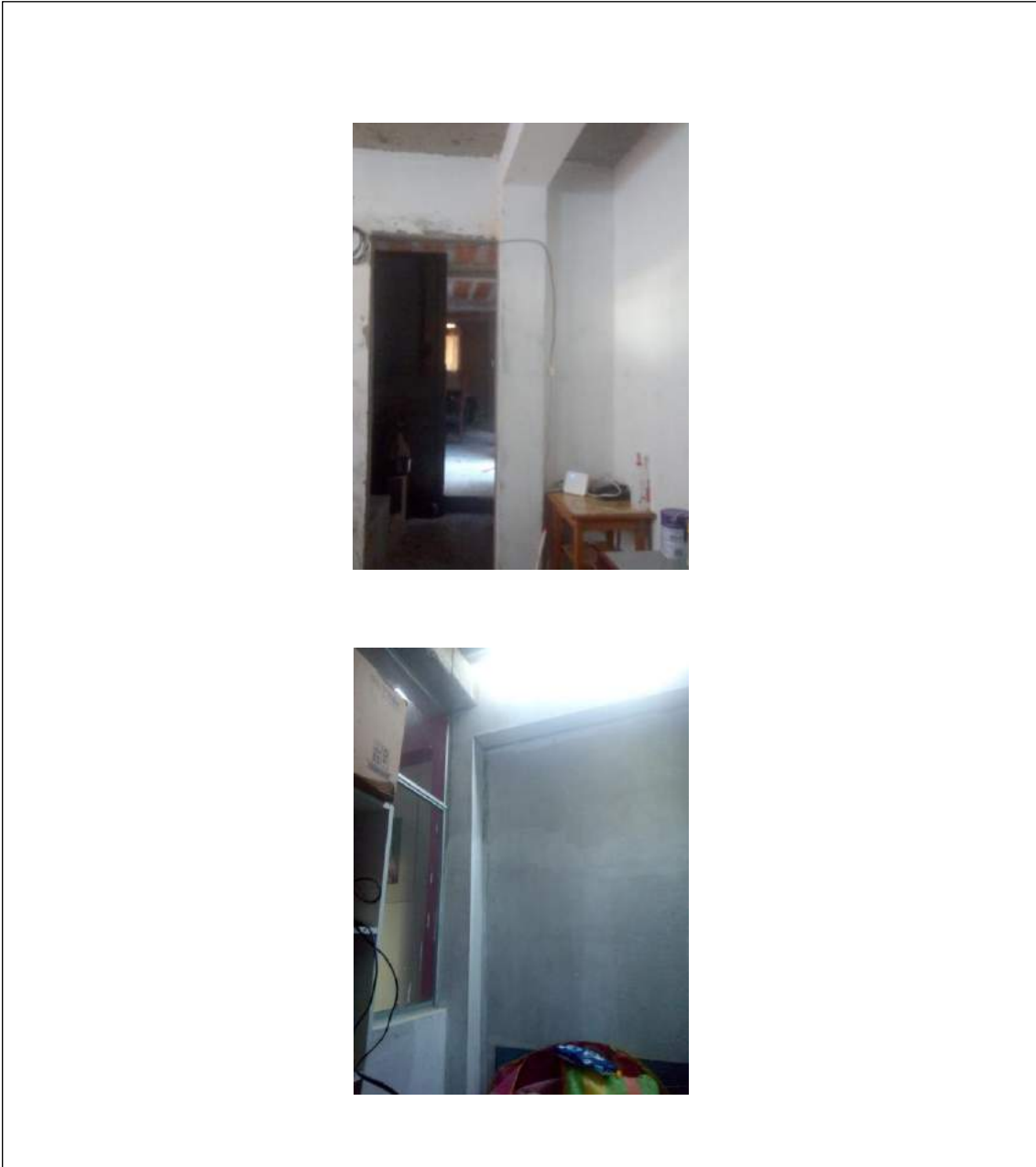
*Fuente: Elaboración Propia*





