



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE
INGENIERÍA CIVIL**

**DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL
PARA VERIFICAR VIVIENDAS, URBANIZACION
CARLOS STEIN CHAVEZ PRIMERA ETAPA, JOSE
LEONARDO ORTIZ, LAMBAYEQUE - 2016**

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

AUTOR:

DÍAZ DÍAZ VÍCTOR RICARDO

ASESOR:

ING. MARCO CERNA VASQUEZ

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

DISEÑO SÍSMICO-ESTRUCTURAL

CHICLAYO — PERÚ

2016

PAGINA DEL JURADO

Ing. Samillan Farro Ramón de Jesús
Presidente

Ing. Patazca Rojas Pedro Ramón
Secretario

Ing. Castro Samillán Bernardino
Vocal

DEDICATORIA

A Dios por iluminar mi camino y brindarme tantas cosas maravillosas de las que puedo disfrutar día a día.

A mis padres: Edilberto Díaz Medina y René Díaz de Díaz, quienes con su amor y esfuerzo infinito inculcaron en mí esos valores que me permiten ser cada día mejor.

A Cinthia, mi compañera fiel; a mis hijos Cristy lasbel y Enrique André, quienes constituyen esa fuerza abstracta que me impulsa a la persecución y logro de mis metas.

Ricardo Diaz

AGRADECIMIENTO

Uno de mis sueños desde pequeño era llegar a ser un Ingeniero Civil, me siento muy agradecido con la Universidad César Vallejo por abrirme las puertas de su recinto del saber y permitirme hoy, hacer realidad este sueño; de la misma manera agradezco a mis maestros por todos sus valiosos conocimientos que me han brindado.

Para culminar satisfactoriamente este Trabajo de Investigación hubieron muchos colaboradores, quienes me brindaron su apoyo y su aliento constante, agradezco a todas y cada una de estas personas que me permitieron llegar a la culminación de esta Tesis.

Expreso un singular agradecimiento al asesor de mi Trabajo de Investigación Ing. Marco Cerna Vásquez, por su dedicación, espero e invaluable sugerencias.

Ricardo Diaz

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

VÍCTOR RICARDO DÍAZ DÍAZ, identificado con DNI N° 40526917, Bachiller en Ingeniería Civil y autor de la presente Tesis de Grado denominada: “DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL PARA VERIFICAR VIVIENDAS, URBANIZACION CARLOS STEIN CHAVEZ PRIMERA ETAPA, JOSE LEONARDO ORTIZ, LAMBAYEQUE - 2016”.

Efectúo la presente DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD, mediante la cual manifiesto que el desarrollo de la presente tesis es producto de mi esfuerzo de investigación, de trabajo y estudios recogidos en campo y gabinete, bajo el asesoramiento y supervisión de mi asesor de tesis Ing. Marco Cerna Vásquez, designado mediante Resolución Directoral N° 0339-2016-PEA-UCV-CH-2000.

Que, he respetado los derechos intelectuales de terceros, normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas y que los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados ni duplicados, ni copiados y consecuentemente este trabajo es de mi autoría.

En virtud de esta declaración me responsabilizo del contenido y veracidad de la presente investigación.

Chiclayo, Diciembre del 2017

DÍAZ DÍAZ VÍCTOR RICARDO

DNI N° 40526917

PRESENTACIÓN

La incidencia de desastres naturales en nuestro país va en aumento y los daños que causan son considerables tanto en pérdidas materiales como en humanas, pero esto se puede mitigar si realmente conociéramos cómo funciona la naturaleza y crear nuestras construcciones de acorde a ella. No podemos evitar los desastres naturales pero sí podemos preparar a las personas y a la población para resistir los daños que estos fenómenos puedan ocasionar.

En la actualidad, diversos terremotos han puesto de manifiesto la importancia de conocer el comportamiento de nuestras construcciones como consecuencia de los resultados de pérdidas económicas y humanas que estos ocasionan cuando están mal diseñadas. Ante la imposibilidad de predecir cuándo ocurrirá un terremoto con un pequeño margen de tiempo, la medida más eficaz que podemos tomar es disminuir la vulnerabilidad de nuestras construcciones para prevenir los daños y evitar un desastre.

El presente trabajo de investigación tiene como finalidad verificar la vulnerabilidad estructural de las viviendas de la Urbanización Carlos Stein Chávez – Primera Etapa en el distrito de José Leonardo Ortiz de la provincia de Chiclayo y de ser necesario mejorar el comportamiento de las estructuras existentes se presenta una propuesta de reparaciones y/o reforzamientos con la finalidad mejorar su seguridad y su comportamiento sísmico en caso de terremoto. Para esto es necesario hacer una evaluación previa de las estructuras, en el presente trabajo utilizaremos el Método de Evaluación del Grado de Vulnerabilidad Sísmica de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS) presentado en el capítulo II del "Manual de Construcción,

Lo que se pretende con el presente trabajo de investigación es dejar un actualizado y detallado documento que resuma el estado de las construcciones según las evaluaciones de peligro y vulnerabilidad sísmica y hacer hincapié sobre la importancia de los estudios de riesgo dentro de una población.

El autor

ÍNDICE

PAGINA DEL JURADO	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	v
PRESENTACIÓN	vi
ÍNDICE	vii
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
I. INTRODUCCION	10
1.1 Realidad Problemática	10
1.2 Trabajos previos	12
1.3 Teorías relacionadas al tema	15
1.4 Formulación del problema	32
1.5 Justificación del estudio	32
1.6 Hipótesis	33
1.7 Objetivos	33
II. MÉTODO	34
2.1 Diseño de investigación	34
2.2 Variables, operacionalización	34
2.3 Población y muestra	35
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	36
2.5 Métodos de análisis de datos	36
2.6 Aspectos éticos	36
III. RESULTADOS	37
IV. DISCUSIÓN	184
V. CONCLUSIONES	185
VI. RECOMENDACIONES	186
VII. PROPUESTA	187
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	192
ANEXOS	196

RESUMEN

El presente Trabajo de Investigación utiliza el Método de Evaluación del Grado de Vulnerabilidad Sísmica de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS), presentado en el capítulo II del "Manual de Construcción, Evaluación y Rehabilitación Sismo Resistente de Viviendas de Mampostería", con la finalidad de diagnosticar el grado de vulnerabilidad estructural de las viviendas de la Urb. Carlos Stein Chávez – I Etapa. Para ello se han analizado minuciosamente las características físicas, así como los defectos arquitectónicos, constructivos y estructurales de las viviendas, la mayoría de ellas construidas sin una supervisión ni asesoramiento técnico; simplemente apoyado en los conocimientos básicos del maestro constructor y en muchos de los casos del mismo propietario.

Para la recolección de los datos informativos, se hizo la visita de campo a las viviendas de la Urb. Carlos Stein Chávez – I Etapa, muchas de ellas construidas de manera informal mediante la albañilería, se tomó como muestra 15 viviendas, las mismas que fueron seleccionadas de las diferentes manzanas que componen la urbanización en mención y hacer la visita de campo respectiva. La recolección de los datos de campo se hizo a través de la aplicación de una encuesta en la que se recopilaban datos referentes a la vivienda como: aspectos geométricos, constructivos, estructurales, cimentación, entorno y suelos. En el trabajo de gabinete se procesó la información recopilada a través de la encuesta, teniendo en cuenta el Método de Evaluación del Grado de Vulnerabilidad Sísmica de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS). Cada aspecto de esta investigación se califica utilizando criterios muy sencillos y mediante la observación y comparación con patrones generales. La calificación se realiza en tres grados: vulnerabilidad baja (verde), vulnerabilidad media (naranja) y vulnerabilidad alta (rojo), según los defectos constructivos que se encuentren en cada una de las viviendas encuestadas. El presente trabajo de investigación presenta una propuesta de reparaciones y reforzamientos para las viviendas que cuentan con defectos en el proceso constructivo a fin de mitigar los daños ante un futuro movimiento sísmico a la vez que se puede conocer las zonas seguras y vulnerables de dichas viviendas.

PALABRAS CLAVES: Vulnerabilidad, riesgo sísmico, daño sísmico

ABSTRACT

This Research Work uses the Seismic Vulnerability Degree Evaluation Method of the Colombian Association of Seismic Engineering (AIS), presented in Chapter II of the "Manual of Construction, Evaluation and Rehabilitation of Earthquake Resistant Seismic Housing", with the purpose of diagnosing the degree of structural vulnerability of the houses of the Urb. Carlos Stein Chávez - I Stage. To this end, the physical characteristics, as well as the architectural, constructive and structural defects of the dwellings have been thoroughly analyzed, most of them built without supervision or technical advice; simply based on the basic knowledge of the master builder and in many cases of the same owner.

For the collection of the informative data, the field visit was made to the dwellings of the Urb. Carlos Stein Chávez - I Stage, many of them built informally by means of the masonry, 15 dwellings were taken as sample, the same ones that were selected from the different blocks that make up the mentioned urbanization and make the respective field visit. The collection of the field data was done through the application of a survey in which data relating to housing were collected as: geometric, constructive, structural, foundations, environment and soils. In the cabinet work the information collected through the survey was processed, taking into account the Seismic Vulnerability Degree Evaluation Method of the Colombian Seismic Engineering Association (AIS). Each aspect of this research is graded using very simple criteria and through observation and comparison with general patterns. The qualification is carried out in three grades: low vulnerability (green), medium vulnerability (orange) and high vulnerability (red), depending on the construction defects found in each of the surveyed dwellings. This research paper presents a proposal for repairs and reinforcements for homes that have defects in the construction process in order to mitigate the damage to a future seismic movement while knowing the safe and vulnerable areas of these homes.

KEY WORDS: Vulnerability, seismic risk, seismic damage

I. INTRODUCCION

1.1 Realidad Problemática

Según (CONDORI, y otros, 2012) el borde occidental de América del Sur se caracteriza por ser una de las regiones sísmicamente más activas en el mundo. El Perú forma parte de esta región y su actividad sísmica más importante está asociada al proceso de subducción de la Placa de Nazca (oceánica) bajo la Placa Sudamericana (continental), generando frecuentemente sismos de magnitud elevada. Además este tipo de fenómeno natural se debe a que nuestro país se encuentra en el Anillo de Fuego del Pacífico, zona de gran actividad volcánica, la que es asociada con este fenómeno de subducción.

La principal causa de grandes pérdidas humanas y materiales es el comportamiento sísmo resistente inadecuado de las estructuras y especialmente de los edificios. En este sentido, debe señalarse que aproximadamente el 75% de las víctimas que los movimientos sísmicos han ocasionado en los últimos años, se debieron al colapso de los edificios.

En el Perú los terremotos más recientes y que han tenido gran impacto en la población y de los cuales ha sido casi imposible la recuperación son:

(TAVERA, 2002) Terremoto del 23 de junio del 2001: de magnitud 8.2 Mw que ocasionó grandes daños humanos y materiales en los departamentos de Arequipa, Ayacucho, Moquegua y Tacna, dejando como consecuencia de esta tragedia 74 muertos, 2689 heridos, 217495 damnificados, 64 desaparecidos, 35601 viviendas afectadas y 17584 viviendas destruidas, las cuales en su mayoría ya se encontraban deterioradas por ser construcciones antiguas y otras por no tomar en cuenta los criterios de construcción establecidos en el reglamento nacional de edificaciones. Además, un fuerte tsunami arrasó la localidad de Camaná. La onda sísmica fue sentida en Lima y también, con menor intensidad, en Tumbes, Talara, Sullana y Piura.

(TAVERA, 2008) Pisco (Ica), 15 de agosto del 2007, de 7.0 en la escala de Richter, es sin duda citado como catastrófico porque destruyó un gran porcentaje de construcciones de las ciudades de Chincha, Pisco, Ica, Tambo

de Mora, Leoncio Prado y otros centros poblados de Ica, Lima, Apurímac y Ayacucho, que afectaron rudamente a más de 32,000 familias “damnificadas”,(lo que implica la destrucción de sus viviendas, las cuales en su mayoría eran construidas artesanalmente utilizando como insumos el adobe), según el Instituto Nacional de Defensa Civil; y se determinaron la muerte de alrededor de 600 personas.

(LA PRENSA.pe, 2014) La Región Lambayeque no es ajena a este tipo de siniestros ya que en el último sismo registrado el 15 de marzo del 2014, cuyo epicentro se ubicó a 58 kilómetros al oeste de la localidad de Olmos y a una profundidad de 45 kilómetros. Habitantes de Piura y Lambayeque, sobre todo de Chiclayo, indicaron que el movimiento telúrico causó gran pánico en la población, aunque no se registraron muertos sí se registraron daños considerables en algunas viviendas, incluso una cúpula de la catedral de Sechura la cual data del siglo XVIII, colapsó a raíz del sismo.

El sur de Perú y el norte de Chile es considerado como una zona de alta probabilidad de ocurrencia de sismos destructivos; en segundo lugar Lima y Ancash; y en tercer lugar Lambayeque-Piura. (ZELAYA JARA, 2007)

La Urb. Carlos Stein Chávez en los últimos años ha ido creciendo desmesuradamente, esto debido al alto índice de inmigración de personas procedentes en su gran mayoría de la sierra y selva de nuestro país, regiones en las que el índice de sismicidad no es tan alto como en el de la costa, por lo que al momento de construir sus viviendas lo hacen sin tener en cuenta las normas de construcción establecidas en el Reglamento Nacional de Edificaciones muchas sin contar con una buena supervisión y asesoramiento. Si le sumamos a esto la calidad de los agregados, de las unidades de albañilería de la zona, la dosificación de la mezcla del concreto en obra, etc. el comportamiento sísmico de la estructura es vulnerable.

Las viviendas informales son construidas por pobladores, albañiles y maestros de obra, sin asesoramiento técnico o profesional. Muchas veces las viviendas informales son vulnerables ante los sismos y colapsan, causando innumerables pérdidas económicas y lamentables pérdidas de vida.

1.2 Trabajos previos

A Nivel Internacional:

(FARFAN MENDOZA, y otros, 2009) En su trabajo de investigación: “Estudio de vulnerabilidad sísmica estructural en un sector de la zona 12, de la ciudad de Guatemala” precisa el grado de vulnerabilidad estructural del lugar a la vez que se calcula los daños potenciales en elementos humanos y materiales. Así como se destacan los problemas estructurales particulares observados en el sector y se plantean medidas de mitigación pertinentes y se presenta una breve discusión sobre los códigos de construcción existentes en Guatemala.

(AGUILAR CARBONEL, y otros, 2008) En su estudio: “Análisis de vulnerabilidad de las construcciones del centro histórico de Tapachula y Tuxtla Gutiérrez, Chiapas”, examina los rasgos que hacen vulnerables a las dos principales ciudades del estado de Chiapas, se desarrolló un trabajo de campo en el primer cuadro de ambas ciudades. Se procesa la información apoyados en métodos simplificados considerando la vulnerabilidad observada (técnica italiana). Se emplearon datos de estudios de laboratorio de la mampostería local y la microzonificación para ambas ciudades.

(MOQUETE ROSARIO, 2012) En su trabajo de investigación: “Evaluación del Riesgo Sísmico en Edificios Especiales: Escuelas. Aplicación a Barcelona”, estima el riesgo sísmico en edificaciones de escuelas de educación primaria de la localidad de Barcelona, la cual tiene un peligro sísmico entre moderado y bajo. El trabajo emplea métodos y técnicas avanzadas de evaluación del riesgo sísmico y estima de la cantidad de víctimas resultantes. Para tal fin se ha recopilado una compacta y completa base de datos con las características de situación, geométricas, estructurales y constructivas de las edificaciones de las instituciones educativas de educación primaria.

A Nivel Latinoamericano:

(DIAZ MARTINEZ, y otros, 2011) En su tesis: “Evaluación de las estructuras que presenten vulnerabilidad y riesgo sísmico en la ciudad de Lechería, Municipio Turístico El Morro Licenciado Diego Bautista Urbaneja del estado Anzoátegui”, sostienen que es de vital importancia conocer las características

de la municipalidad desde la perspectiva sismorresistente, de esta manera crear alternativas de solución a las estructuras que se están construyendo sin tener en cuenta el riesgo de construir sin los requerimientos indicados en la Norma Convenin 1756-98 EDIFICACIONES SISMORRESISTENTES, uno de los objetivos de este trabajo es generar soluciones, de manera que ante un evento sísmico se conozcan las alternativas de evacuación y de reforzamiento de las estructuras afectadas.

(LLANOS LOPEZ, y otros, 2003) En su tesis: “Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de Escuelas Públicas de Cali: una Propuesta Metodológica”, evalúa el grado de vulnerabilidad sísmica de una muestra significativa de escuelas de la ciudad de Cali – Colombia, es relevante este estudio debido a las inadecuadas condiciones en que se encuentran estas instituciones, a su importancia dentro de la comunidad y a los antecedentes de daño por sismo en este tipo de edificaciones, constituyéndose en una herramienta para el desarrollo de planes de prevención y mitigación de riesgos en las escuelas.

(SILVA BUSTOS, 2011) En su tesis: “Vulnerabilidad sísmica estructural en viviendas sociales, y evaluación preliminar de riesgo sísmico en la Región Metropolitana”, calcula el riesgo sísmico en una muestra de viviendas sociales construidas entre los años 1980 y 2001, distribuidas en 12 comunas de la Región Metropolitana. Para ello se abordan, en un análisis extenso, los dos factores involucrados, vulnerabilidad y peligro sísmico desde la perspectiva de la ingeniería y sismología aplicada respectivamente. Evalúa el peligro sísmico en la Región Metropolitana, planteándolo mediante los enfoques probabilístico y determinístico.

A Nivel Nacional:

(LAUCATA LUNA, 2013) En su estudio: “Análisis de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas informales en la ciudad de Trujillo”; se vale de una metodología simple para determinar el riesgo sísmico de las viviendas informales de albañilería confinada en la ciudad de Trujillo. Para tal fin se han analizado las características técnicas así como los errores arquitectónicos, constructivos y estructurales de viviendas construidas informalmente.

(NORABUENA GARAY, 2012) En su tesis; “Vulnerabilidad sísmica en las instituciones educativas del nivel secundaria del distrito de Pativilca provincia de Barranca - Lima – 2012”. Este estudio de investigación tiene como finalidad precisar la Vulnerabilidad Sísmica de las edificaciones de las Instituciones Educativas del nivel secundaria del Distrito de Pativilca, Provincia de Barranca, Departamento de Lima 2012, de esta manera fomentar acciones de mitigación ante un evento sísmico, en tal sentido no ponga en peligro la vida de los escolares ni del personal que allí labora, de conformidad al RNE (NTE-E30).

(SAMANIEGO, y otros, 2011) En su tesis; “Estudio de la vulnerabilidad sísmica del distrito del Rímac en la ciudad de Lima, Perú”; aplica una metodología para la evaluación de la Vulnerabilidad Sísmica de Edificaciones en el Distrito del Rimac y cómo los resultados perjudicarían social y físicamente a la población. Toman una muestra representativa de viviendas, las mismas que fueron evaluadas con una cartilla tipo encuesta, con la cual se obtuvo la siguiente información: estado de conservación, antigüedad, características estructurales, características arquitectónicas, material predominante, etc. Realizan un análisis cualitativo con los datos recopilados determinando el nivel de vulnerabilidad de las edificaciones. Se evaluaron ocho centros de salud y seis instituciones educativas, elaborando planes de evacuación para casos de eventos sísmicos. El análisis cualitativo realizado concluye que el distrito presenta una alta vulnerabilidad sísmica.

A Nivel Regional:

(MARTINEZ GALVEZ, 2010) En su tesis; “Vulnerabilidad sísmica de los centros de salud nivel-I del Ministerio de Salud en el distrito de La Victoria – año 2010”, exterioriza un balance negativo en el comportamiento sísmico de los centros de salud y hospitales en nuestro país, incluso ante la acción de sismos moderados, acentuando la necesidad de abordar su evaluación desde un punto de vista global considerando la vulnerabilidad física (estructural y no estructural) y la vulnerabilidad funcional. Para la evaluación de los centros de salud se ha tenido en cuenta el “Índice de Seguridad Hospitalaria” que propone la Organización Mundial de la Salud (OMS) a fin de conocer su grado de

vulnerabilidad, y se realizó el modelado de los centros de salud para verificar su resistencia frente a la acción sísmica que propone la norma E-030.

(OLARTE, y otros, 2015) En su tesis: “Evaluación del riesgo sísmico del Centro Histórico de Chiclayo”, precisa los posibles escenarios de daño en el mercado de Chiclayo, para diferentes niveles de intensidad sísmica. También propone la zonificación geotécnica sísmica mediante el ensayo geofísico de micro trepidaciones, e implementar el método del índice de vulnerabilidad (Benedetti, *et al*, 1988). También determinar las funciones de vulnerabilidad calibradas para Chiclayo, las cuales determinarán los daños y pérdidas económicas para tres sismos escenarios considerados (sismos frecuente, ocasional y raro).

1.3 Teorías relacionadas al tema

1.3.1 Generalidades

Atendiendo al objetivo de la presente investigación es indispensable conocer los términos vinculados a la vulnerabilidad estructural de las viviendas, lo que nos va a permitir conocer las causas que la generan y tomar las medidas de protección y mitigación de daños que esta nos pueda ocasionar ante un evento sísmico.

1.3.2 Causas de los Sismos

Según la teoría de la tectónica de placas, la corteza terrestre está compuesta al menos por una docena de placas rígidas que se mueven a su aire. Estos bloques descansan sobre una capa de roca caliente y flexible, llamada astenósfera, que fluye lentamente a modo de alquitrán caliente.

Los geólogos todavía no han determinado con exactitud cómo interactúan estas dos capas, pero las teorías más vanguardistas afirman que el movimiento del material espeso y fundido de la astenósfera fuerza a las placas superiores a moverse, hundirse o levantarse. Más del 70% del área de las placas cubre los grandes océanos como el Pacífico, el Atlántico y el Océano Índico.
(ASTRONOMIA EDUCATIVA)

Mapa de distribución de placas

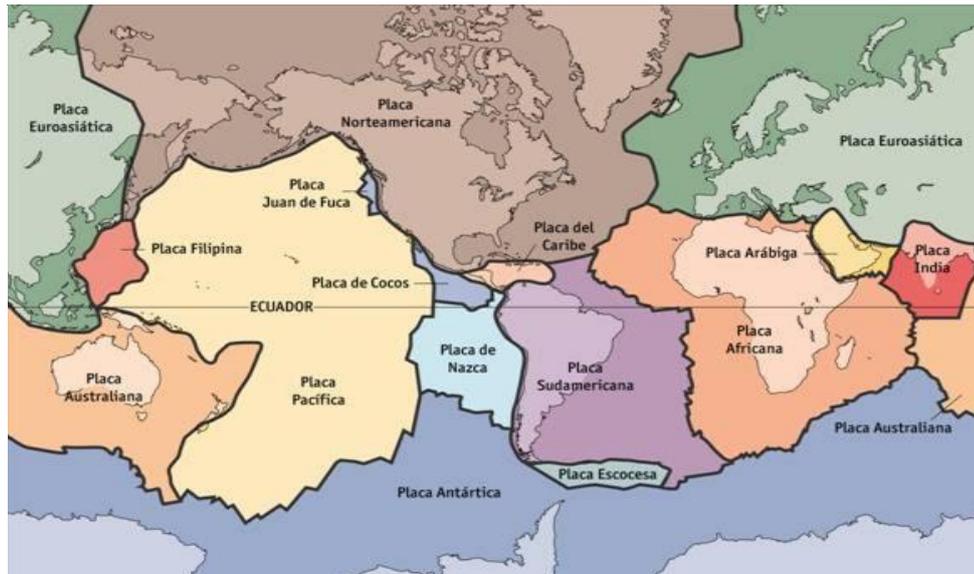
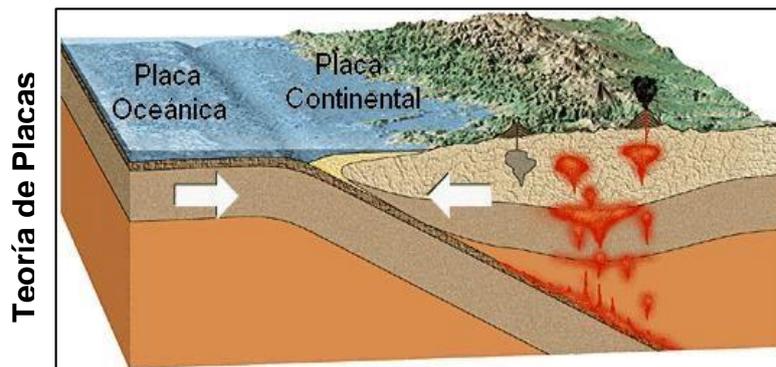


Imagen N°1

El origen de los sismos en nuestro territorio se debe principalmente a la interacción de la placa Nazca (placa oceánica) con la placa Sudamericana (placa continental). Frente a la costa del Perú se produce el fenómeno de subducción en el que la placa Nazca se introduce debajo de la placa Sudamericana. Cuando se presenta un movimiento relativo entre estas dos placas se generan ondas sísmicas, que producen el movimiento del suelo. (MOSQUEIRA MORENO, y otros, 2005)

Imagen N° 2



1.3.3 Clasificación de los Sismos

1.3.3.1 Por su Origen

A. SISMOS NATURALES

Sismos Tectónicos.-Son ocasionados por la actividad de las placas tectónicas. Se clasifican en: los interplaca, ocasionados por la interacción en

las zonas de contacto entre placas, y los intraplaca, que se generan en la parte interna de las placas, menos frecuentes que los interplaca, pueden tener profundidades similares a éstos (15-30 km) o mayores (60 ó 70 km). Los sismos de mayor magnitud que se han presentado en el mundo han sido sismos tectónicos. (GUTIERRES MARTINEZ, y otros, 2005)

Sismos Volcánicos.-Este terremoto se origina por las erupciones volcánicas. Se produce a través de la liberación de energía que surge en sus profundidades, ocasionando la fracturación de las rocas debido al movimiento del magma. Son de menor magnitud que los tectónicos. (GUTIERRES MARTINEZ, y otros, 2005)

Sismo de Colapso: Se produce por el movimiento de la corteza terrestre, generando el derrumbamiento de cavernas y minas, generalmente se producen cerca de la superficie y se sienten en área reducida. (GUTIERRES MARTINEZ, y otros, 2005)

B. SISMOS ARTIFICIALES

“Son originadas por la acción del ser humano, por ejemplo en la industria minera, donde se realizan detonaciones para poder extraer el material de interés; lo mismo ocurre en zonas donde ocurren explosiones nucleares. En el caso de estas últimas, se sienten en sitios cercanos a lugar de las explosiones. (GUTIERRES MARTINEZ, y otros, 2005)

1.3.3.2 POR LA PROFUNDIDAD DE SU FOCO

(BAZAURI CHINCHAY, y otros, 2011)

Foco poco profundo.- Son los terremotos que ocurren a menos de 60 km por debajo de la superficie.

Foco intermedio.-Suceden entre 60 y 300 km bajo la superficie.

Foco profundo.- Más de 300 km bajo la superficie. Según cálculos científicos más del 75% de la energía sísmica se libera en estos terremotos. Llega a hasta los 700 km.

En el Perú, la profundidad de los sismos varía, siguiendo la geometría de subducción de la placa oceánica. Bajo este criterio los sismos son más profundos cuanto más se alejan de la costa hacia el mar”.

1.3.4 FALLAS GEOLÓGICAS

1.3.4.1 DEFINICIÓN

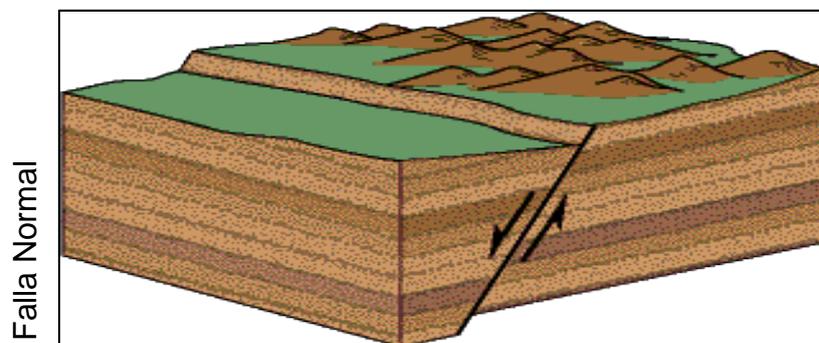
Una falla es una zona de fractura donde han ocurrido desplazamientos de un lado respecto al otro de un plano formando una grieta en la corteza terrestre. Los terremotos tectónicos se originan por la fracturación de la roca o desplazamientos en zonas débiles preexistentes. Una falla activa es aquella que sobre bases históricas sismológicas o geológicas dan testimonio de que puede ocurrir otro movimiento. Las fallas inactivas son aquellas que en algún momento tuvieron movimiento a lo largo de ellas pero que ya no se desplazan. (VIDAL SANCHEZ, 1994)

1.3.4.2 TIPOS DE FALLAS

-Fallas normales

Las fallas normales se producen en áreas donde las rocas se están separando debido a la fuerza de tracción existente entre ellas de manera que la corteza rocosa de un área específica es capaz de ocupar más espacio. Las rocas de un lado de la falla normal descienden con respecto a las rocas del otro lado de la falla. (RUSSELL, 2010)

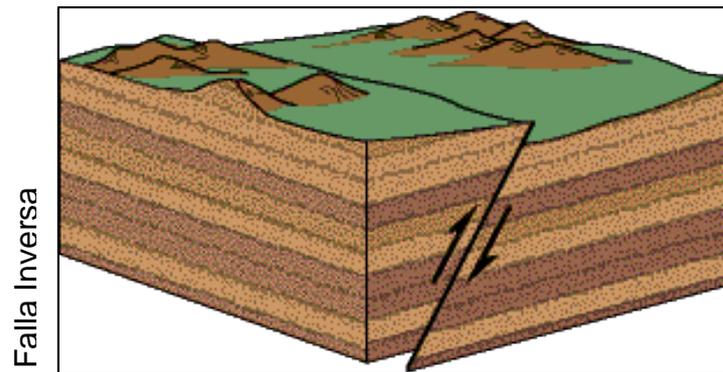
Imagen N° 3



-Fallas inversas

Las fallas inversas se originan debido a la fuerza de compresión existente entre una y otra roca. La roca de un lado de la falla asciende con respecto a la roca del otro lado. (RUSSELL, 2010)

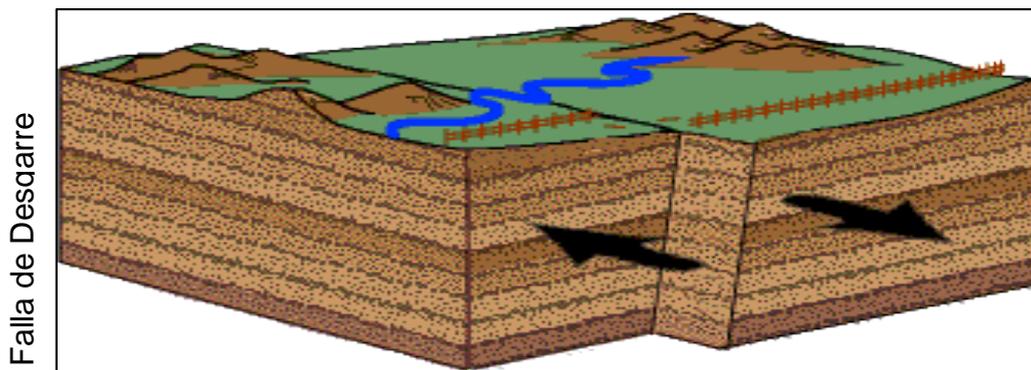
Imagen N° 4



-Falla de desgarre

El movimiento a lo largo de la grieta de la falla es horizontal, el bloque de roca a un lado de la falla se mueve en una dirección mientras que el bloque de roca del lado opuesto de la falla se mueve en dirección opuesta. Las fallas de desgarre no dan origen a precipicios o fallas escarpadas porque los bloques de roca no se mueven hacia arriba o abajo en relación al otro". (RUSSELL, 2010)

Imagen N° 5

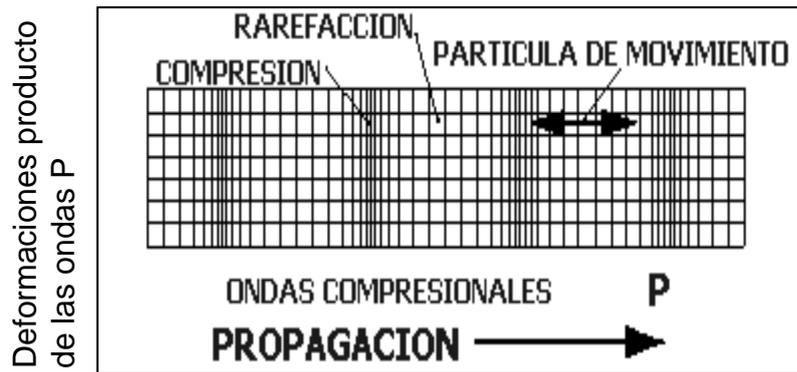


1.3.5 ONDAS SÍSMICAS

(GUTIERRES MARTINEZ, y otros, 2005) Existen tres tipos de ondas que realizan la sacudida que se siente y causan daños durante un movimiento telúrico, las internas que se propagan al interior de la tierra (Ondas P y Ondas S) y las externas o superficiales (Rayleigh y Love), que se propagan por la superficie de la corteza terrestre.

Ondas P, son las más veloces y tienen la característica de comprimir y expandir la roca de manera alterna en la misma dirección de su trayectoria. Es capaz de propagarse en sólidos y líquidos, incluso en la atmósfera como un sonido grave y profundo.

Imagen N° 6



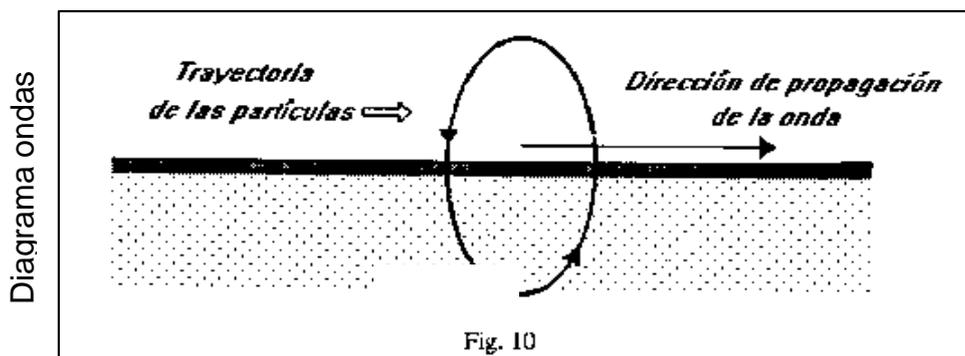
Ondas S, llegan segundos después que las ondas S, mientras se propaga deforman el material lateralmente respecto a su trayectoria, por esta razón no se propaga en fluidos (líquidos y gases)

Imagen N° 7



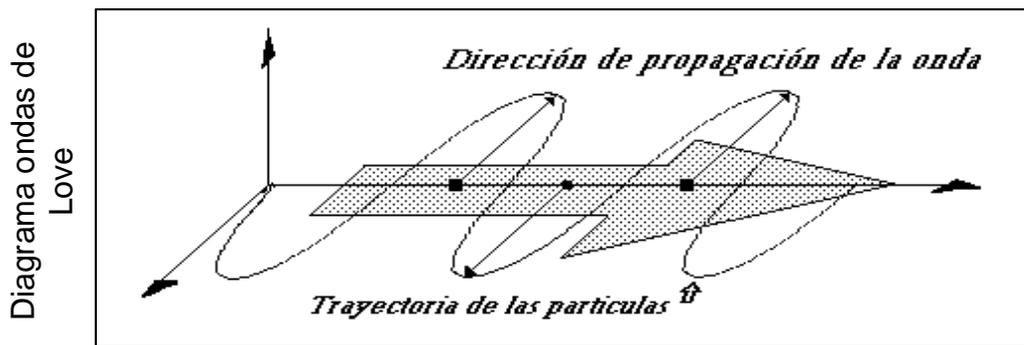
Ondas de Rayleigh, en honor a su descubridor Lord Rayleigh, producen movimientos verticales similares a las de las olas marinas, son capaces de propagarse en el agua.

Imagen N° 8



Ondas de Love, en honor al físico A.E.H. Love su descubridor, este tipo de ondas deforman las rocas de manera similar a las ondas S, con la diferencia que lo hacen de manera horizontal. No son capaces de propagarse en el agua, sin embargo pueden afectar la superficie de estos cuerpos de agua

Imagen N° 9



1.3.6 MEDICIÓN DE LOS SISMOS

Magnitud

(RODRIGUEZ DE LA TORRE, 1990) La magnitud es un concepto perteneciente al siglo XX, que se debe a Richter (1935). La magnitud es la cantidad de energía liberada en algún punto de la tierra por un movimiento telúrico. La escala Richter de magnitud es logarítmica, mas no numérica y se trata de un parámetro intrínseco que se mide en grados y décimas.

Escala Sismológica de Richter

Tabla N° 1

Escala Richter	Efectos
Menos de 3.5	Generalmente no se siente, pero es registrado
3.5 - 5.4	A menudo se siente, pero sólo causa daños menores
5.5 - 6.0	Ocasiona daños ligeros a edificios
6.1 - 6.9	Puede ocasionar daños severos en áreas muy pobladas.
7.0 - 7.9	Terremoto mayor. Causa graves daños
8 o mayor	Gran terremoto. Destrucción total de comunidades cercanas.

Intensidad

(RODRIGUEZ DE LA TORRE, 1990) La intensidad de un terremoto es la fuerza con que se siente en un determinado punto de la superficie terrestre y se mide por sus efectos destructivos ocasionados en edificios y estructuras construidas por el hombre o por sus consecuencias en el terreno. El sismólogo Giuseppe Mercalli (1902) propuso una escala de doce grados.

Tabla N° 2

Escala Modificada de Mercalli.	
Grado	Efectos del terremoto
I	Microsismo, detectado por instrumentos.
II	Sentido por algunas personas (generalmente en
III	Sentido por algunas personas dentro de edificios.
IV	Sentido por algunas personas fuera de edificios.
V	Sentido por casi todos.
VI	Sentido por todos.
VII	Las viviendas sufren daño moderado.
VIII	Daños considerables en estructuras.
IX	Daños graves y pánico general.
X	Destrucción en edificios bien contruidos.
XI	Casi nada queda en pie.
XII	Destrucción total.

1.3.7 PRINCIPALES SISMOS OCURRIDOS EN EL PERÚ

Tabla N° 3

FECHA YHORA	CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN DE LOS EFECTOS
17/06/1578	Magnitud: 7.5 Intensidad: VII MM	Destrucción de casas, templos y el palacio del virrey.
09/07/1586	Magnitud: 8.0	Destrucción de Lima y Callao, estuvo acompañado por maremoto cerca de 22 muertos. La torre de la catedral de Lima y las partes altas de los edificios se derrumbaron.
19/10/1609	Magnitud: 8.5	Aprox. 200 muertos unas 500 casas de Lima se derrumban y la Catedral seria afectada.
27/11/1630	Magnitud: 8.5	Varios muertos en Lima y Callao.
13/11/1655	Magnitud; 8.0	Terremoto destructivo en Lima, agrieto la plaza de armas y la iglesia de los jesuitas. Daños en el Callao.
20/10/1687	Magnitud: 8.0 Intensidad: IX MM	Fue el terremoto más destructor ocurrido en Lima desde su fundación. Lima y Callao quedaron reducidos a escombros.
06/01/1725	Magnitud: 7.8	Fuerte sismo de larga duración que dejó como saldo 4.000 muertos. Daños materiales en Trujillo y Lima. En la Cordillera Blanca originó la rotura de una laguna glaciar, la cual desbordándose, arrasó un pueblo cercano a Yungay, muriendo 1,500 personas. Similar a Ancash 1970.