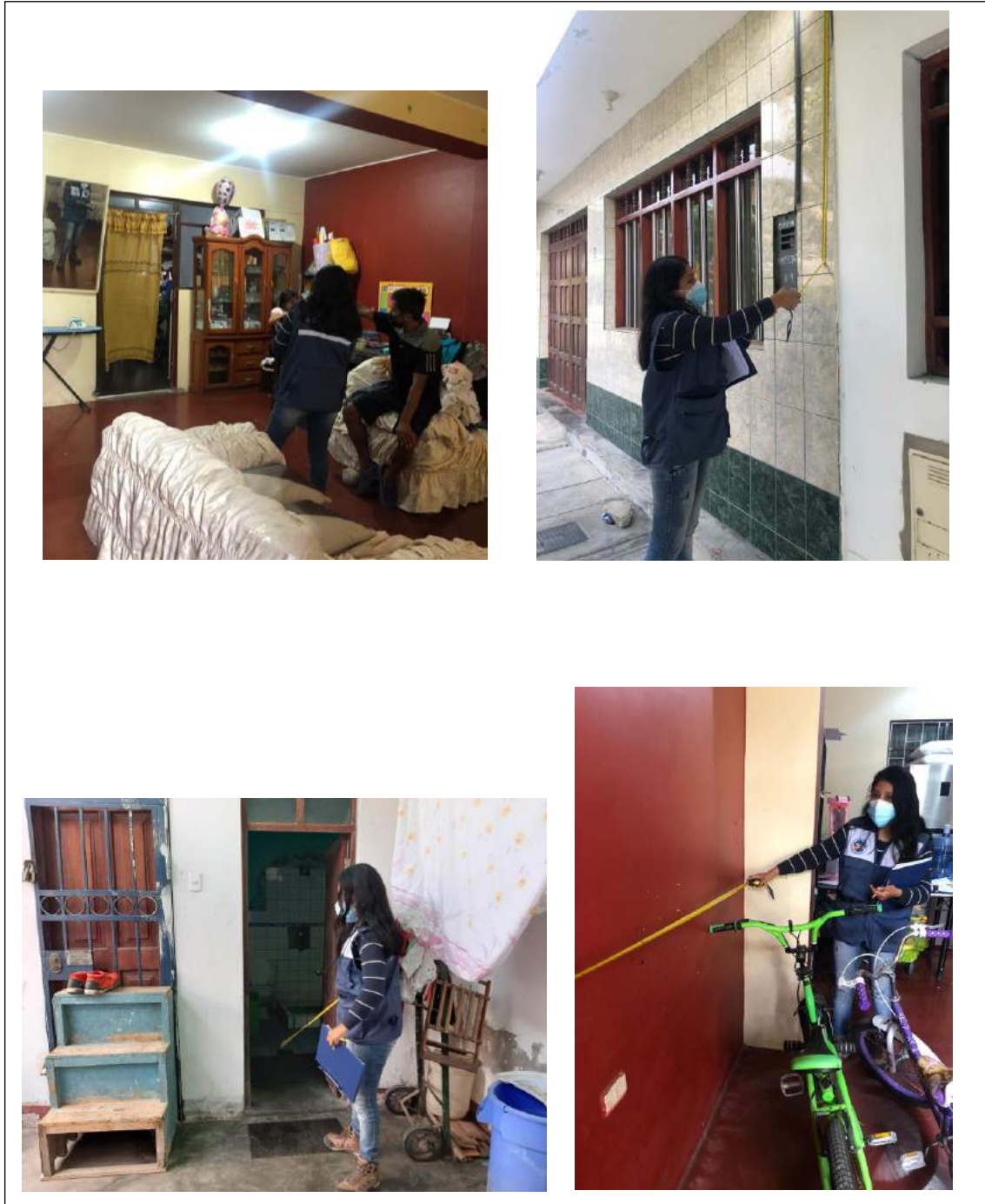
*Figura 62. Fotografías en la vivienda encuestada C - 18*