Fuente: (Instituto Geofísico del Perú)

Fuente : (Instituto Geofísico del Perú)

28/10/1746	Magnitud: 9.0 Intensidad: X MM	Es el terremoto más fuerte ocurrido en la historia de Lima, donde de 3000 casas solo 25 quedaron en pie, muriendo entre 15 000 a 20 000 de sus 60 000 habitantes. El Callao fue totalmente destruido por el sismo y el tsunami que lo sucedió, muriendo 4800 de sus 5000 habitantes. Fue sentido desde Guayaquil hasta Tacna.
01/12/1806	Magnitud: 8.4	Fuerte seísmo de larga duración (aprox. 2 minutos), acompañado de maremoto.
30/03/1828	Magnitud: 8.0	Acompañado de un maremoto. 30 muertos. Serios daños en Lima. La ciudad queda intransitable por los escombros. Otras ciudades de la costa destruidas.
04/03/1904	Magnitud: 7.2 Intensidad: VIII MM	Los mayores daños en la Molina, Chorrillos y el Callao.
24/05/1940	Magnitud: 8.2 Ms Intensidad: VII MM Aceleraciones= 0.4 g (120 Km. NO de Lima) Hipocentro: 50 Km.	5000 casas destruidas en el Callao, Fue sentido desde Guayaquil en el Norte hasta Arica en el Sur. 1,000 muertos y 3500 heridos en Lima, 80% de vivienda colapsadas en Chorrillos, el malecón se agrietó y hundió en un tramo. Ocasiónó grandes daños en viviendas antiguas en Lima. Interrupción de la Panamericana Norte por deslizamientos de arena en el sector Pasamayo. Tsunami con olas de 3 m.
17/10/1966	Magnitud: 7.5 Ms Intensidad: VII - IX MM Hipocentro: 38 K m.	Los Mayores daños ocurrieron en San Nicolás, a 120 Km. de Lima, (IX MM), Huacho (VIII MM) y Puente Piedra. En Lima alcanzó (VI MM) en la parte central. En las Zonas antiguas del Rímac, incluyendo el Callao (VI MM). En la Molina (VII MM). La aceleración registrada fue de 0,4 y el periodo predominante 0.1 seg, Los mayores daños se registraron en los edificios de poca altura, en edificios altos hubo grietas.
31/05/1970	Magnitud: 7.8 Intensidad: VII MM Aceleraciones= 0.1 g Hipocentro: 35 Km.	Uno de los más destructivos sismos en el siglo en el hemisferio sur. La mayor destrucción ocurrió a 350 Km. de Lima. Causó 65 mil muertes, 160 mil heridos y daños estimados en 550 millones de US\$. En Lima registró aceleraciones de 0,1 g a pesar que el epicentro estuvo a 400 Km. al Noroeste. Los mayores daños ocurrieron en la Molina.

Fuente: (Instituto Geofísico del Perú)

03/10/1974	Intensidad: VII MM Aceleraciones= 0.4 g	Con epicentro localizado a 70 Km. Al S-SW de Lima Registro aceleraciones máximas de 0.26 g y periodo dominante de 0.2 seg. Los mayores daños ocurrieron en la Molina, (VIII-IX), donde dos edificios de concreto armado colapsaron y otros resultaron muy dañados. En el Callao y Chorillos, (VII-VIII) algunas viviendas de concreto armado sufrieron daños y las de adobe colapsaron.
10/04/1993	Magnitud: 6.0	13 muertos; 200 heridos; más de 480 familias damnificadas.
12/11/1996	Magnitud: 6.4 Al Suroeste de la Región Central-Sur, límites de los dptos. De Ica y Arequipa.	Casi 20 muertos; 2,000 heridos; 200,000 damnificados.
23/06/2001	Magnitud: 8.4 Frente a las costas del departamento de Arequipa.	240 muertos (70 desaparecidos); 2,400 heridos; 460,000 damnificados.
15/08/2007	Magnitud: 7.9 MW Intensidad MM: VII-VIII, Lima VI, Huancavelica V Epicentro= 60 Km de Pisco Hipocentro: 40 Km.	El sismo causó la muerte a 593 personas, heridas 1,291. Destruyó 48,208 viviendas, otras 45,500 quedaron inhabitables y 45,813 fueron afectadas; 14 establecimientos de salud fueron destruidos y 112 afectados.

1.3.9 PELIGRO SÍSMICO

(BOZO ROTONDO, y otros, 1995)

“El peligro sísmico representa la probabilidad de ocurrencia dentro de un período específico de tiempo y dentro de un área dada, un movimiento sísmico con una intensidad determinada. Los estudios de peligro sísmico describen los efectos provocados por movimientos sísmicos en el suelo de dicha zona, tales como la aceleración, velocidad, desplazamiento del terreno o intensidad macrosísmica de la zona. Para evaluar éstos efectos es necesario analizar los fenómenos que ocurren a partir de la emisión de las ondas sísmicas ocurridas en el foco mismo hasta que estas ondas sísmicas llegan a la zona de estudio”.

1.3.10 VULNERABILIDAD SÍSMICA

(BOZO ROTONDO, y otros, 1995) “Se denomina vulnerabilidad al grado de daño que sufre una estructura debida a un evento sísmico de determinadas

características. Estas estructuras se pueden calificar en “más vulnerables” o “menos vulnerables” ante un evento sísmico”

(Kuroiwa Higa, 1990). “La vulnerabilidad sísmica de una estructura es una propiedad propia de cada edificación, independiente de la peligrosidad del emplazamiento. En otras palabras una estructura puede ser vulnerable, pero no estar en riesgo si no se encuentra en un lugar con un determinado peligro sísmico.

No existen metodologías que sirvan de patrón para medir la vulnerabilidad de las estructuras. El resultado es un índice de deterioro que sufriría una estructura de una tipología estructural dada, ante un evento sísmico”.

PROBLEMAS QUE INFLUYEN EN LA VULNERABILIDAD SÍSMICA

A. Problemas de configuración en planta

Los problemas que se relacionan con la distribución del espacio y la forma de la estructura en el plano horizontal (Imagen N°11).

La longitud en planta de una edificación influye en su comportamiento ante un evento sísmico: a mayor longitud en planta empeora el comportamiento de la edificación.

La forma de la planta influye en la respuesta que ofrece la edificación ante la concentración de esfuerzos generada en algunas partes, debido al movimiento sísmico. (BLANCO, 2012)

B. Problemas de configuración vertical

Las irregularidades verticales (Imagen N° 11), originan cambios bruscos de rigidez y masa entre pisos consecutivos (concentración de esfuerzos). Se recomienda evitar los escalonamientos y tratar de que los cambios de un nivel a otro sean lo más suaves posibles. (BLANCO, 2012)

C. Problemas de Configuración Estructural

(BLANCO, 2012)

- a. Concentración de masa
- b. Columnas débiles

- c. Columnas cortas
- d. Pisos débiles
- e. Excesiva flexibilidad estructural
- f. Excesiva flexibilidad en diafragmas
- g. Columnas no alineadas
- h. Dirección poco resistente a fuerzas horizontales
- i. Torsión
- j. Transición en columnas
- k. Ausencia de vigas
- l. Poca cuantía de refuerzo transversal
- m. Fundación inadecuadas

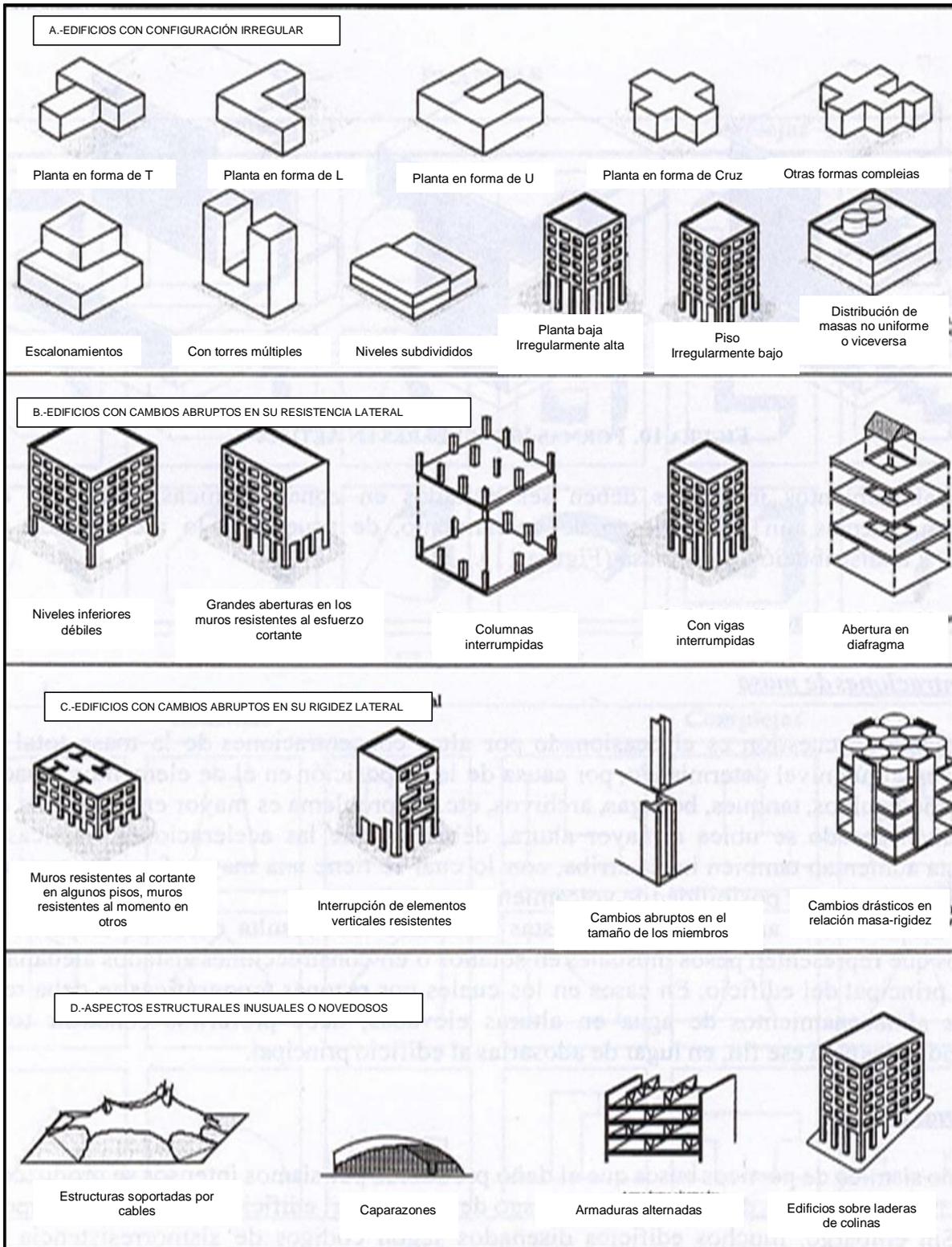
D. Problemas Colaterales

(BLANCO, 2012)

- a. Choque entre edificaciones
- b. Efectos indirectos: licuefacción, asentamientos, deslizamientos y avalanchas.
- c. Calidad de los materiales y procesos constructivos.

Imagen N° 11

Matriz de vulnerabilidad de configuración en Planta v Elevación



1.3.11 RIESGO SÍSMICO

(Salazar Alvarado, 2014)

El riesgo se incrementa con el factor de vulnerabilidad, considerando que el peligro es un fenómeno natural que no puede ser eliminado o reducido. Debido

a que predecir un sismo es muy difícil, se puede establecer la ocurrencia de un evento sísmico en un período de años pero no se puede en una fecha determinada.

El riesgo es la consecuencia de la combinación del peligro y la vulnerabilidad”

PELIGRO + VULNERABILIDAD = RIESGO

1.3.12 DAÑO SÍSMICO

(BONETT DIAZ, 2003) “Es el grado de deterioro o destrucción causado por un movimiento sísmico y que afecta a personas, bienes, sistemas de prestación de servicios, sistemas naturales y sociales. Para cLa evaluación y la interpretación del daño ocasionado por los sismos se debe cuantificar los daños provocados en los siguientes sistemas: Elementos estructurales (lo componen los sistemas resistentes a cargas verticales y cargas laterales), elementos arquitectónicos (lo componen los muros divisorios, las ventanas, los revestimientos), instalaciones (Tuberías de agua, redes eléctricas y alcantarillado y conducciones de gas) y contenidos (maquinarias, equipos, mobiliario, etc).

1.3.13 DISEÑO SISMORRESISTENTE

1.3.13.1 GENERALIDADES

La Norma Técnica Peruana E-30: Diseño Sismorresistente (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2006) en su Capítulo I, Artículo 2, establece las condiciones mínimas para que las edificaciones diseñadas tengan un comportamiento acorde con la Filosofía y Principios del Diseño Sismorresistente estipulados en el Artículo 3, cuyo tenor es el siguiente:

- a. Evitar pérdida de vidas humanas.
- b. Asegurar la continuidad de los servicios básicos.
- c. Minimizar los daños a la propiedad.

Se reconoce que dar protección completa frente a todos los sismos no es técnica ni económicamente factible para la mayoría de las estructuras. En concordancia con tal filosofía se establecen en la presente Norma los siguientes principios:

- La estructura no debería colapsar ni causar daños graves a las personas, aunque podría presentar daños importantes, debido a movimientos sísmicos calificados como severos para el lugar del proyecto.

- La estructura debería soportar movimientos del suelo calificados como moderados para el lugar del proyecto, pudiendo experimentar daños reparables dentro de límites aceptables.
- Para las edificaciones esenciales, se tendrán consideraciones especiales orientadas a lograr que permanezcan en condiciones operativas luego de un sismo severo

1.3.13.2 REQUISITOS GENERALES

La Norma Técnica Peruana E-30 (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2006) en su Capítulo I, Artículo 4 estipula la concepción estructural sísmoresistente en donde se establece que el comportamiento sísmico mejora cuando se tienen en cuenta los siguientes aspectos:

- Simetría, tanto en la distribución de masas como de rigideces.
- Peso mínimo, especialmente en los pisos altos. - Selección y uso adecuado de los materiales de construcción.
- Resistencia adecuada frente a las cargas laterales.
- Continuidad estructural, tanto en planta como en elevación.
- Ductilidad, entendida como la capacidad de deformación de la estructura más allá del rango elástico.
- Deformación lateral limitada.
- Inclusión de líneas sucesivas de resistencia (redundancia estructural).
- Consideración de las condiciones locales.
- Buena práctica constructiva y supervisión estructural rigurosa.

1.3.14 CONSTRUCCIONES EN ALBAÑILERÍA O MAMPOSTERÍA

Según la (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2006) , lo define como “el material estructural compuesto por “unidades de albañilería” asentadas con mortero o por “unidades de albañilería” apiladas, en cuyo caso son integradas con concreto líquido”.

CLASIFICACIÓN DE LAS CONSTRUCCIONES DE ALBAÑILERÍA

Según la Norma Técnica Peruna E-70 (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2006) “en su “Capítulo II, Artículo 3 estipula las definiciones de albañilería, la cual se indica a continuación:

❖ **Albañilería Armada**

Albañilería reforzada interiormente con varillas de acero distribuidas vertical y horizontalmente e integrada mediante concreto líquido, de tal manera que los diferentes componentes actúen conjuntamente para resistir los esfuerzos. A los muros de Albañilería Armada también se les denomina Muros Armados.

Imagen N° 12

Albañilería armada

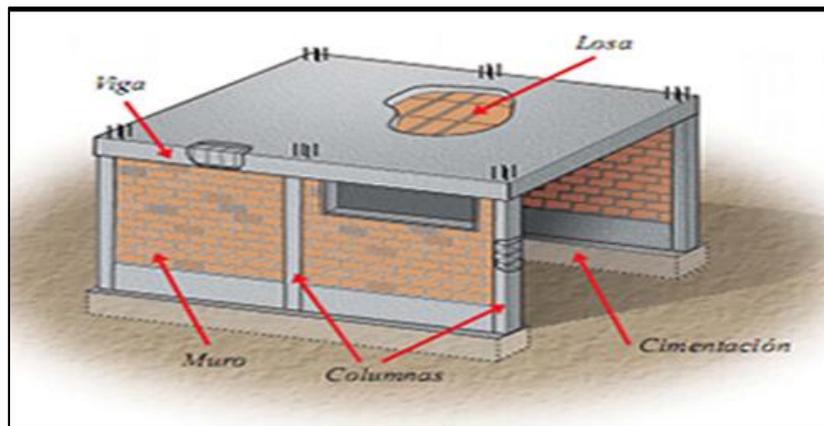


❖ **Albañilería Confinada**

Albañilería reforzada con elementos de concreto armado en todo su perímetro, vaciado posteriormente a la construcción de la albañilería. La cimentación de concreto se considerará como confinamiento horizontal para los muros del primer nivel.

Imagen N° 13

Albañilería confinada



❖ **Albañilería No Reforzada**

Albañilería sin refuerzo (Albañilería Simple) o con refuerzo que no cumple con los requisitos mínimos de esta Norma.

Imagen N° 14

Albañilería no reforzada



❖ **Albañilería Reforzada o Albañilería Estructural**

Albañilería armada o confinada, cuyo refuerzo cumple con las exigencias de esta Norma”.

Imagen N° 15

Albañilería Estructural



1.3.15 MÉTODO DE LA AIS

(Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica: AIS, 1984)

Este método permite evaluar de manera sencilla la vulnerabilidad sísmica de viviendas ya constituidas, con el fin de identificar las deficiencias que deben ser intervenidas con la finalidad de mejorar su comportamiento sísmico en caso de un terremoto y mitigar los daños que éste pueda ocasionar.

La evaluación de la vulnerabilidad de las edificaciones se hace teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

ASPECTOS GEOMÉTRICOS

- Irregularidad en planta de la edificación
- Cantidad de muros en las dos direcciones
- Irregularidad en altura

ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

- Calidad de las juntas de pega en mortero
- Tipo y disposición de las unidades de mampostería
- Calidad de las juntas de los materiales

ASPECTOS ESTRUCTURALES

- Muros confinados y reforzados
- Detalles de columnas y vigas de confinamiento
- Vigas de amarre o corona
- Características de las aberturas
- Entrepiso
- Amarre de cubiertas

CIMENTACIÓN SUELOS ENTORNO

1.4 Formulación del problema

¿Cuál es el grado de vulnerabilidad estructural de las viviendas en la urbanización Carlos Stein Chávez , Primera Etapa en el distrito de José Leonardo Ortiz, Provincia de Chiclayo – Región Lambayeque para el periodo 2016?

1.5 Justificación del estudio

La elaboración y ejecución del presente proyecto de investigación se justifica a base de las siguientes razones:

Este trabajo presenta la metodología del Índice del AIS (Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica), el cual consiste en evaluar diversos aspectos de las edificaciones, tratando de distinguir las diferencias existentes en un mismo tipo de construcción o tipología. Considera aspectos como la configuración en planta y elevación, tipo de cimentación, elementos estructurales, estado de conservación, tipo y calidad de los materiales para evaluar los parámetros que calificados individualmente nos proporcionarán ciertos valores acerca de la calidad estructural o vulnerabilidad sísmica de las edificaciones.

El presente trabajo hará un diagnóstico de la vulnerabilidad estructural de las edificaciones con la finalidad de determinar el tipo de falla en la construcción de

acuerdo al incumplimiento del Reglamento Nacional de Edificaciones en la urbanización Carlos Stein Chávez – I Etapa, perteneciente al distrito de José Leonardo Ortiz, provincia de Chiclayo, Región Lambayeque; con la finalidad de prevención, mitigación y/o reforzamiento de estas si fuera necesario. Además de convertir los planes de seguridad y evacuación en instrumentos preventivos de fácil implementación en las edificaciones de la urbanización.

1.6 Hipótesis

Las viviendas en la urbanización Carlos Stein Chávez – Primera Etapa en el distrito de José Leonardo Ortiz, Provincia de Chiclayo – Región Lambayeque tienen una vulnerabilidad baja.

1.7 Objetivos

1.7.1 General

Determinar el grado de vulnerabilidad estructural de las viviendas construidas en la urbanización Carlos Stein Chávez – Primera Etapa en el distrito de José Leonardo Ortiz, Provincia de Chiclayo – Región Lambayeque.

1.7.2 Específicos

1. Identificar la configuración estructural de las viviendas.
2. Determinar si las viviendas cumplen con las normas vigentes.
3. Diagnosticar el grado de vulnerabilidad estructural de las viviendas mediante el método del AIS.
4. Elaborar una propuesta de reparaciones y reforzamientos.

II. MÉTODO

2.1 Diseño de investigación

Diseño no experimental – transeccional – descriptivo.

Es no experimental porque los cambios en la variable independiente ya ocurrieron y el investigador simplemente se limita a la observación de fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos. Es transeccional porque recolectan datos en un solo momento en un tiempo dado y descriptivo porque indagan la incidencia y los valores en que se manifiesta una o más variables. (HERNANDEZ SAMPIERI, y otros, 2006)

2.2 Variables, operacionalización

Variable Independiente:

Vulnerabilidad estructural de las viviendas

Variable Dependiente:

Verificar el estado físico de las viviendas.

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
INDEPENDIENTE Vulnerabilidad estructural de las viviendas	Estructuras susceptibles a ser afectadas o dañadas frente a fenómenos sísmicos	Método del índice del AIS	-Encuestas -Observación	Ordinal
DEPENDIENTE Verificar el estado físico de las viviendas.	Porcentaje o parámetros capaces de predecir el tipo de daño estructural, el modo de fallo y la capacidad resistente de una estructura	Método del índice del AIS	-Encuestas - Observación	Ordinal

2.3 Población y muestra

- ❖ **POBLACIÓN:** Para el presente estudio se considerara la I Etapa de la Urbanización Carlos Stein Chávez, la cual cuenta con un aproximado de 270 viviendas.
- ❖ **MUESTRA:** Para el presente estudio se utilizará la metodología que rige las leyes de la probabilidad, con la utilización de un muestreo óptimo confiable, utilizando las siguiente fórmula:

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

Donde:

n° = Tamaño de muestra

N = Tamaño de población

Z = Constante en función del nivel de confianza

p = Probabilidad de ocurrencia

q = Probabilidad de no ocurrencia

d = Nivel de significancia o error muestral

Muestreo y selección de muestra:

N = 270 lotes (Se realizó un censo auxiliar para la zona)

Z = 1.65 para un nivel de confianza del 90%

d = 10%

p = 0.05

q = 0.95

$$n^{\circ} = \frac{270 \times 1.65^2 \times 0.05 \times 0.95}{0.1^2 (270 - 1) + 1.65^2 \times 0.05 \times 0.95}$$

$$n^{\circ} = 12.38 \approx 15$$

Como resultado del análisis de muestreo se obtiene que se deberán evaluar un total de 12 viviendas como muestra óptima, lo que representa un 4.4%; sin embargo para la presente investigación se evaluará una muestra de 15 viviendas, lo que representa el 6%.

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

Para la recopilación de la información de datos de campo, se han utilizado las siguientes técnicas e instrumentos, los cuales cubren los aspectos y parámetros propios de la metodología de la AIS.:

- Elaboración de una ficha de observación.
- Formulario de recolección de datos.
- Elaboración de fichas de muestras.

2.5 Métodos de análisis de datos

Para facilitar la presentación de los datos recopilados y clasificarlos adecuadamente y sistemática, de tal manera que sean interpretados y extraer conclusiones de ellos se recurrirá a la:

- Elaboración de cuadros estadísticos.
- Elaboración de gráficos estadísticos.

A través de hoja de hoja de cálculo de ms Excel.

2.6 Aspectos éticos

En el presente trabajo se respetará la autoría de cada uno de los artículos que se han tomado, los mismos que se evidencia en las referencias bibliográficas.

El valor científico de la presente investigación radica en la importancia social que tiene el estudio, ya que va a permitir diagnosticar las zonas vulnerables de las viviendas y tomar las medidas correctivas para mitigar los daños que estos puedan ocasionar en caso de un evento sísmico. Además la validez científica se acentúa también en que el marco teórico está representado por documentación científica válida y actualizada, el uso de un método de investigación coherente con el problema al que se desea dar respuesta, selección adecuada de la muestra de viviendas objeto de estudio, un análisis de datos que garanticen una interpretación crítica de los mismos y el uso adecuado de un lenguaje en la comunicación de los resultados.

III. RESULTADOS

ASPECTOS GENERALES DE LA ZONA DE ESTUDIO JOSÉ LEONARDO ORTIZ, URBANIZACIÓN CARLOS STEIN CHÁVEZ – I ETAPA

1.- GENERALIDADES

Corrían los años 1940 y siguientes cuando la ciudad de Chiclayo por efectos de la Segunda Guerra Mundial experimentaba el principio de expansión urbana, pues la población había rebasado los límites de la ciudad misma. Así por aquella época los límites de Chiclayo eran: por el Norte la calle “Miraloverde”, hoy Pedro Ruiz; por el sur la calle “Lurín”, hoy Francisco Bolognesi; por el este la calle “Las Mercedes”, hoy Luis Gonzáles. Existían en esos tiempos los barrios “El Porvenir” por el lado este, “Chino” y “Muro” por el sur, y por el este “Suazo” y “Campodónico”, en estas situaciones, viendo que el lado norte había una barrera de casas de construcción rústica llamado “Barrio Latas”, debido al uso del mismo material para construir los techos y las puertas de las casas. Este barrio se encontraba al norte de la calle “Miraloverde”.

El Municipio de Chiclayo de ese entonces se vio en la imperiosa necesidad de mejorar el sistema urbano y dotarles de mejor calidad de vida a los pobladores de “Barrio Latas”, por tal motivo se decidió expropiar los terrenos de invernadas y pastizales de propiedad de don Belisario Barsallo, en esos terrenos se ubicaba la “Quinta Barsallo”.

Estos terrenos abarcaban desde la calle “Miraloverde”, hasta los terrenos de la familia Cabrera por el norte y por el lado oeste colindaba con los terrenos de Los Piedra (Fundo Latina) y un camino a Culpón que separaba los terrenos de los Barragán y la Beneficencia Pública de Chiclayo. Este fundo lo atravesaba una acequia de renombre y que prevalece hasta la actualidad llamada “Cois”. Aquí en estos parajes vivían unos moradores y servidores de la familia Barsallo y el lugar se denominaba “El Palmo”. Estos habitantes se ubicaban a la derecha sur de la acequia “Cois”.

El 29 de Octubre de 1943, por Resolución Suprema se Expropia la “Quinta Barsallo”, de una extensión superficial de 394,866m² por el valor de S/. 337,174.44, dinero que se depositó en la Caja de Depósito y Consignaciones según certificado 1028 del 17 de Mayo de 1944. Es aquí precisamente donde

nace la historia del hoy Distrito de José Leonardo Ortíz. (Municipalidad de José Leonardo Ortiz)

UBICACIÓN:

El distrito de José Leonardo Ortiz pertenece a la provincia de Chiclayo y a la región Lambayeque. Está situado en la parte baja del valle Lambayeque, al norte de la ciudad de Chiclayo, separado por la acequia Cois. Geográficamente se ubica a 28 msnm de altitud, 06°74'55" de latitud y 79°83'12" de longitud. (Municipalidad de José Leonardo Ortiz)

LÍMITES Y LINDEROS

Por el Norte, con los distritos de Lambayeque y Picsi. Por el Este con los distritos de Picsi y Chiclayo. Por el Sur con el distrito de Chiclayo. Por el Oeste con el distrito de Pimentel. Según su ley de creación, los linderos del distrito Leonardo Ortiz son: al Norte la acequia Chilape; por el Este la carretera a Ferreñafe; por el Sur, la acequia Cois, desde su intersección con la carretera a Ferreñafe hasta encontrar la Urb. San Lorenzo, de donde sigue con línea quebrada en dirección Nor Oeste, bordeando dicha urbanización hasta la línea del ferrocarril a Lambayeque, que constituye el lindero Oeste. (Municipalidad de José Leonardo Ortiz)

RELIEVE, EXTENSIÓN Y POBLACIÓN:

Es uno de los distritos de suelo más llano. Su extensión es de 28.22 km² de superficie, con una población al año 2007 de 165, 453 habitantes, constituyéndose en el distrito de mayor densidad poblacional con 5,863 habitantes por km².

Además de sus urbanizaciones y pueblos jóvenes, el distrito leonardino tiene como centros poblados rurales, los caseríos de Culpón y Chilape. (Municipalidad de José Leonardo Ortiz)

RECURSOS NATURALES:

Cuenta con 1092.88 hectáreas de zonas agrícolas, que están disminuyendo ante la expansión urbano. Agua: para el riego proviene del río Lambayeque y

para el consumo humano, de la laguna Boró, administrada por EPSEL.
(Municipalidad de José Leonardo Ortiz)

INVENTARIOS

1.-GENERALIDADES

En el documento que se muestra, se ha evaluado el modelo de vivienda, la distribución en altura y los aspectos metodológicos que considera la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS) que intervienen en el diagnóstico de la vulnerabilidad estructural de las viviendas de la Urbanización Carlos Stein Chávez, I Etapa, la evaluación se ha realizado en 7 manzanas con un total de 270 viviendas de las cuales se ha seleccionado 15 para su estudio.

2.-METODO DE AIS

Para conocer la situación de las viviendas en la Urb. Carlos Stein Chávez I Etapa, se utilizó el método del AIS (Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica: AIS, 1984), utilizando como instrumento para la recolección de datos una encuesta, la misma que servirá para tener constancia de los aspectos metodológicos de la AIS que intervienen directamente en el diagnóstico de vulnerabilidad estructural de las viviendas.

3.-INVENTARIOS

Se utilizaron tres inventarios para el diagnóstico de la vulnerabilidad estructural en las viviendas: según modelo de vivienda, distribución en altura y los aspectos metodológicos de la AIS.

Según la AIS, las viviendas pueden clasificarse en tres tipos dependiendo del sistema constructivo de los muros de soporte principales, los cuales son:

MAMPOSTERÍA NO REFORZADA

La mampostería No Reforzada es la construcción que utiliza unidades de mampostería en la cual no se considera ningún tipo de refuerzo interno o externo de confinamiento. (Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica: AIS, 1984)

MAMPOSTERÍA CONFINADA

El método de construcción de mampostería de muros confinados se basa en la colocación de unidades de mampostería conformando un muro que luego se confina con vigas y columnas de concreto reforzado vaciadas en el sitio. (Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica: AIS, 1984)

MAMPOSTERÍA REFORZADA

El sistema de mampostería reforzada se fundamenta en las construcciones de muros con piezas de mampostería de perforación vertical (de arcilla o de concreto) unidas por medio de mortero, reforzadas internamente con barras y/o alambres de acero. Este sistema permite la inyección de todas sus celdas con mortero de relleno, o de solo las celdas verticales que llevan refuerzo. El refuerzo se distribuye dependiendo de la demanda impuesta al muro en cuanto a cargas externas. (Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica: AIS, 1984)

Para el presente trabajo de investigación se toma como muestra 15 viviendas seleccionadas de las diferentes manzanas que conforman la Urb. Carlos Stein Chávez – Primera Etapa, tal como se muestra en el siguiente cuadro:

MANZANAS	LOTES	Nº
O	4	5-12-39-44
P	2	02-21
Q	4	16-19-41-43
V	2	5-22
W	1	13
X	2	14-27
TOTAL	15	15

Para que una vivienda califique como de vulnerabilidad sísmica intermedia o alta es suficiente con que presente deficiencias en cualquiera de los aspectos mencionados. La evaluación para calificar la vulnerabilidad debe hacerse con el mayor cuidado investigando cada uno de los detalles antes mencionados.

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

VIVIENDA N° 01 - METODO DE LA AIS

RECOLECCIÓN DE DATOS DE CAMPO	:	ALBAÑILERÍA CONFINADA
PISOS	:	2
URB.	:	CARLOS ESTEIN CH. - I ETAPA
MANZANA	:	Q
PROPIETARIO	:	LOTE : 19
	:	EDILBERTO DIAZ MEDINA



01. ASPECTOS GEOMÉTRICOS

1.1 IRREGULARIDAD EN PLANTA DE LA EDIFICACIÓN

LARGO < 3 * ANCHO

20.00 < 3*8.00

20.0 < 24.00

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

1.2 CANTIDAD DE MUROS EN LAS DOS DIRECCIONES

1° PISO

CARACTERÍSTICAS DE LOS MUROS EN EL EJE "X"				
EJE	CANTIDAD	LONGITUD(L)	ESPESOR (t)	L.t
X2a	1	2.87	0.15	0.43
X3	1	3.77	0.15	0.57
X3a	1	2.12	0.15	0.32
X3b	1	3.64	0.15	0.55
X3b	1	2.87	0.15	0.43
X5	1	2.77	0.15	0.42
X5	1	2.96	0.15	0.44
X6	1	3.53	0.15	0.53
X6	1	3.72	0.15	0.56
		Σ L.t		4.24

CARACTERÍSTICAS DE LOS MUROS EN EL EJE "Y"				
EJE	CANTIDAD	LONGITUD(L)	ESPEJOR (t)	L.t
YA	1	3.50	0.15	0.53
YA	1	3.70	0.15	0.56
YA	1	3.77	0.15	0.57
YA	1	3.73	0.15	0.56
YA	1	3.80	0.15	0.57
YB	1	3.50	0.15	0.53
YB	1	2.05	0.15	0.31
YC	1	1.73	0.15	0.26
YC	1	2.00	0.15	0.30
YC	1	3.80	0.15	0.57
YD	1	3.50	0.15	0.53
YD	1	3.70	0.15	0.56
YD	1	3.77	0.15	0.57
YD	1	3.73	0.15	0.56
YD	1	3.80	0.15	0.57
Σ L.t				7.51

2° PISO

CARACTERÍSTICAS DE LOS MUROS EN EL EJE "X"				
EJE	CANTIDAD	LONGITUD(L)	ESPEJOR (t)	L.t
X2	1	2.64	0.15	0.40
X3	1	2.76	0.24	0.66
X3b	1	2.87	0.15	0.43
X3b	1	2.64	0.15	0.40
X4	1	2.52	0.15	0.38
X5	2	2.77	0.15	0.83
X6	1	3.53	0.15	0.53
X6	1	3.72	0.15	0.56
Σ L.t				4.18

CARACTERÍSTICAS DE LOS MUROS EN EL EJE "Y"				
EJE	CANTIDAD	LONGITUD(L)	ESPEJOR (t)	L.t
YA	1	3.50	0.15	0.53
YA	1	3.70	0.15	0.56
YA	1	3.77	0.15	0.57
YA	1	3.73	0.15	0.56
YA	1	3.80	0.15	0.57
YB	1	4.10	0.15	0.62
YB	1	3.77	0.15	0.57
YD	1	3.50	0.15	0.53
YD	1	3.70	0.15	0.56
YD	1	3.77	0.15	0.57
YD	1	3.73	0.15	0.56
YD	1	3.80	0.15	0.57
YC	1	2.02	0.15	0.30
YC	1	3.08	0.15	0.46
YC	1	4.17	0.15	0.63
Σ L.t				8.12

ÁREA TOTAL TECHADA (Ap):**Primer Piso (Ap):** 140.00 m²**Segundo Piso (Ap):** 141.50 m²

FACTOR DE ZONA (Z)	0.45 (ZONA 4)
FACTOR DE USO DE EDIFICAC	1.00 (PARA VIVIENDA U OFIC.)
FACTOR DE AMPLITUD DE SUE	1.10 (SUELOS INTERMEDIOS)
NÚMERO DE PISOS (N)	2.00 (1° Y 2° PISO)

DENSIDAD MÍNIMA DE MUROS PORTANTES (R.N.E-PERÚ):

PRIMER PISO:

$$\frac{\text{Área de corte de los muros}}{\text{Área de Planta}} = \frac{\sum L.t}{Ap} \geq \frac{ZUSN}{56.000}$$

$$\text{EJE "X": } \frac{\sum L.t}{Ap} = 0.030 \geq 0.018$$

$$\text{EJE "Y": } \frac{\sum L.t}{Ap} = 0.054 \geq 0.018$$

SEGUNDO PISO:

$$\frac{\text{Área de corte de los muros}}{\text{Área de Planta}} = \frac{\sum L.t}{Ap} \geq \frac{ZUSN}{56.000}$$

$$\text{EJE "X": } \frac{\sum L.t}{Ap} = 0.030 \geq 0.018$$

$$\text{EJE "Y": } \frac{\sum L.t}{Ap} = 0.057 \geq 0.018$$

Los resultados indican que la densidad de muros tanto en el eje "X" como en el eje "Y", son mayores que la densidad mínima de muros reforzados requerida por el Reglamento Nacional de Edificaciones E-070.

$$\frac{\text{Área de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Área de la Planta Típica}} = \frac{\sum L.t}{Ap} \geq \frac{Z.U.S.N}{56}$$

POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA*1.3 IRREGULARIDAD EN ALTURA**

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

-La vivienda es de dos niveles.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

02. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

2.1. CALIDAD DE JUNTAS DE PEGA DE MORTERO

- Las juntas de pega son mayores a 1.5 cm. y mayor al límite máximo especificado en la norma E-070 (Capítulo 4, Artículo 10), lo cual reduce la resistencia a compresión y la fuerza cortante de la albañilería.
- Las juntas no son uniformes.
- Las juntas verticales no son de buena calidad y son irregulares, no hay buena distribución del mortero alrededor de la pieza de mampostería (ladrillo).

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

2.2 TIPO Y DISPOSICIÓN DE LAS UNIDADES DE MAMPOSTERÍA

- La mampostería presenta muros de ladrillo artesanal, no presentan agrietamientos importantes, no hay piezas deterioradas o rotas.
- Las piezas están colocadas de manera uniforme y continua hilada tras hilada.
- Las unidades de mampostería están correctamente trabadas.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

2.3 CALIDAD DE LOS MATERIALES

- El mortero no se deja rayar fácilmente con un clavo.
- El acero de refuerzo de algunas vigas y columnas están expuestos a la intemperie.
- Las juntas no son uniformes están por encima de lo especificado en la norma E.070. Cap. 04 - art. 10 (10mm. como mínimo y 15mm. como máximo).
- Se aprecian cangrejas en algunas vigas de techo debido a que no han sido compactadas o vibradas.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

03. ASPECTOS ESTRUCTURALES

3.1 MUROS CONFINADOS Y REFORZADOS

- La mayoría de muros están confinados dentro de la vivienda con vigas y columnas de concreto alrededor de ellos.

-Las separaciones entre columnas poseen diferentes medidas pero que no superan los 5 m. establecidos en el Cap. 7 – Art. 20 de la Norma E-070.; de la misma manera la altura entre pisos es de 2.90 m.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

3.2 DETALLE DE VIGAS Y COLUMNAS DE CONFINAMIENTO

-Las columnas y vigas tienen un espesor que supera los 20 cm. o más de 400 cm² de área transversal.

-El encuentro entre columna y viga en los extremos están en su mayoría correctamente anclados en sus extremos y a los elementos de cimentación, algunas contienen cangrejas.

-Se puede observar que las columnas y vigas tienen al menos 4 fierros corrugados de ½” longitudinales y se asume que los estribos están espaciados a no más de 10 cm. al inicio de encuentro columna-viga.

-Las columnas presentan mayor resistencia que las vigas, debido a que son de mayor dimensión.

-Presenta algunas columnas cortas debido a la mala distribución de vanos.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

3.3 VIGAS DE AMARRE O CORONA

-Existen vigas de amarre o corona en concreto reforzadas en los muros, parapetos, fachadas y culatas en mampostería, pero no en todos.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

3.4 CARACTERÍSTICAS DE LAS ABERTURAS

-En algunos muros el área de los vanos supera el 35% del área total del muro.