*Fuente: Elaboración Propia*



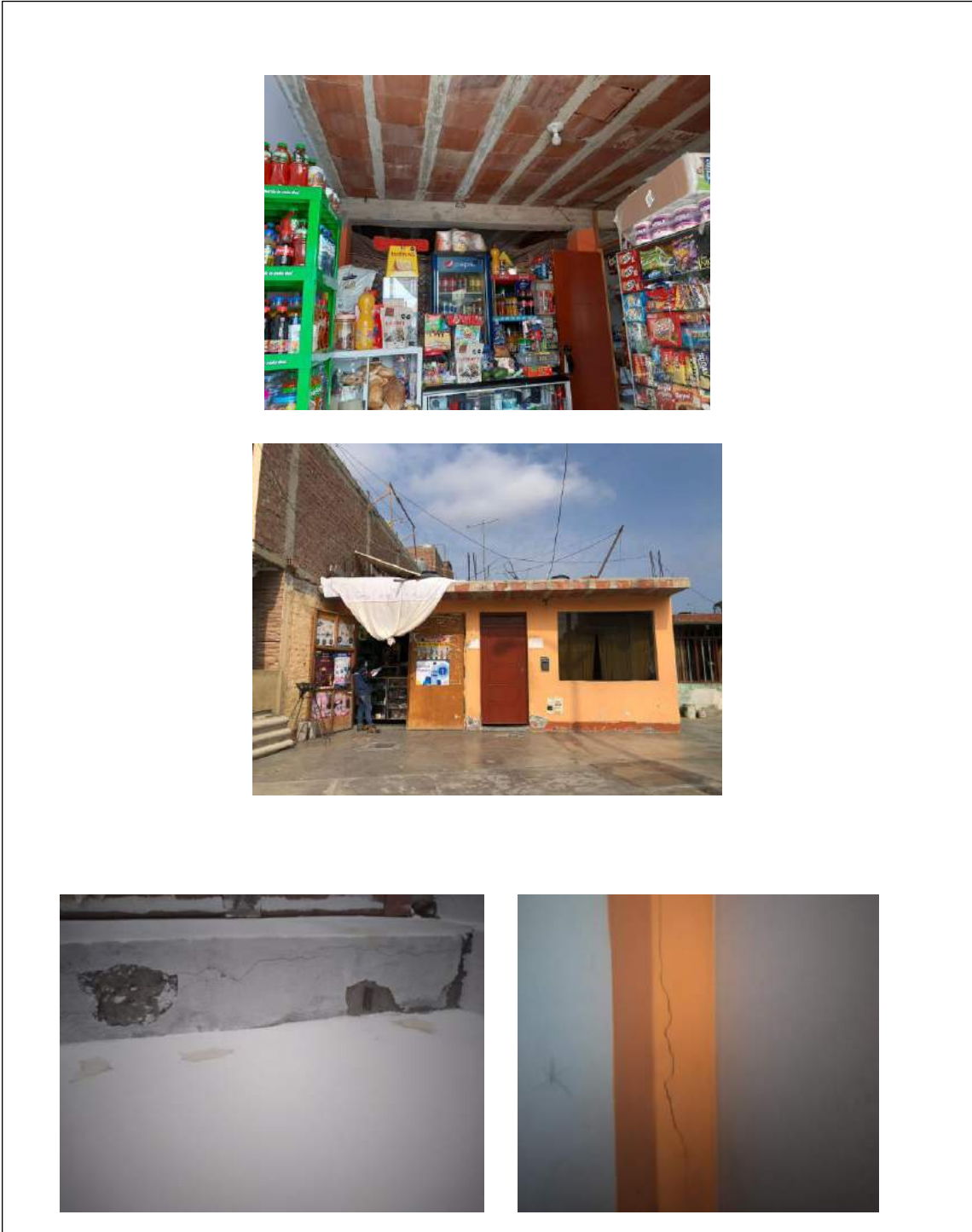
*Figura 63. Fotografías en la vivienda encuestada E' -1*