-Tiene una buena distribución de vanos.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

3.5 ENTREPISO

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

- La placa de entrepiso (losa aligerada) se apoya de manera adecuada a los muros de soporte y proporciona continuidad y monolitismo.
- La placa de entrepiso (losa aligerada) es continua, monolítica y uniforme en relación con los materiales que lo componen.
- La vivienda presenta dos niveles.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

3.6 AMARRE DE CUBIERTAS

- Para la losa aligerada se ha utilizado ladrillo de techo de 30x30 de 15 cm. de espesor los que están perfectamente conectados a las vigas que rodean la vivienda.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

04. CIMENTACIÓN

- La cimentación está conformada por cimiento corrido de concreto ciclópeo.
- La profundidad de cimentación es 0.70 m. la cual es la profundidad mínima de cimentación, pero no posee refuerzo de acero en el sobre-cimiento, según lo indicado por el propietario.
- Las vigas de cimentación no conforman anillos cerrados.
- La vivienda cuenta con sus respectivas zapatas en cada una de las columnas.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

05. SUELOS

- Según el estudio de mecánica de suelos, presenta un suelo compuesto por arcillas inorgánicas de mediana plasticidad.
- Presenta hundimientos por el paso de vehículos pesados.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

06. ENTORNO

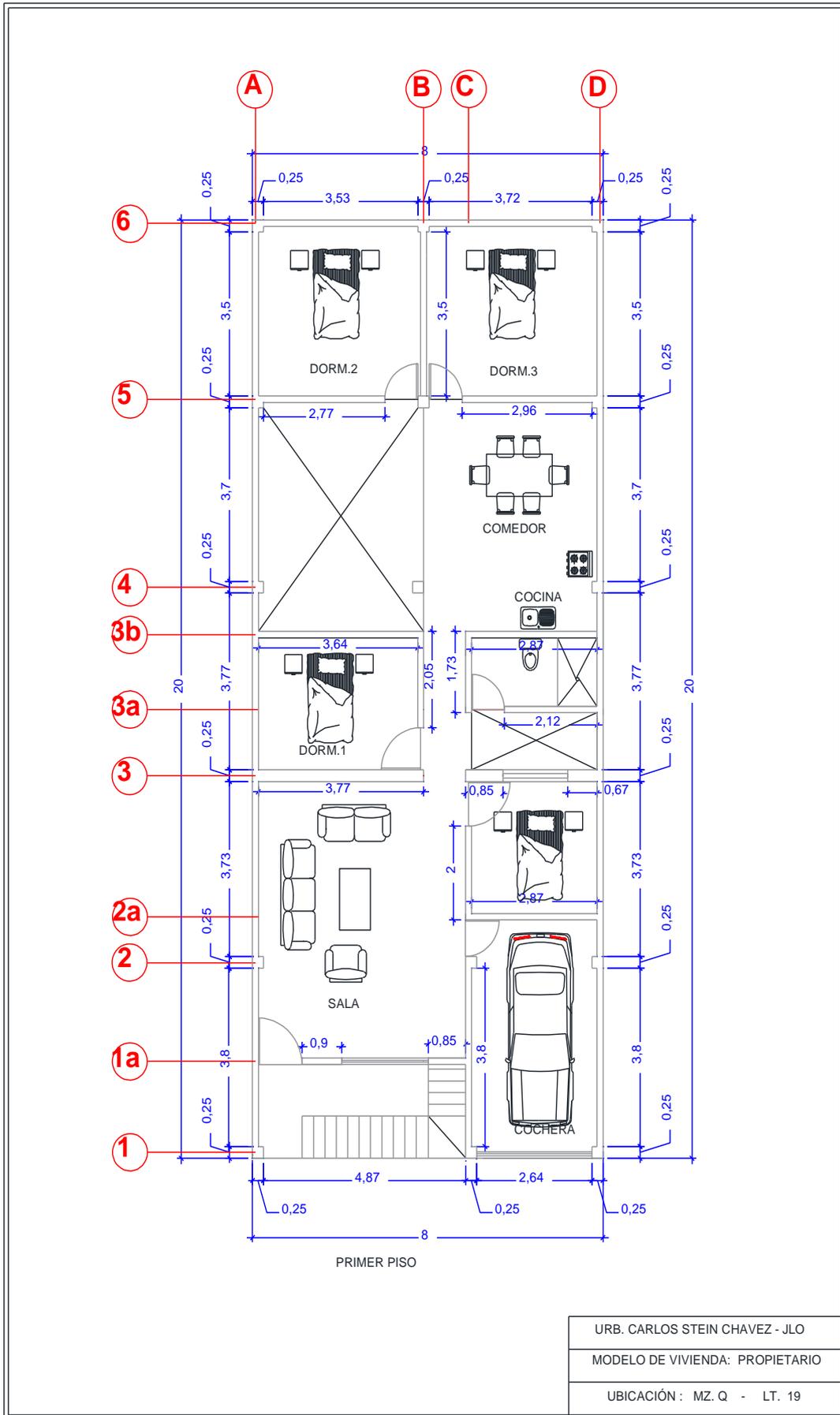
- La topografía donde se encuentra la vivienda es plana.

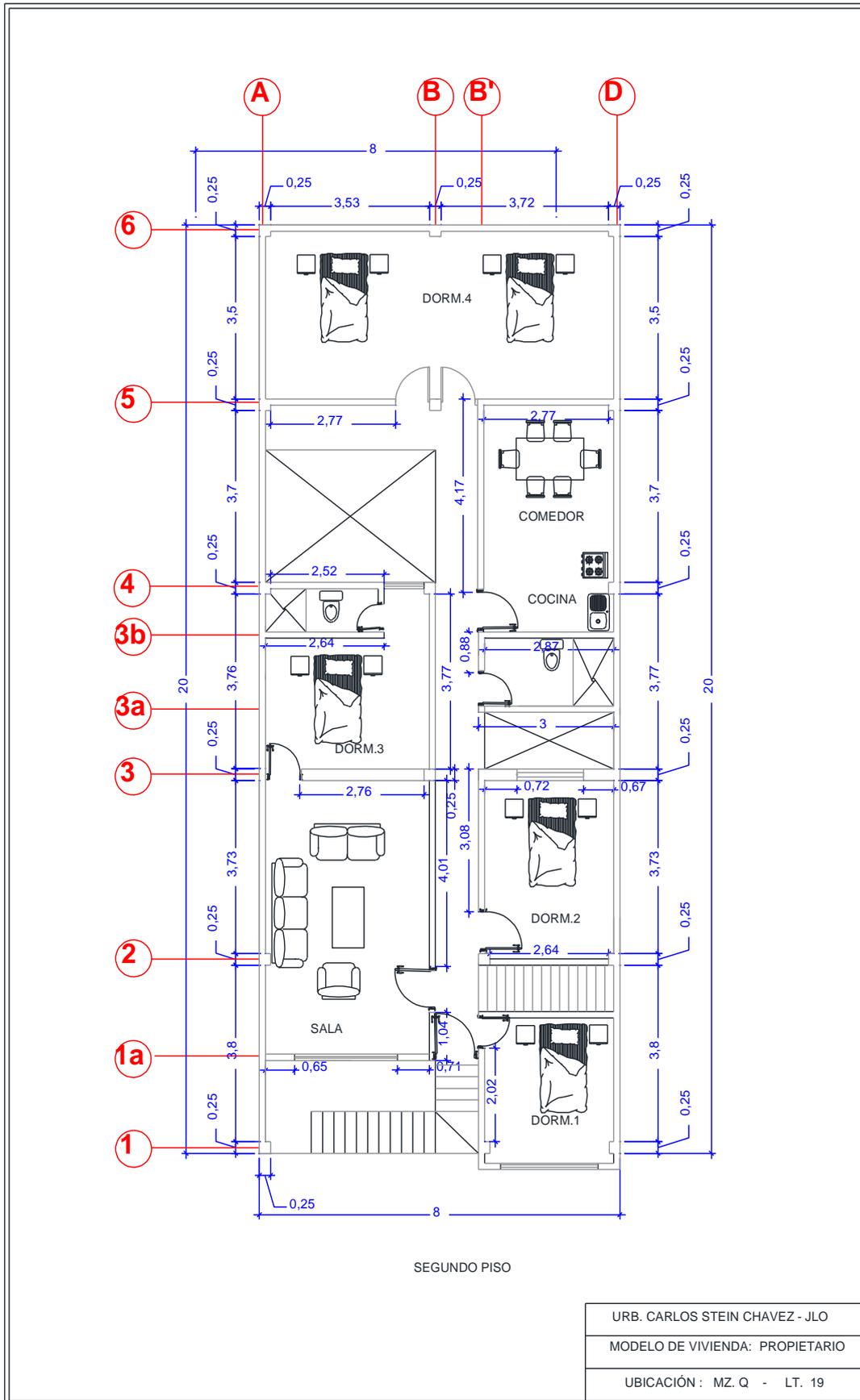
***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

RESUMEN

COMPONENTE	VULNERABILIDAD		
	BAJA	MEDIA	ALTA
1. ASPECTOS GEOMÉTRICOS			
1.1. Irregularidad en planta de la Edificación			
1.2. Cantidad de muros en las dos direcciones			
1.3. Irregularidad en altura			
2. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS			
2.1. Calidad de las juntas de pega en mortero			
2.2. Tipo y disposición de las unidades de mampostería			
2.3. Calidad de los materiales			
3. ASPECTOS ESTRUCTURALES			
3.1. Muros confinados y reforzados			
3.2. Detalle de columnas y vigas de confinamiento			
3.3. Vigas de amarre o corona			
3.4. Características de las aberturas			
3.5. Entrepiso			
3.6. Amarre de cubiertas			
4. CIMENTACIÓN			
5. SUELOS			
6. ENTORNO			

	BAJA	MEDIA	ALTA
CALIFICACIÓN GLOBAL DE LA VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL DE LAS VIVIENDAS	7	8	0





VIVIENDA N° 02 - METODO DE LA AIS

RECOLECCIÓN DE DATOS DE CAMPO	: ALBAÑILERÍA CONFINADA
PISOS	: 1
URBANIZACION	: CARLOS ESTEIN CH. - I ETAPA
MANZANA: Q	LOTE: 43
PROPIETARIO	: JUAN SANCHEZ BURGA



01. ASPECTOS GEOMÉTRICOS

1.1 IRREGULARIDAD EN PLANTA DE LA EDIFICACIÓN

LARGO < 3 * ANCHO

$$20.00 < 3 * 8.00$$

$$20.00 < 24.00$$

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

1.2 CANTIDAD DE MUROS EN LAS DOS DIRECCIONES

1° PISO

CARACTERÍSTICAS DE LOS MUROS EN EL EJE "X"				
EJE	CANTIDAD	LONGITUD(L)	ESPEJOR (t)	L.t
X 1	1	3.55	0.15	0.53
X 3	1	3.50	0.15	0.53
X 4	2	2.30	0.15	0.69
X 4a	2	2.70	0.15	0.81
X 5	1	3.70	0.15	0.56
X 7	1	2.50	0.15	0.38
X7	1	1.80	0.15	0.27
X 7	1	2.70	0.15	0.41
Σ L.t				4.16

CARACTERÍSTICAS DE LOS MUROS EN EL EJE "Y"				
EJE	CANTIDAD	LONGITUD(L)	ESPESOR (t)	L.t
YA	1	2.55	0.15	0.38
YA	1	2.30	0.15	0.35
YA	1	3.05	0.15	0.46
YA	1	1.80	0.15	0.27
YA	1	4.20	0.15	0.63
YA	1	2.60	0.15	0.39
YB	1	2.11	0.15	0.32
YB	1	2.41	0.15	0.36
YC	1	1.73	0.15	0.26
YC	1	4.45	0.15	0.67
YD	1	2.55	0.15	0.38
YD	1	2.30	0.15	0.35
YD	1	3.05	0.15	0.46
YD	1	1.80	0.15	0.27
YD	1	4.20	0.15	0.63
YD	1	2.60	0.15	0.39
YD	1	1.55	0.15	0.23
			$\Sigma L.t$	6.79

ÁREA TOTAL TECHADA:

Primer Piso: 130.00 m²

FACTOR DE ZONA (Z)	0.45 (ZONA 4)
FACTOR DE USO DE EDIFICACIÓN (U)	1.00 (PARA VIVIENDA U OF.)
FACTOR DE AMPLITUD DE SUELO (S)	1.10 (SUELO ARCILLOSO)
NÚMERO DE PISOS (N)	1.00 (1° PISO)

DENSIDAD MÍNIMA DE MUROS PORTANTES (R.N.E-PERÚ):

PRIMER PISO:

$$\frac{\text{Área de corte de los muros}}{\text{Área de Planta}} = \frac{\Sigma L.t}{A_p} \geq \frac{ZUSN}{56.000}$$

$$\text{EJE "X": } \frac{\Sigma L.t}{A_p} = 0.032 \geq 0.009$$

$$\text{EJE "Y": } \frac{\Sigma L.t}{A_p} = 0.052 \geq 0.009$$

Los resultados indican que la densidad de muros tanto en el eje "X" como en el eje "Y", son mayores que la densidad de muros mínimo requerido por el Reglamento Nacional de Edificaciones E-070.

$$\frac{\text{Área de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Área de la Planta Típica}} = \frac{\sum L.t}{A_p} \geq \frac{Z.U.S.N}{56}$$

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

1.3. IRREGULARIDAD EN ALTURA

- La mayoría de los muros estructurales son continuos desde la cimentación hasta la cubierta.
- La vivienda cuenta con un solo nivel (1 Piso).

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

02. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS:

2.1. CALIDAD DE JUNTAS DE PEGA DE MORTERO

- Las juntas de pega son mayores a 1.5 cm. y mayor al límite máximo especificado en la norma E-070 (Capítulo 4, Artículo 10), lo cual reduce la resistencia a compresión y la fuerza cortante de la albañilería.
- Las juntas no son uniformes.
- Las juntas verticales no son de buena calidad y son irregulares, no hay buena distribución del mortero alrededor de la pieza de mampostería (ladrillo).

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

2.2 TIPO Y DISPOSICIÓN DE LAS UNIDADES DE MAMPOSTERÍA

- La mampostería presenta muros de ladrillo artesanal, se presume que se han deteriorado por el transcurrir de los años y la mala calidad de los materiales en su fabricación.
- Las piezas no están colocadas de manera uniforme y continua hilada tras hilada.
- Algunas piezas de las unidades de mampostería están trabadas, mientras que otras no lo están.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

2.3 CALIDAD DE LOS MATERIALES

- El mortero se deja rayar fácilmente con un clavo.
- El acero de refuerzo de algunas vigas y columnas están expuestos a la intemperie.
- Las juntas no son uniformes están por encima de lo especificado en la norma E-070, en el Capítulo 4, artículo 10 (Mínimo 10 mm. y un máximo de 15 mm.)
- Se aprecian unidades de mampostería deteriorados por la presencia de salitre y el paso del tiempo.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD ALTA**

03. ASPECTOS ESTRUCTURALES

3.1 MUROS CONFINADOS Y REFORZADOS

- No todos los muros están confinados dentro de la vivienda con vigas y columnas de concreto alrededor de ellos.
- Las separaciones entre columnas tienen diferentes medidas pero que no superan los 5 m. establecido en el Cap. 7 - Art. 20 de la Norma E-070; de la misma manera la altura entre pisos es de 2.90 m.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

3.2 DETALLE DE VIGAS Y COLUMNAS DE CONFINAMIENTO

- Las columnas y vigas tienen un espesor que supera los 20 cm. o más de 400 cm² de área transversal.
- El encuentro entre columna y viga en los extremos se observa que están en su mayoría correctamente anclados.
- Las columnas y vigas tienen al menos 4 fierros corrugados de ½" longitudinales y estribos espaciados a no más de 10 cm. al inicio de encuentro columna-viga, según encuesta hecha al propietario.
- Algunas de las columnas y vigas presentan cangrejeras y no cuentan con revestimiento.
- Las columnas ofrecen mayor resistencia que las vigas debido a su mayor dimensión.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

3.3 VIGAS DE AMARRE O CORONA

-Existen vigas de amarre o corona en concreto reforzadas en los muros, parapetos, fachadas y culatas en mampostería, pero no en todos.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

3.4 CARACTERÍSTICAS DE LAS ABERTURAS

-En algunos muros el área de los vanos supera el 35% del área total del muro.

-No tiene buena distribución de vanos.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

3.5 ENTREPISO

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

- La placa de entrepiso (losa aligerada) se apoya de manera adecuada a los muros de soporte y proporciona continuidad y monolitismo.

- La placa de entrepiso (losa aligerada) es continua, monolítica y uniforme en relación con los materiales que lo componen.

-La vivienda presenta un solo nivel.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

3.6 AMARRE DE CUBIERTAS

-Para la losa aligerada se ha utilizado ladrillo de techo de 30x30 de 15 cm. de espesor los que están perfectamente conectados a las vigas chatas y peraltadas.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

04. CIMENTACIÓN

-La cimentación está conformada por cimiento corrido de concreto ciclópeo.

-La profundidad de cimentación es 0.80 m., pero no posee refuerzo de acero en el sobre-cimiento, según detalles proporcionados por el propietario.

-La vivienda cuenta con sus respectivas zapatas en cada una de las columnas y está diseñada según su propietario para 3 pisos.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

05. SUELO

-Según el estudio de mecánica de suelos, presenta un suelo compuesto por arcillas inorgánicas de mediana plasticidad.

-Presenta hundimientos por el paso de vehículos pesados.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

06. ENTORNO

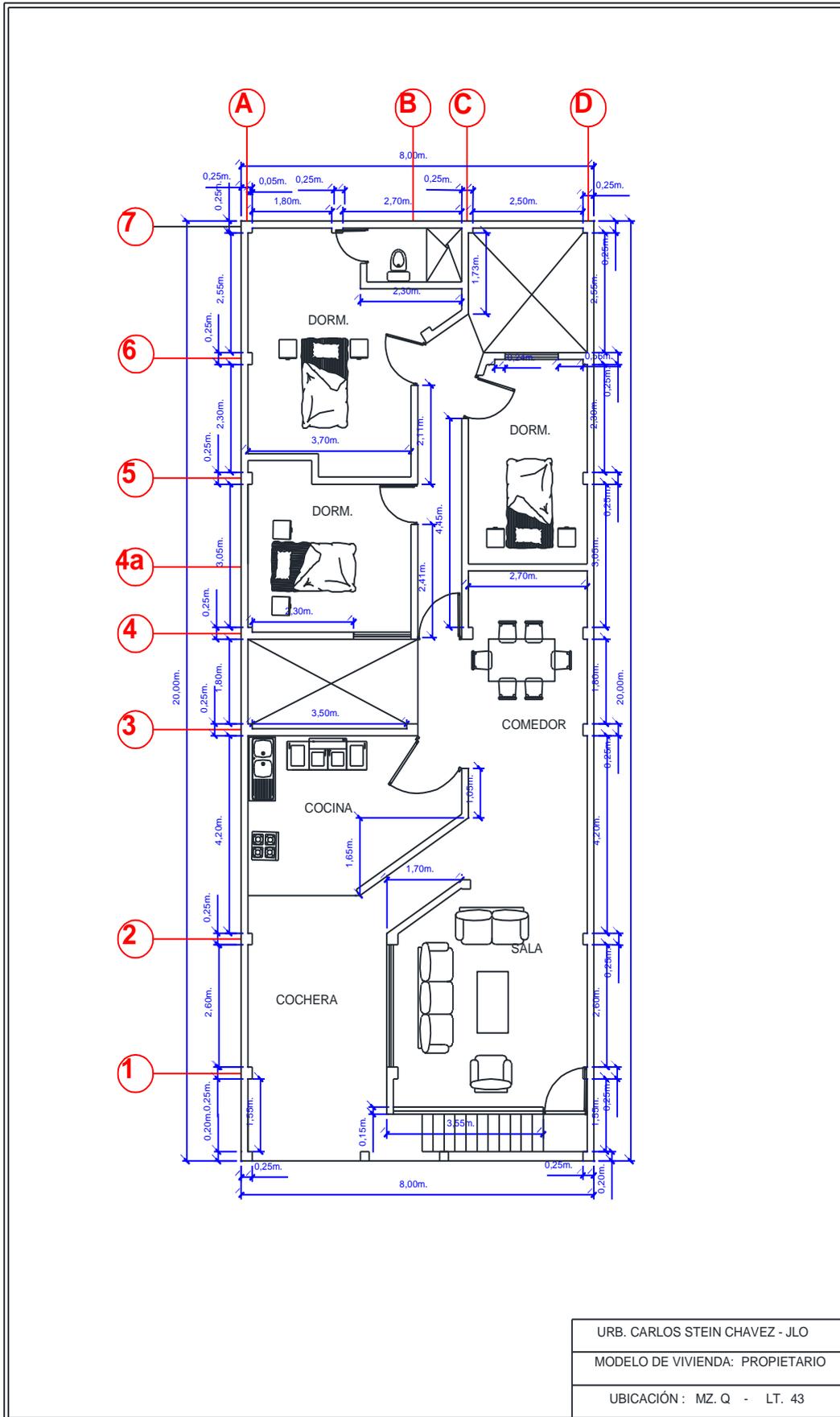
-La topografía donde se encuentra la vivienda es plana.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

RESUMEN

COMPONENTE	VULNERABILIDAD		
	BAJA	MEDIA	ALTA
1. ASPECTOS GEOMÉTRICOS			
1.1. Irregularidad en planta de la Edificación			
1.2. Cantidad de muros en las dos direcciones			
1.3. Irregularidad en altura			
2. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS			
2.1. Calidad de las juntas de pega en mortero			
2.2. Tipo y disposición de las unidades de mampostería			
2.3. Calidad de los materiales			
3. ASPECTOS ESTRUCTURALES			
3.1. Muros confinados y reforzados			
3.2. Detalle de columnas y vigas de confinamiento			
3.3. Vigas de amarre o corona			
3.4. Características de las aberturas			
3.5. Entrepiso			
3.6. Amarre de cubiertas			
4. CIMENTACIÓN			
5. SUELOS			
6. ENTORNO			

	BAJA	MEDIA	ALTA
CALIFICACIÓN GLOBAL DE LA VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL DE LAS VIVIENDAS	6	8	1



VIVIENDA N° 03 - METODO DE LA AIS

RECOLECCIÓN DE DATOS DE CAMPO	: ALBAÑILERÍA CONFINADA
PISOS	: 2
URBANIZACION	: CARLOS ESTEIN CH. - I ETAPA
MANZANA: P	LOTE: 21
PROPIETARIO	: SANTOS VÁSQUEZ CUBAS



01. ASPECTOS GEOMÉTRICOS

1.1 IRREGULARIDAD EN PLANTA DE LA EDIFICACIÓN

LARGO < 3 * ANCHO

20.00 < 3*8.00

20.00 < 24.00

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

1.2 CANTIDAD DE MUROS EN LAS DOS DIRECCIONES

1° PISO

CARACTERÍSTICAS DE LOS MUROS EN EL EJE "X"				
EJE	CANTIDAD	LONGITUD(L)	ESPEJOR (t)	L.t
X 3	1	3.35	0.15	0.50
X 4	1	3.35	0.15	0.50
X 5	1	3.06	0.15	0.46
X 5a	1	3.35	0.15	0.50
X 5a	1	2.55	0.15	0.38
Σ L.t				2.35

CARACTERÍSTICAS DE LOS MUROS EN EL EJE "Y"				
EJE	CANTIDAD	LONGITUD(L)	ESPEJOR (t)	L.t
YA	1	1.35	0.15	0.20
YA	2	3.70	0.15	1.11
YA	1	1.35	0.15	0.20
YA	1	2.75	0.15	0.41
YB	1	1.60	0.15	0.24
YB	1	2.75	0.15	0.41
YB	1	3.70	0.15	0.56
YC	1	1.35	0.15	0.20
YC	2	3.70	0.15	1.11
YD	1	2.75	0.15	0.41
Σ L.t				4.86

2° PISO

CARACTERÍSTICAS DE LOS MUROS EN EL EJE "X"				
EJE	CANTIDAD	LONGITUD(L)	ESPELOR (t)	L.t
X 1	1	1.20	0.15	0.18
X 3	1	3.90	0.15	0.59
X 3	1	2.35	0.15	0.35
X 3a	1	2.70	0.15	0.41
X 4	1	2.35	0.15	0.35
X 4a	1	1.67	0.15	0.25
X 5	1	4.00	0.15	0.60
X 5a	1	5.00	0.15	0.75
ΣL.t				3.48

CARACTERÍSTICAS DE LOS MUROS EN EL EJE "Y"				
EJE	CANTIDAD	LONGITUD(L)	ESPELOR (t)	L.t
YA	1	1.35	0.15	0.20
YA	1	2.75	0.15	0.41
YA	2	3.70	0.15	1.11
YA'	1	2.75	0.15	0.41
YA'	1	1.91	0.15	0.29
YA'	1	3.65	0.15	0.55
YB	1	2.54	0.15	0.38
YB	1	3.80	0.15	0.57
YC	1	1.35	0.15	0.20
YC	1	2.75	0.15	0.41
YC	2	3.70	0.15	1.11
ΣL.t				5.65

ÁREA TOTAL TECHADA:

Primer Piso: 106.00 m²

Segundo Piso: 106.00 m²

FACTOR DE ZONA (Z)	0.45 (ZONA 4)
FACTOR DE USO DE EDIFICACIÓN (U)	1.00 (PARA VIVIENDA U OFIC.)
FACTOR DE AMPLITUD DE SUELO (S)	1.10 (SUELOS INTERMEDIOS)
NÚMERO DE PISOS (N)	2.00 (2 PISOS)

DENSIDAD MÍNIMA DE MUROS PORTANTES (R.N.E-PERÚ):

PRIMER PISO:

$$\frac{\text{Área de corte de los muros}}{\text{Área de Planta}} = \frac{\sum L.t}{A_p} \geq \frac{ZUSN}{56.000}$$

$$\text{EJE "X": } \frac{\sum L.t}{A_p} = 0.022 \geq 0.018$$

$$\text{EJE "Y": } \frac{\sum L.t}{A_p} = 0.046 \geq 0.018$$

SEGUNDO PISO:

$$\frac{\text{Área de corte de los muros}}{\text{Área de Planta}} = \frac{\sum L.t}{Ap} \geq \frac{ZUSN}{56.000}$$

$$\text{EJE "X": } \frac{\sum L.t}{Ap} = 0.033 \geq 0.018$$

$$\text{EJE "Y": } \frac{\sum L.t}{Ap} = 0.053 \geq 0.018$$

Los resultados indican que la densidad de muros tanto en el eje "X" como en el eje "Y", son mayores que la densidad de muros mínimo requerido por el Reglamento Nacional de Edificaciones E-070.

$$\frac{\text{Área de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Área de la Planta Típica}} = \frac{\sum L.t}{Ap} \geq \frac{Z.U.S.N}{56}$$

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

1.3 IRREGULARIDAD EN ALTURA

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

-La vivienda es de dos niveles.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

02. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

2.1. CALIDAD DE JUNTAS DE PEGA DE MORTERO

-Las juntas de pega son menores a 1.5 cm. y se encuentran dentro del límite especificado en la norma E-070, Capítulo 4, Artículo 10 (10 mm. como mínimo y 15 mm. como máximo).

-Las juntas son uniformes.

-Las juntas verticales son de buena calidad, hay buena distribución del mortero alrededor de la pieza de mampostería (ladrillo).

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

2.2 TIPO Y DISPOSICIÓN DE LAS UNIDADES DE MAMPOSTERÍA

-La mampostería presenta muros de ladrillo artesanal, no presentan agrietamientos importantes, sin embargo hay piezas deterioradas en la

parte inferior de uno de los muros laterales por la presencia de humedad y salitre.

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

-Las unidades de mampostería están correctamente trabadas.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

2.3 CALIDAD DE LOS MATERIALES

-El mortero no se deja rayar fácilmente con un clavo.

-El acero de refuerzo de algunas vigas y columnas están expuestos a la intemperie.

-Las juntas son uniformes están dentro del límite especificado en la norma.

-Las vigas de techo están debidamente compactadas o vibradas.

-En los elementos de confinamiento en concreto reforzado se observa que hay buena distribución de estribos y 4 varillas de fierro corrugado de 1/2" en sentido longitudinal.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

03. ASPECTOS ESTRUCTURALES

3.1 MUROS CONFINADOS Y REFORZADOS

-No todos los muros están confinados dentro de la vivienda con vigas y columnas de concreto alrededor de ellos.

-Las separaciones entre columnas tienen diferentes medidas pero que no superan los 5 m. establecidos por la Norma E-070 en el Cap. 7 - Art. 20; de la misma manera la altura entre pisos es de 2.90 m.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

3.2 DETALLE DE VIGAS Y COLUMNAS DE CONFINAMIENTO

-Las columnas y vigas tienen un espesor que supera los 20 cm. o más de 400 cm² de área transversal.

-El encuentro entre columna y viga en los extremos están en su mayoría correctamente anclados en sus extremos y a los elementos de cimentación.

-Las columnas y vigas tienen al menos 4 fierros corrugados de ½” longitudinales y estribos espaciados a no más de 10 cm. al inicio de encuentro columna-viga, según lo estipulado por el propietario.

-Las columnas ofrecen mayor resistencia que las vigas debido a su mayor dimensión.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

3.3 VIGAS DE AMARRE O CORONA

-Existen vigas de amarre o corona en concreto reforzadas en los muros, parapetos, fachadas y culatas en mampostería, pero no en todos.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

3.4 CARACTERÍSTICAS DE LAS ABERTURAS

-Tiene una buena distribución de las áreas de vanos.

-En algunos casos el área de vanos excede el 35% de área total de muro.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

3.5 ENTREPISO

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

- La placa de entrepiso (losa aligerada) se apoya de manera adecuada a los muros de soporte y proporciona continuidad y monolitismo.

- La placa de entrepiso (losa aligerada) es continua, monolítica y uniforme en relación con los materiales que lo componen.

-La vivienda presenta dos niveles.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

3.6 AMARRE DE CUBIERTAS

-Para la losa aligerada se ha utilizado ladrillo de techo de 30x30 de 15 cm. de espesor los que están perfectamente conectados a las vigas que rodean la vivienda.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

04. CIMENTACIÓN

- La cimentación está conformada por cimiento corrido de concreto ciclópeo.
- Se presume que la profundidad de cimentación es 0.70 m. Conformada por vigas corridas en concreto reforzado.
- Las vigas de cimentación conforman anillos cerrados.
- La vivienda cuenta con sus respectivas zapatas en cada una de las columnas.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

05. SUELO

- Según el estudio de mecánica de suelos, presenta un suelo arcilloso con presencia de partículas inorgánicas de mediana plasticidad.
- Presenta hundimientos por el paso de vehículos pesados.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

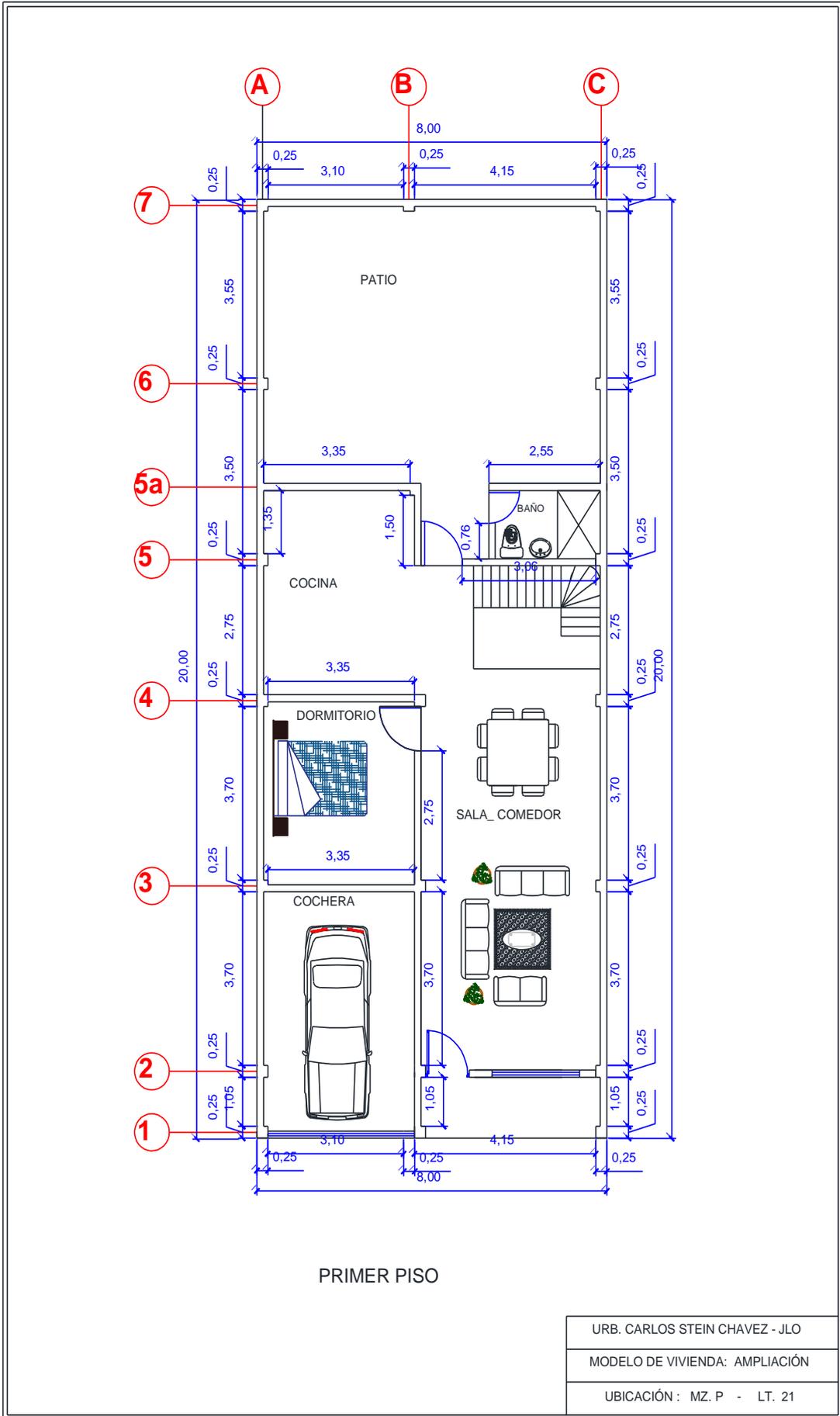
06. ENTORNO

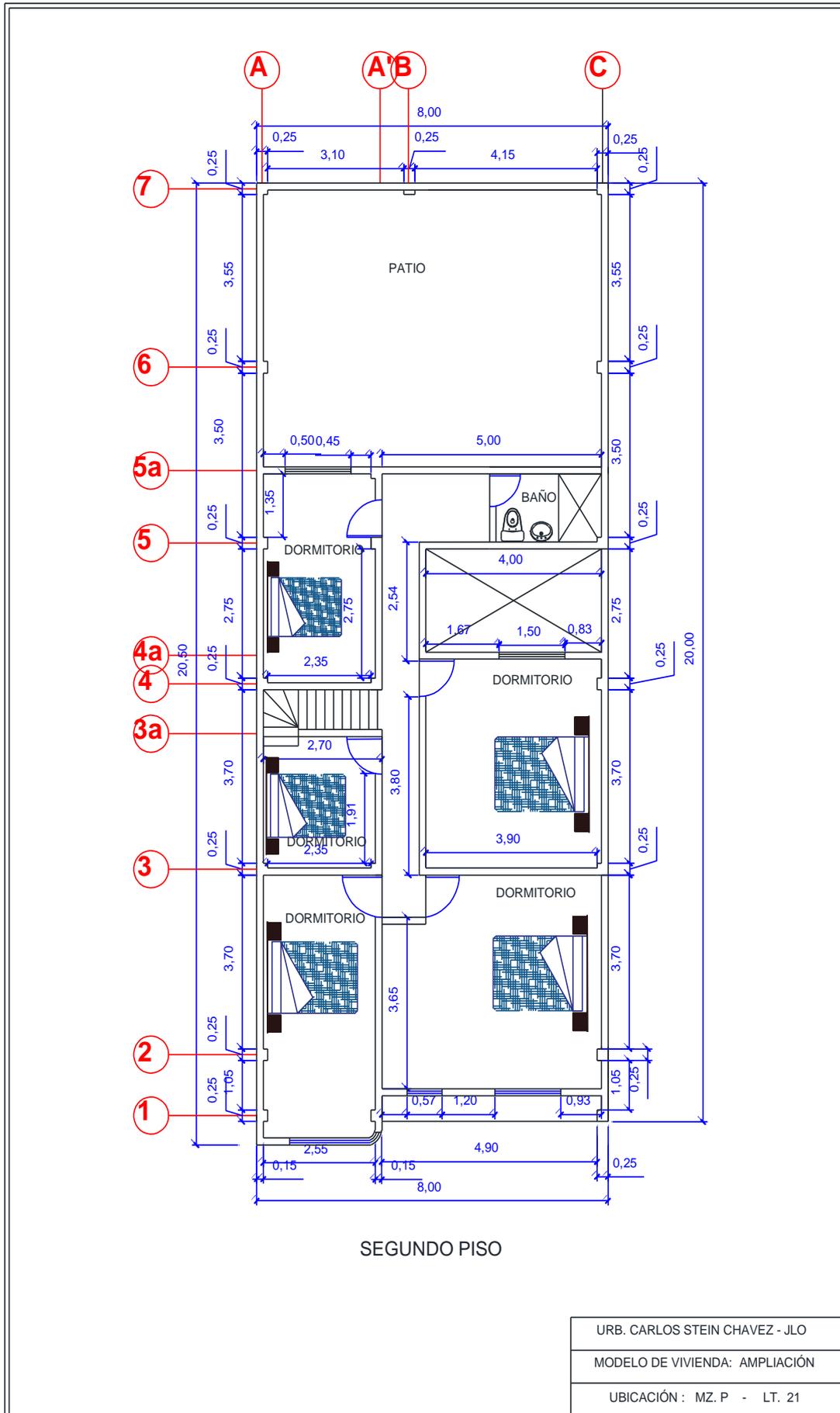
- La topografía donde se encuentra la vivienda es plana.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

RESUMEN

COMPONENTE	VULNERABILIDAD		
	BAJA	MEDIA	ALTA
1. ASPECTOS GEOMÉTRICOS			
1.1. Irregularidad en planta de la Edificación			
1.2. Cantidad de muros en las dos direcciones			
1.3. Irregularidad en altura			
2. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS			
2.1. Calidad de las juntas de pega en mortero			
2.2. Tipo y disposición de las unidades de mampostería			
2.3. Calidad de los materiales			
3. ASPECTOS ESTRUCTURALES			
3.1. Muros confinados y reforzados			
3.2. Detalle de columnas y vigas de confinamiento			
3.3. Vigas de amarre o corona			
3.4. Características de las aberturas			
3.5. Entrepiso			
3.6. Amarre de cubiertas			
4. CIMENTACIÓN			
5. SUELOS			
6. ENTORNO			
CALIFICACIÓN GLOBAL DE LA VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL DE LAS VIVIENDAS	9	6	0





VIVIENDA N° 04 - METODO DE LA AIS

RECOLECCIÓN DE DATOS DE CAMPO	: ALBAÑILERÍA CONFINADA
PISOS	: 1
URBANIZACIÓN	: CARLOS ESTEIN CH. - I ETAPA
MANZANA: Q	LOTE: 41
PROPIETARIO	: DELICIA CABREJOS RODAS



01. ASPECTOS GEOMÉTRICOS

1.1 IRREGULARIDAD EN PLANTA DE LA EDIFICACIÓN

LARGO < 3 * ANCHO

20.00 < 3*8.00

20.00 < 24.00

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

1.2 CANTIDAD DE MUROS EN LAS DOS DIRECCIONES

1° PISO

CARACTERÍSTICAS DE LOS MUROS EN EL EJE "X"				
EJE	CANTIDAD	LONGITUD(L)	ESPESOR (t)	L.t
X 1a	1	3.10	0.15	0.47
X 1a	1	2.80	0.15	0.42
X 2b	1	3.50	0.15	0.53
X 3a	1	2.90	0.15	0.44
X 3b	1	1.30	0.15	0.20
X 4	1	2.60	0.15	0.39
X 5	1	3.20	0.15	0.48
X 5a	1	1.55	0.15	0.23
X 6	1	3.20	0.15	0.48
X 6	1	3.90	0.15	0.59
ΣL.t				4.21

CARACTERÍSTICAS DE LOS MUROS EN EL EJE "Y"				
EJE	CANTIDAD	LONGITUD(L)	ESPESOR (t)	L.t
YA	1	3.00	0.15	0.45
YA	1	2.70	0.24	0.65
YA	1	2.15	0.24	0.52
YA	1	5.30	0.24	1.27
YA	1	5.05	0.15	0.76
YB	1	1.75	0.15	0.26
YB	1	3.95	0.15	0.59
YB	1	1.75	0.15	0.26
YB	1	1.65	0.15	0.25
YB'	1	5.30	0.15	0.80
YB'	1	1.89	0.15	0.28
YB'	1	3.45	0.15	0.52
YB''	1	2.60	0.15	0.39
YC	1	3.00	0.15	0.45
YC	1	2.70	0.15	0.41
YC	1	2.15	0.15	0.32
YC	1	5.30	0.15	0.80
YC	1	5.05	0.15	0.76
ΣL.t				9.72

ÁREA TOTAL TECHADA:

Primer Piso: 132.00 m²

FACTOR DE ZONA (Z)	0.45 (ZONA 4)
FACTOR DE AMPLITUD DE SUELO (S3)	1.10 (SUELO ARCILLOSO)
FACTOR DE USO DE EDIFICACIÓN (U)	1.00 (PARA VIVIENDA U OFIC.)
NÚMERO DE PISOS (N)	1.00 (1° PISO)

DENSIDAD MÍNIMA DE MUROS PORTANTES (R.N.E-PERÚ):

PRIMER PISO:

$$\frac{\text{Área de corte de los muros}}{\text{Área de Planta}} = \frac{\sum L.t}{A_p} \geq \frac{ZUSN}{56.000}$$

$$\text{EJE "X": } \frac{\sum L.t}{A_p} = 0.032 \geq 0.009$$

$$\text{EJE "Y": } \frac{\sum L.t}{A_p} = 0.074 \geq 0.009$$

Los resultados indican que la densidad de muros tanto en el eje "X" como en el eje "Y", son mayores que la densidad de muros mínimo requerido por el Reglamento Nacional de Edificaciones E-070.

$$\frac{\text{Área de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Área de la Planta Típica}} = \frac{\sum L.t}{A_p} \geq \frac{Z.U.S.N}{56}$$

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

1.3. IRREGULARIDAD EN ALTURA

- La mayoría de los muros estructurales son continuos desde la cimentación hasta la cubierta.
- La vivienda cuenta con un solo nivel (1 Piso).