*Fuente: Elaboración Propia*



*Figura 64. Fotografías en la vivienda encuestada B- 9*

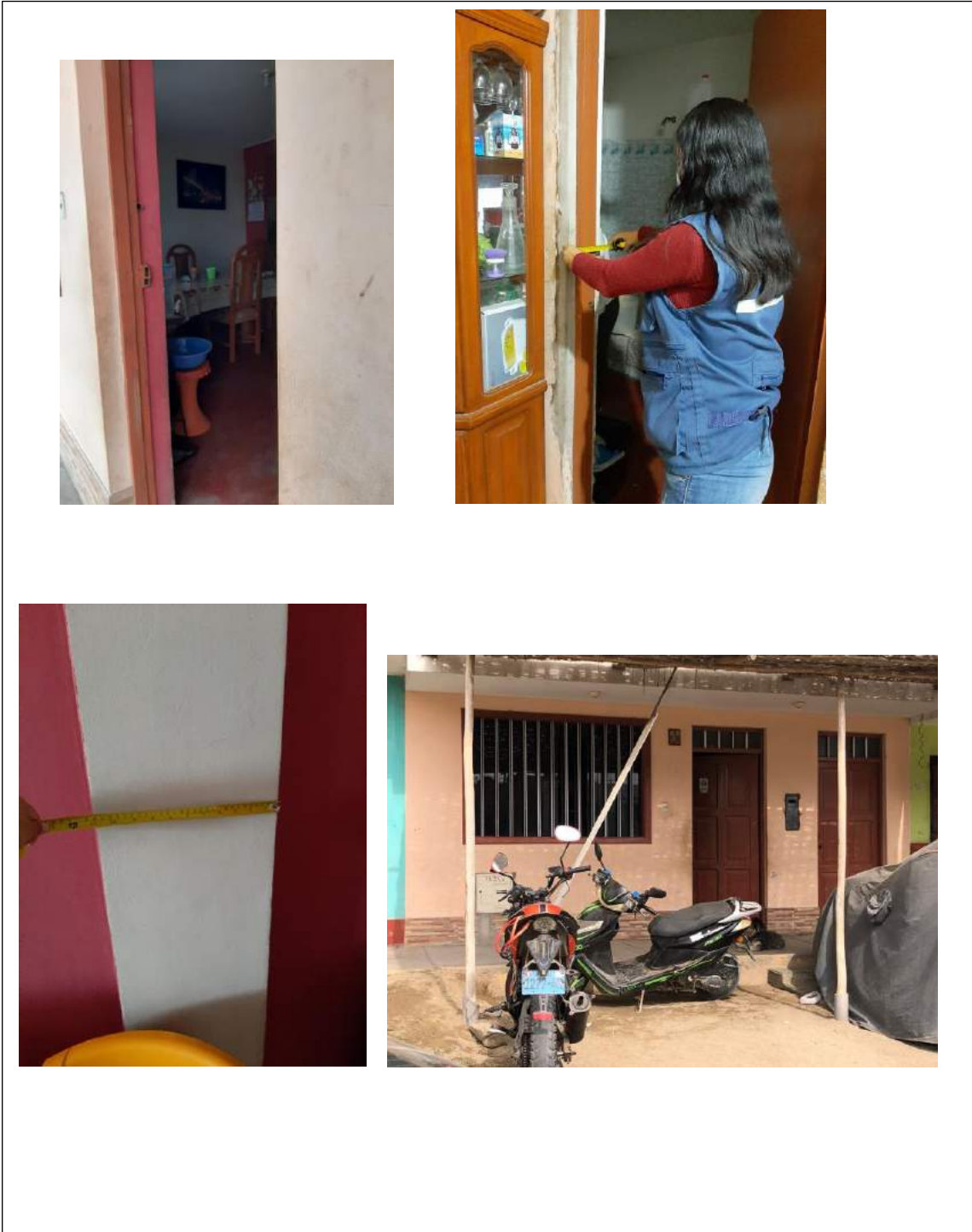
*Fuente: Elaboración Propia*



*Figura 65. Fotografías en la vivienda encuestada F4 -8*

*Fuente: Elaboración Propia*





*Figura 66. Fotografías en la vivienda encuestada D - 20*

*Fuente: Elaboración Propia*



*Figura 67. Fotografías en la vivienda encuestada A -20*

*Fuente: Elaboración Propia*





*Figura 68. Fotografías en la vivienda encuestada A -3*

*Fuente: Elaboración Propia*



*Figura 69. Fotografías en la vivienda encuestada E -1*

*Fuente: Elaboración Propia*



*Figura 70. Fotografías en la vivienda encuestada C 23*

*Fuente: Elaboración Propia*





*Figura 71. Fotografías en la vivienda encuestada B- 9*

*Fuente: Elaboración Propia*

## ANEXO 9 REGISTRO DE SONDAJE DE ESTUDIO DE SUELOS



### PERFIL ESTAFIGRAFICO

Proyecto: " Evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas construidas de manera informal en el AA. HH 15 de Abril – Chimbote, Ancash"