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

02. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS:

2.1. CALIDAD DE JUNTAS DE PEGA DE MORTERO

- Las juntas de pega son mayores a 1.5 cm. y mayor al límite máximo especificado en el Capítulo 4, Artículo 10 de la norma E-070 (10 mm. como mínimo y 15 mm. como máximo), lo cual reduce la resistencia a compresión y la fuerza cortante de la albañilería.
- Las juntas no son uniformes.
- Las juntas verticales no son de buena calidad y son irregulares, no hay buena distribución del mortero alrededor de la pieza de mampostería (ladrillo).

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

2.2 TIPO Y DISPOSICIÓN DE LAS UNIDADES DE MAMPOSTERÍA

- Las piezas no están colocadas de manera uniforme y continua hilada tras hilada.
- La mampostería presenta muros de ladrillo artesanal de arcilla cocida, deteriorado por el transcurrir de los años y se presume la utilización de insumos de mala calidad en su fabricación.
- Existe cambios en la distribución de elementos de mampostería se sog a cabeza en un mismo panel.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

2.3 CALIDAD DE LOS MATERIALES

- El mortero no se deja rayar fácilmente con un objeto metálico puntiagudo.
- El acero de refuerzo de algunas columnas están expuestos a la intemperie.
- Las juntas no son uniformes están por encima de lo especificado en el Capítulo 4, artículo 10 de la norma E-70 (10 mm. como mínimo y 15 mm. como máximo).
- Se aprecian unidades de mampostería deteriorados por la presencia de salitre y el paso del tiempo.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD ALTA**

03. ASPECTOS ESTRUCTURALES

- No todos los muros están confinados dentro de la vivienda con vigas y columnas de concreto alrededor de ellos.
- Hay paneles de mampostería que no están confinadas con vigas y que superan los 5 m. como máximo que establece el Capítulo 7, Artículo 20 de la norma E-070.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD ALTA**

3.2 DETALLE DE VIGAS Y COLUMNAS DE CONFINAMIENTO

- Las columnas y vigas tienen un espesor que supera los 20 cm. o más de 400 cm² de área transversal.
- En ninguno de los muros existe viga de confinamiento.
- Las columnas tienen al menos 4 fierros corrugados de ½" longitudinales y estribos espaciados a no más de 10 cm. al inicio de cada columna.
- Algunas columnas presentan cangrejas y ninguna cuenta con revestimiento.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

3.3 VIGAS DE AMARRE O CORONA

- No existen vigas de amarre o corona.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD ALTA**

3.4 CARACTERÍSTICAS DE LAS ABERTURAS

-En algunos muros el área de los vanos supera el 35% del área total del muro.

-No tiene buena distribución de vanos.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD ALTA**

3.5 ENTREPISO

-El entrepiso está conformado por madera y calamina y no proporcionan las características de continuidad y amarre deseados.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD ALTA**

3.6 AMARRE DE CUBIERTAS

-No presenta losa aligerada ya que la cubierta es de calamina, la misma que no está correctamente amarrada a la estructura.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD ALTA**

04. CIMENTACIÓN

-La cimentación está conformada por cimiento corrido de concreto ciclópeo.

-La profundidad de cimentación es 0.60 m. Conformada por vigas corridas en concreto reforzado según especificaciones hechas por el propietario.

-Las vigas de cimentación no conforman anillos cerrados.

-La vivienda cuenta con sus respectivas zapatas en cada una de las columnas.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

05. SUELO

-Según el estudio de mecánica de suelos, presenta un suelo compuesto por arcillas inorgánicas de mediana plasticidad.

-Presenta hundimientos por el paso de vehículos pesados.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

06. ENTORNO

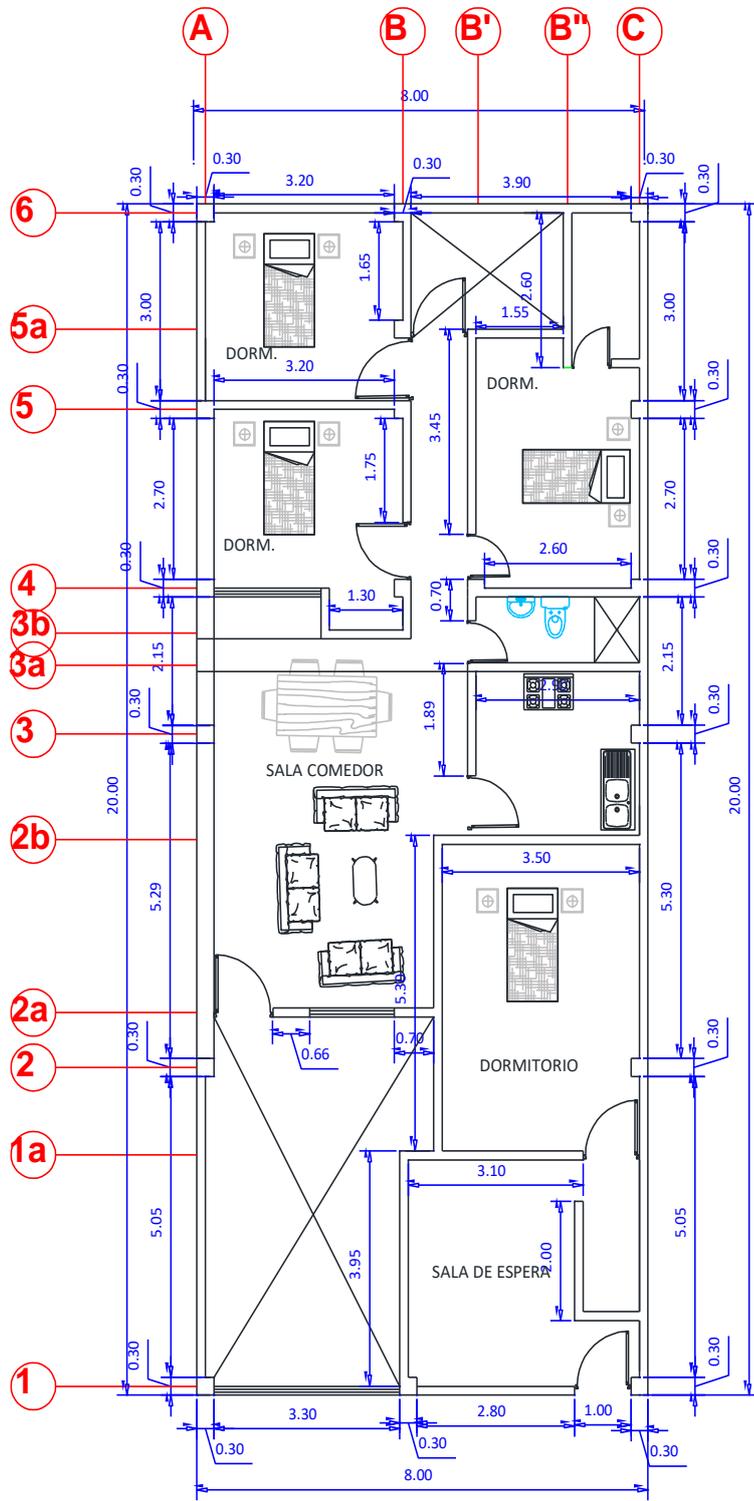
-La topografía donde se encuentra la vivienda es plana.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

RESUMEN

COMPONENTE	VULNERABILIDAD		
	BAJA	MEDIA	ALTA
1. ASPECTOS GEOMÉTRICOS			
1.1. Irregularidad en planta de la Edificación			
1.2. Cantidad de muros en las dos direcciones			
1.3. Irregularidad en altura			
2. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS			
2.1. Calidad de las juntas de pega en mortero			
2.2. Tipo y disposición de las unidades de mampostería			
2.3. Calidad de los materiales			
3. ASPECTOS ESTRUCTURALES			
3.1. Muros confinados y reforzados			
3.2. Detalle de columnas y vigas de confinamiento			
3.3. Vigas de amarre o corona			
3.4. Características de las aberturas			
3.5. Entrepiso			
3.6. Amarre de cubiertas			
4. CIMENTACIÓN			
5. SUELOS			
6. ENTORNO			

CALIFICACIÓN GLOBAL DE LA VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL DE LAS VIVIENDAS	BAJA	MEDIA	ALTA
	4	5	6



URB. CARLOS STEIN CHAVEZ - JLO
MODELO DE VIVIENDA: NÚCLEO BÁSICO
UBICACIÓN : MZ. Q - LT. 41

VIVIENDA N° 05 - METODO DE LA AIS

RECOLECCIÓN DE DATOS DE CAMPO	: ALBAÑILERÍA CONFINADA
PISOS	: 1
URBANIZACION	: CARLOS ESTEIN CH. - I ETAPA
MANZANA: P	LOTE: 02
PROPIETARIO :	AUGUSTO POZO FLORES



01. ASPECTOS GEOMÉTRICOS

1.1 IRREGULARIDAD EN PLANTA DE LA EDIFICACIÓN

LARGO < 3 * ANCHO

20.00 < 3*8.00

20.0 < 24.00

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

1.2 CANTIDAD DE MUROS EN LAS DOS DIRECCIONES

1° PISO

CARACTERÍSTICAS DE LOS MUROS EN EL EJE "X"				
EJE	CANTIDAD	LONGITUD(L)	ESPESOR (t)	L.t
X 2	1	2.35	0.24	0.56
X 3	1	3.35	0.15	0.50
X 3a	1	2.85	0.15	0.43
X 4	1	2.75	0.15	0.41
X 4	1	3.35	0.15	0.50
X 5	1	2.75	0.15	0.41
X 5a	1	3.45	0.15	0.52
X 6	1	1.35	0.15	0.20
X 6	1	1.60	0.15	0.24
X 7	1	3.35	0.15	0.50
X 7	1	3.90	0.15	0.59
ΣL.t				4.87

CARACTERÍSTICAS DE LOS MUROS EN EL EJE "Y"				
EJE	CANTIDAD	LONGITUD(L)	ESPESOR (t)	L.t
Y A	1	2.80	0.15	0.42
Y A	1	3.50	0.15	0.53
Y A	1	2.80	0.15	0.42
Y A	1	2.10	0.15	0.32
Y A	1	2.70	0.15	0.41
Y A	1	4.00	0.15	0.60
Y B	1	4.00	0.15	0.60
Y B	1	1.75	0.15	0.26
Y B	1	1.30	0.24	0.31
Y B	1	1.95	0.24	0.47
Y B	1	2.80	0.15	0.42
Y B'	1	1.75	0.15	0.26
Y B'	1	1.76	0.15	0.26
Y B'	1	3.25	0.15	0.49
Y C	1	2.80	0.15	0.42
Y C	1	3.50	0.15	0.53
Y C	1	2.80	0.15	0.42
Y C	1	2.10	0.15	0.32
Y C	1	2.70	0.15	0.41
Y C	1	4.00	0.15	0.60
$\Sigma L.t$				8.45

ÁREA TOTAL TECHADA:

Primer Piso: 132.00 m²

FACTOR DE ZONA (Z)	0.45 (ZONA 4)
FACTOR DE AMPLITUD DE SUELO (S)	1.10 (SUELO ARCILLOSO)
FACTOR DE USO DE EDIFICACIÓN (U)	1.00 (PARA VIVIENDA U OFIC.)
NÚMERO DE PISOS (N)	1.00 (1° PISO)

DENSIDAD MÍNIMA DE MUROS PORTANTES (R.N.E-PERÚ):

PRIMER PISO:

$$\frac{\text{Área de corte de los muros}}{\text{Área de Planta}} = \frac{\Sigma L.t}{A_p} \geq \frac{ZUSN}{56.000}$$

$$\text{EJE "X": } \frac{\Sigma L.t}{A_p} = 0.037 \geq 0.009$$

$$\text{EJE "Y": } \frac{\Sigma L.t}{A_p} = 0.064 \geq 0.009$$

$$\frac{\text{Área de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Área de la Planta Típica}} = \frac{\sum L.t}{Ap} \geq \frac{Z.U.S.N}{56}$$

Los resultados indican que la densidad de muros tanto en el eje "X" como en el eje "Y", son mayores que la densidad de muros mínimo requerido por el Reglamento Nacional de Edificaciones E-070.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

1.3 IRREGULARIDAD EN ALTURA

- La mayoría de los muros estructurales son continuos desde la cimentación hasta la cubierta.
- La vivienda cuenta con un solo nivel (1 Piso).

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

02. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS:

2.1. CALIDAD DE JUNTAS DE PEGA DE MORTERO

- Las juntas de pega son mayores a 1.5 cm. y mayor al límite máximo especificado en el Capítulo 4, Artículo 10 de la norma E-070, lo cual reduce la resistencia a compresión y la fuerza cortante de la albañilería.
- Las juntas no son uniformes.
- Las juntas verticales no son de buena calidad y son irregulares, no hay buena distribución del mortero alrededor de la pieza de mampostería (ladrillo).

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

2.2 TIPO Y DISPOSICIÓN DE LAS UNIDADES DE MAMPOSTERÍA

- La mampostería presenta muros de ladrillo artesanal de arcilla cocida, de muy buena calidad.
- Algunas piezas están distribuidas de manera uniforme y continua hilada tras hilada.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

2.3 CALIDAD DE LOS MATERIALES

- El mortero no se deja rayar fácilmente con un objeto metálico puntiagudo.

-El acero de refuerzo de algunas columnas están expuestos a la intemperie.

-Las juntas no son uniformes están por encima de lo especificado en la norma E-070 (10mm. como mínimo y 15 mm. como máximo).

-Se aprecian unidades de mampostería deteriorados por la presencia de salitre y el paso del tiempo.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD ALTA**

03. ASPECTOS ESTRUCTURALES

3.1 MUROS CONFINADOS Y REFORZADOS

-En algunos casos el mortero esta desmoronado y presenta rajaduras como en techos y muros.

-Todos los muros están confinados dentro de la vivienda con vigas y columnas de concreto alrededor de ellos.

-No todas las separaciones entre columnas tienen la misma medida, pero no superan los 4 m establecidos en el cap. 7 – art. 20 de la Norma E-070.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

3.2 DETALLE DE VIGAS Y COLUMNAS DE CONFINAMIENTO

-Hay junta de separación entre las viviendas adyacentes.

-Las columnas y vigas tienen un espesor que supera los 20 cm. o más de 400 cm² de área transversal.

-Algunas columnas presentan fisuras al parecer debido al asentamiento del suelo.

-Según su propietario las columnas tienen al menos 4 fierros corrugados de ½" longitudinales y estribos espaciados a no más de 10 cm. al inicio de encuentro columna-viga.

-Las columnas presentan mayor resistencia que las vigas debido a su mayor dimensión.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

3.3 VIGAS DE AMARRE O CORONA

-Existen vigas de amarre o corona en concreto reforzado en los muros, parapetos, fachada y culatas en mampostería.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

3.4 CARACTERÍSTICAS DE LAS ABERTURAS

- Los vanos no superan el 35% del área total del muro.
- Tiene buena distribución de vanos.
- La longitud de aberturas en los muros no supera la mitad de la longitud total del muro.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

3.5 ENTREPISO

- El entrepiso está constituido por ladrillos para techo, fundido con concreto (Losa aligerada) que funcionan de manera monolítica.
- La losa aligerada (Placa de entrepiso) es continua, monolítica y uniforme en relación con los materiales utilizados para su construcción.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

3.6 AMARRE DE CUBIERTAS

- La losa aligerada está construida por ladrillo 30x30 cm y de 15 cm de altura, conformada por vigas chatas.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

04. CIMENTACIÓN

- La cimentación está conformada por cimiento corrido de concreto ciclópeo.
- Se presume que la profundidad de cimentación es 80m. , pero no posee refuerzo de acero en el sobre-cimiento.
- Las vigas de cimentación no conforman anillos cerrados.
- La vivienda cuenta con sus respectivas zapatas en cada una de las columnas y que fue diseñada para una construcción de dos pisos.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

05. SUELO

- Según el estudio de mecánica de suelos, presenta un suelo compuesto por arcillas inorgánicas de mediana plasticidad.
- Presenta hundimientos por el paso de vehículos pesados.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

06. ENTORNO

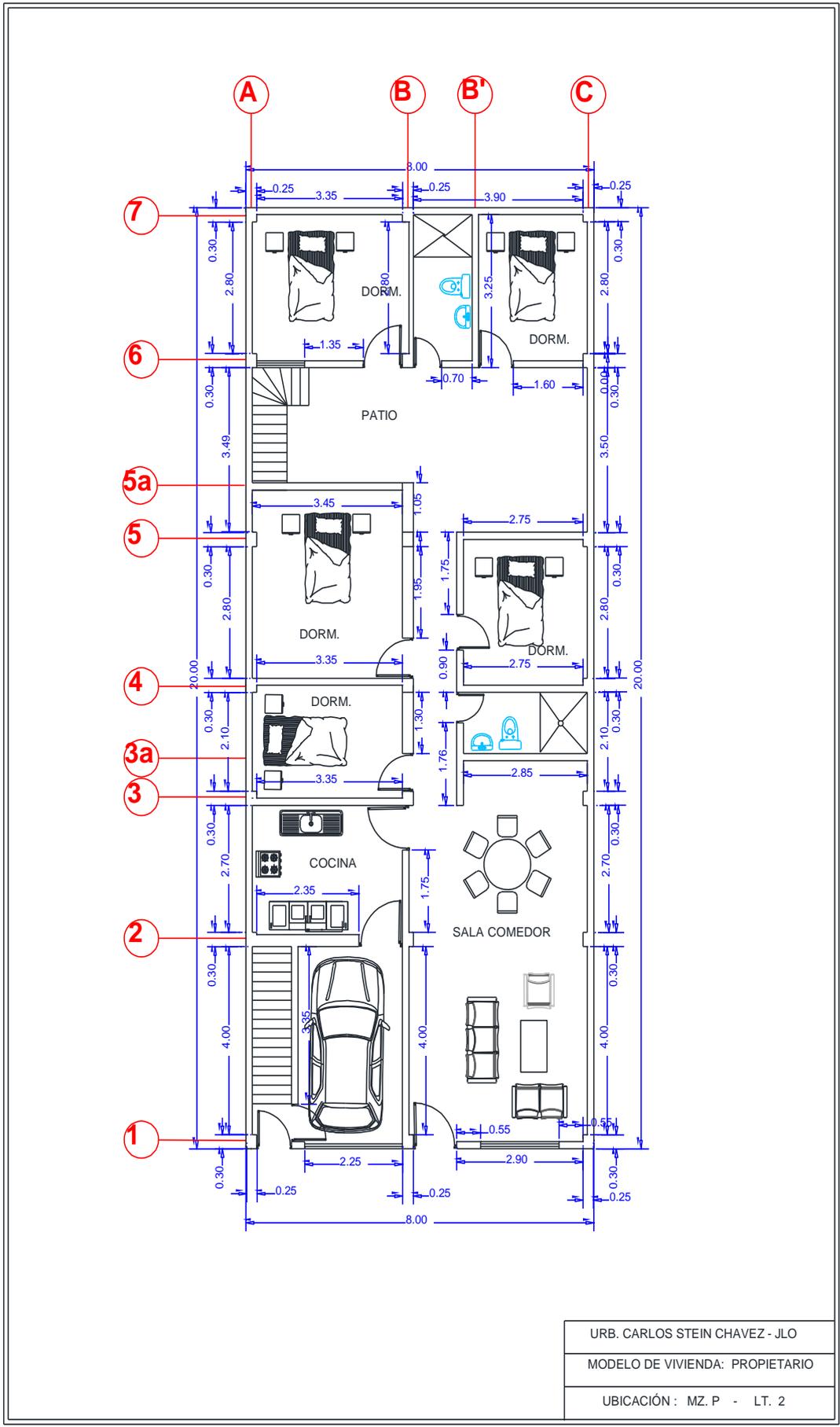
-La topografía donde se encuentra la vivienda es plana.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