Calicata: C-1

Solicitante: Miriana Ysabella Cano Rosas

PROFUNDIDAD	Nº DE ESTRATO	CLASIFICACION	CLASIFICACION GRAFFICA	ESQUEMA	FOTOGRAFIA
10 cm	E- N° 1	SP		Arena pobremente gradada con un % de finos de 2.6%, con humedad natural de 7.08%	
20 cm					
30 cm					
40 cm					
50 cm					
60 cm					
70 cm					
80 cm					
90 cm					
100 cm					
110 cm					
120 cm					
130 cm					
140 cm					
150 cm					

**AGAMES**  
*Ing. Carlos Brayan Acosta Games*  
 CIP. 272622







*Figura 74. Retiro de muestra para estudio de suelos*

*Fuente: Elaboración Propia*

# ANEXO 11 CERTIFICADO DE CALIBRACION DE ESCALOMETRO



EQUIPOS E INSUMOS PARA LA MECANICA  
SUELO, ASFALTO, CONCRETO Y AGREGADOS

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° MS-015-2020

Pag.1 de 2

**FECHA DE EMISIÓN** : 23-04-2021  
**EXPEDIENTE** : 015  
**1. SOLICITANTE** : AGAMES E.I.R.L  
**2. DIRECCIÓN** : Mza. A2 Lote. 12 A A.H SAN PEDRO (A1 cdra de la Comisaría San Pedro) ANCASH –SANTA- CHIMBOTE  
**3. CIUDAD** : ANCASH –SANTA- CHIMBOTE

### 4. INSTRUMENTO DE MEDICION: ESCLEROMETRO

**Marca** : SUASCON  
**Serie** : 219

### FECHA Y LUGAR DE LA CALIBRACIÓN

Calibrado el 23-04-2021 en el Laboratorio de calibración de VIGEEK LABORATORIOS II SAC.

### 5. METODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó directamente sobre el Equipo.

### 6. PATRON DE CALIBRACION

Los patrones utilizados en la calibración mantienen la trazabilidad durante las mediciones realizadas a la máquina de ensayo ya que se encuentra trazada con la PUCP Informe N° MAT-OCT- 0767/020.

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

VIGEEK LABORATORIOS II SAC. No se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento o equipo después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de VIGEEK LABORATORIOS II SAC.

  
HECTOR ARMANDO  
TORRES  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 79669

  
GERALDINE MIRANDA SOTO  
GERENTE GENERAL





EQUIPOS E INSUMOS PARA LA MECANICA  
SUELO, ASFALTO, CONCRETO Y AGREGADOS

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° MS-015-2020**

Pag.2 de 2

TABA DE RESULTADOS	
Numero de Mediciones	Lectura Indicada
1	80
2	79
3	78
4	80
5	80
6	80
7	80
8	80
9	79
10	78
Desviación Estándar	0.84
Promedio	79.40

Los resultados contenidos parcialmente en este informe se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos.



ANEXO 12 FOTOGRAFIAS DEL ENSAYO DE ESCLEROMETRIA



*Figura 75. Evidencia De Selección De Elemento Estructural (Vivienda 1)*

*Fuente: Elaboración Propia*



*Figura 76. Aplicación De Esclerómetro Para Columna En Sentido Horizontal (Vivienda 1)*

*Fuente: Elaboración Propia*



*Figura 77. Aplicación De Esclerómetro Para Columna En Sentido Horizontal (Vivienda 2)*

*Fuente: Elaboración Propia*



*Figura 78. Evidencia De Selección De Elemento Estructural (Vivienda 2)*

*Fuente: Elaboración Propia*





*Figura 79 Evidencia De Selección De Elemento Estructural (Vivienda 2)*

*Fuente: Elaboración Propia*



*Figura 80. Aplicación De Esclerómetro Para Viga En Sentido Horizontal (Vivienda 2)*

*Fuente: Elaboración Propia*





*Figura 81. Evidencia De Selección De Elemento Estructural (Vivienda 3)*

*Fuente: Elaboración Propia*



*Figura 82. Aplicación De Esclerómetro Para Viga En Sentido Vertical (Vivienda 3)*

*Fuente: Elaboración Propia*



*Figura 83. Evidencia De Selección De Elemento Estructural Columna (Vivienda 3)*

*Fuente: Elaboración Propia*



*Figura 84. Aplicación De Elemento Estructural Columna (Vivienda 3)*

*Fuente: Elaboración Propia*