RESUMEN

COMPONENTE	VULNERABILIDAD		
	BAJA	MEDIA	ALTA
1. ASPECTOS GEOMÉTRICOS			
1.1. Irregularidad en planta de la Edificación			
1.2. Cantidad de muros en las dos direcciones			
1.3. Irregularidad en altura			
2. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS			
2.1. Calidad de las juntas de pega en mortero			
2.2. Tipo y disposición de las unidades de mampostería			
2.3. Calidad de los materiales			
3. ASPECTOS ESTRUCTURALES			
3.1. Muros confinados y reforzados			
3.2. Detalle de columnas y vigas de confinamiento			
3.3. Vigas de amarre o corona			
3.4. Características de las aberturas			
3.5. Entrepiso			
3.6. Amarre de cubiertas			
4. CIMENTACIÓN			
5. SUELOS			
6. ENTORNO			

CALIFICACIÓN GLOBAL DE LA VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL DE LAS VIVIENDAS	BAJA	MEDIA	ALTA
	8	6	1



VIVIENDA N° 06 - METODO DE LA AIS

RECOLECCIÓN DE DATOS DE CAMPO	: ALBAÑILERÍA CONFINADA
PISOS	: 2
URBANIZACION	: CARLOS ESTEIN CH.- I ETAPA
MANZANA: W	LOTE: 13
PROPIETARIO	: ROY HERRERA HERRERA



01. ASPECTOS GEOMÉTRICOS

1.1 IRREGULARIDAD EN PLANTA DE LA EDIFICACIÓN

LARGO < 3 * ANCHO

$10.20 < 3 * 8.00$

$10.20 < 24.00$

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

1.2 CANTIDAD DE MUROS EN LAS DOS DIRECCIONES

1° PISO

CARACTERÍSTICAS DE LOS MUROS EN EL EJE "X"				
EJE	CANTIDAD	LONGITUD(L)	ESPESOR (t)	L.t
X 2	1	2.20	0.15	0.33
X 2	1	1.25	0.15	0.19
X 3	1	2.05	0.15	0.31
X 3a	1	1.45	0.15	0.22
X 4	1	3.40	0.15	0.51
X 4	1	3.25	0.15	0.49
X 5	1	1.39	0.15	0.21
$\Sigma L.t$				2.25

CARACTERÍSTICAS DE LOS MUROS EN EL EJE "Y"				
EJE	CANTIDAD	LONGITUD(L)	ESPELOR (t)	L.t
YA	1	2.45	0.15	0.37
YA	1	2.85	0.15	0.43
YA	1	4.30	0.15	0.65
YB'	1	2.65	0.15	0.40
YB''	1	1.80	0.15	0.27
YC	1	4.65	0.15	0.70
YC'	1	1.25	0.15	0.19
YD	1	2.45	0.15	0.37
YD	1	2.85	0.15	0.43
YD	1	4.30	0.15	0.65
$\Sigma L.t$				4.43

2° PISO

CARACTERÍSTICAS DE LOS MUROS EN EL EJE "X"				
EJE	CANTIDAD	LONGITUD(L)	ESPELOR (t)	L.t
X 1a	1	2.64	0.15	0.40
X 3	1	2.85	0.15	0.43
X 3a	1	1.65	0.15	0.25
X 4	1	2.85	0.15	0.43
X 4	1	3.80	0.15	0.57
ΣA_{cx}				1.00

CARACTERÍSTICAS DE LOS MUROS EN EL EJE "Y"				
EJE	CANTIDAD	LONGITUD(L)	ESPELOR (t)	L.t
YA	1	2.45	0.15	0.37
YA	1	2.85	0.15	0.43
YA	1	4.30	0.15	0.65
YB	1	1.20	0.15	0.18
YB	1	3.02	0.15	0.45
YC	1	3.80	0.15	0.57
YC	1	1.56	0.15	0.23
YD	1	1.35	0.15	0.20
YE	1	2.45	0.15	0.37
YE	1	2.85	0.15	0.43
YE	1	4.30	0.15	0.65
ΣA_{cy}				4.52

ÁREA TOTAL TECHADA:

Primer Piso: 77.10 m²

Segundo Piso: 60.00 m²

FACTOR DE ZONA (Z)

0.45 (ZONA 4)

FACTOR DE USO DE EDIFICACIÓN (U)

1.00 (PARA VIVIENDA U OF.)

FACTOR DE AMPLITUD DE SUELO (S)

1.10 (SUELOS INTERMEDIOS)

NÚMERO DE PISOS (N)

2.00 (2 PISOS)

DENSIDAD MÍNIMA DE MUROS PORTANTES (R.N.E-PERÚ):

PRIMER PISO:

$$\frac{\text{Área de corte de los muros}}{\text{Área de Planta}} = \frac{\sum L * t}{Ap} \geq \frac{ZUSN}{56.000}$$

EJE "X": $\frac{\sum L * t}{Ap} = 0.029 \geq 0.018$

EJE "Y": $\frac{\sum L * t}{Ap} = 0.057 \geq 0.018$

SEGUNDO PISO:

$$\frac{\text{Área de corte de los muros}}{\text{Área de Planta}} = \frac{\sum L * t}{Ap} \geq \frac{ZUSN}{56.000}$$

EJE "X": $\frac{\sum L * t}{Ap} = 0.017 \geq 0.018$

EJE "Y": $\frac{\sum L * t}{Ap} = 0.075 \geq 0.018$

Los resultados indican que la densidad de muros tanto en el eje "X" como en el eje "Y", son mayores que la densidad de muros mínimo requerido por el Reglamento Nacional de Edificaciones E-070.

$$\frac{\text{Área de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Área de la Planta Típica}} = \frac{\sum L.t}{Ap} \geq \frac{Z.U.S.N}{56}$$

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

1.3. IRREGULARIDAD EN ALTURA

- La mayoría de los muros estructurales son continuos desde La cimentación hasta la cubierta.
- La vivienda cuenta con dos niveles (02 pisos).

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

02. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

2.1 CALIDAD DE JUNTAS DE PEGA DE MORTERO

- Las juntas de pega son mayores a 1.5 cm. y mayor al límite máximo especificado en el Capítulo 4, Artículo 10 de la norma E-070, lo cual reduce la resistencia a compresión y la fuerza cortante de la albañilería.
- Las juntas no son uniformes.

-Las juntas verticales no son de buena calidad y son irregulares.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

2.2 TIPO Y DISPOSICIÓN DE LAS UNIDADES DE MAMPOSTERÍA

-La mampostería presenta muros de ladrillo artesanal, no presentan agrietamientos importantes, algunos muros están deteriorados debido a la presencia de humedad.

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

-Las unidades de mampostería están correctamente trabadas.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

2.3 CALIDAD DE LOS MATERIALES

-El mortero se deja rayar fácilmente con un clavo.

-El acero de refuerzo utilizado en esta construcción no cumple con los estándares establecidos por la norma E-070.

-Se puede observar que el ladrillo no es de buena calidad algunos presentan deterioro a causa del salitre.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD ALTA**

03. ASPECTOS ESTRUCTURALES

3.1 MUROS CONFINADOS Y REFORZADOS

-La mayoría de muros están confinados dentro de la vivienda con vigas y columnas de concreto alrededor de ellos.

-Las separaciones entre columnas tienen diferentes medidas pero que no superan los 5 m. establecido en el Cap. 7 art. 20 de la Norma E-070; de la misma manera la altura entre pisos es de 2.90 m.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

3.2 DETALLE DE VIGAS Y COLUMNAS DE CONFINAMIENTO

-Las columnas y vigas tienen un espesor que supera los 20 cm. o más de 400 cm² de área transversal.

-El encuentro entre columna y viga en los extremos están en su mayoría correctamente anclados en sus extremos y a los elementos de cimentación, algunas presentan deterioro por la humedad.

-Las columnas y vigas tienen al menos 4 fierros corrugados de ½” longitudinales y estribos espaciados a no más de 10 cm. al inicio de encuentro columna-viga.

-Las columnas ofrecen mayor resistencia que las columnas debido a su mayor dimensión.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

3.3 VIGAS DE AMARRE O CORONA

-Existen vigas de amarre o corona en concreto reforzadas en los muros, parapetos, fachadas y culatas en mampostería, pero no en todos.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

3.4 CARACTERÍSTICAS DE LAS ABERTURAS

-Las aberturas de los muros estructurales totalizan más del 35% del área total del muro.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD ALTA**

3.5 ENTREPISO

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

- La placa de entrepiso (losa aligerada) se apoya de manera adecuada a los muros de soporte y proporciona continuidad y monolitismo.

- La placa de entrepiso (losa aligerada) es continua, monolítica y uniforme en relación con los materiales que lo componen.

-La vivienda presenta dos niveles.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

3.6 AMARRE DE CUBIERTAS

-Para la losa aligerada se ha utilizado ladrillo de techo de 30x30 de 15 cm. de espesor los que están perfectamente conectados a las vigas que rodean la vivienda.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

04. CIMENTACIÓN

-La cimentación está conformada por cimiento corrido de concreto ciclópeo.

-La profundidad de cimentación es 0.50 m. la cual está por debajo de la profundidad mínima de cimentación.

-La vivienda cuenta con sus respectivas zapatas en cada una de las columnas.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

05. SUELO

-Según el estudio de mecánica de suelos, presenta un suelo de arcilloso con presencia de partículas inorgánicas de mediana plasticidad.

-Presenta hundimientos por el paso de vehículos pesados.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

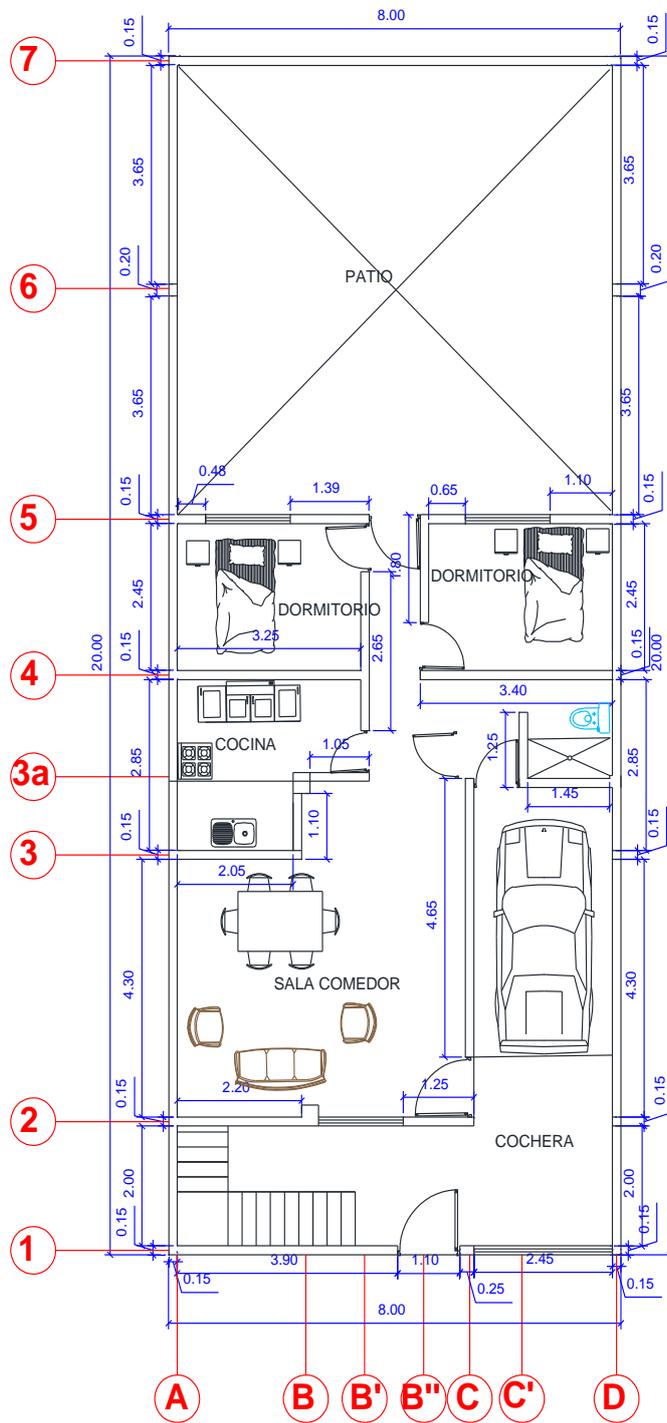
06. ENTORNO

-La topografía donde se encuentra la vivienda es plana.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

RESUMEN

COMPONENTE	VULNERABILIDAD		
	BAJA	MEDIA	ALTA
1. ASPECTOS GEOMÉTRICOS			
1.1. Irregularidad en planta de la Edificación			
1.2. Cantidad de muros en las dos direcciones			
1.3. Irregularidad en altura			
2. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS			
2.1. Calidad de las juntas de pega en mortero			
2.2. Tipo y disposición de las unidades de mampostería			
2.3. Calidad de los materiales			
3. ASPECTOS ESTRUCTURALES			
3.1. Muros confinados y reforzados			
3.2. Detalle de columnas y vigas de confinamiento			
3.3. Vigas de amarre o corona			
3.4. Características de las aberturas			
3.5. Entrepiso			
3.6. Amarre de cubiertas			
4. CIMENTACIÓN			
5. SUELOS			
6. ENTORNO			
CALIFICACIÓN GLOBAL DE LA VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL DE LAS VIVIENDAS	6	7	2

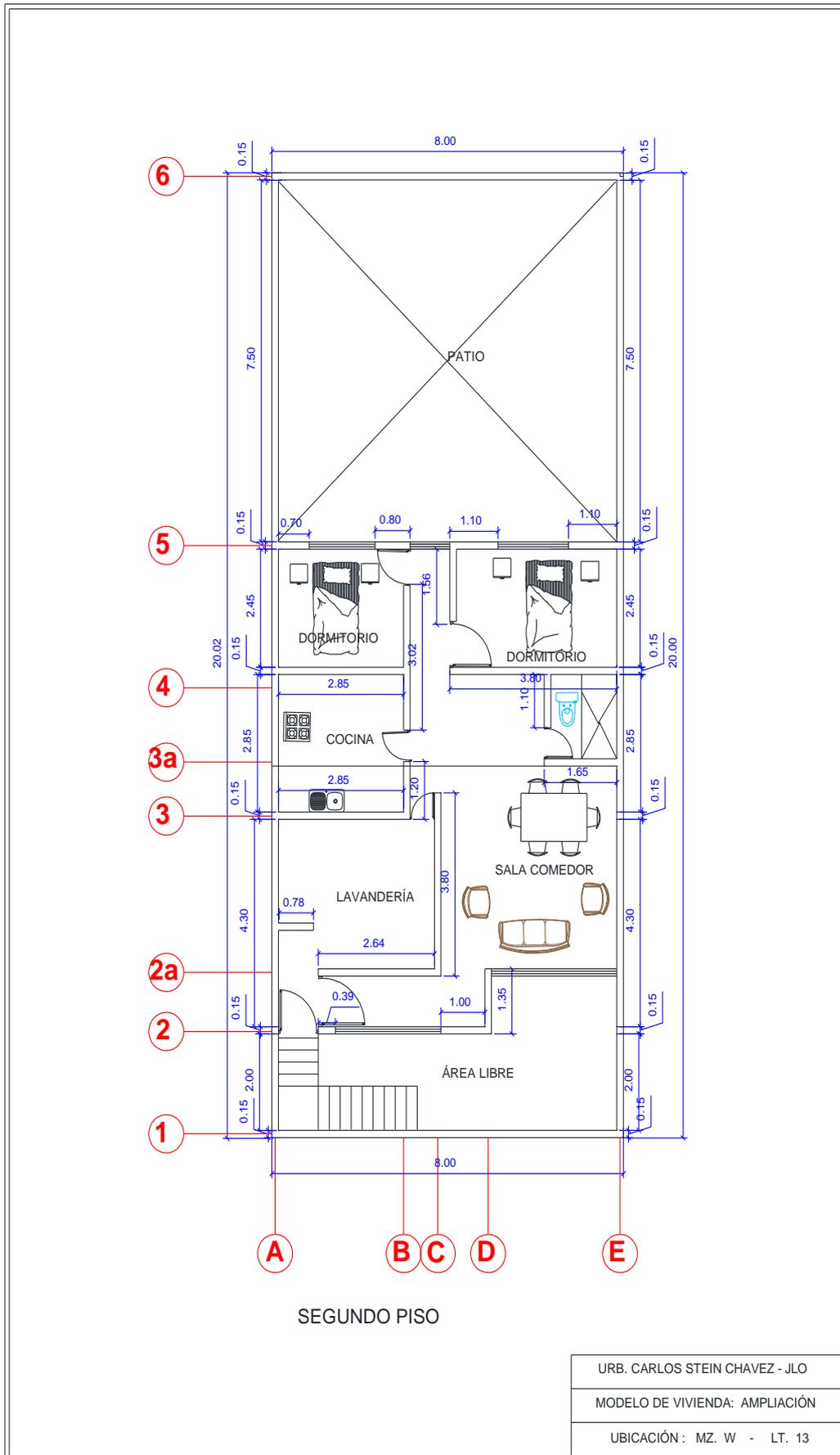


PRIMER PISO

URB. CARLOS STEIN CHAVEZ - JLO

MODELO DE VIVIENDA: AMPLIACIÓN

UBICACIÓN: MZ. W - LT. 13



VIVIENDA N° 07 - METODO DE LA AIS

RECOLECCIÓN DE DATOS DE CAMPO	: ALBAÑILERÍA CONFINADA
PISOS	: 1
URBANIZACION	: CARLOS ESTEIN CH. - I ETAPA
MANZANA: O	LOTE: 39
PROPIETARIO	: SIXTO DIAZ IDROGO



01. ASPECTOS GEOMÉTRICOS

1.1 IRREGULARIDAD EN PLANTA DE LA EDIFICACIÓN

LARGO < 3 * ANCHO

20.00 < 3*8.00

20.0 < 24.00

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

1.2 CANTIDAD DE MUROS EN LAS DOS DIRECCIONES

1° PISO

CARACTERÍSTICAS DE LOS MUROS EN EL EJE "X"				
EJE	CANTIDAD	LONGITUD(L)	ESPESOR (t)	L.t
X 2	1	1.20	0.15	0.18
X 3	1	2.05	0.15	0.31
X 4a	1	3.40	0.15	0.51
X 5	1	3.05	0.15	0.46
X 5	1	3.18	0.15	0.48
X 6	1	3.05	0.15	0.46
X 6	1	1.54	0.15	0.23
X 7	1	4.20	0.15	0.63
X 7	1	3.05	0.15	0.46
ΣL.t				3.71

CARACTERÍSTICAS DE LOS MUROS EN EL EJE "Y"				
EJE	CANTIDAD	LONGITUD(L)	ESPEJOR (t)	L.t
YA	1	2.50	0.15	0.38
YA	2	3.15	0.15	0.95
YA	1	3.25	0.15	0.49
YA'	1	2.05	0.15	0.31
YB	1	3.15	0.24	0.76
YB	1	1.90	0.24	0.46
YB	1	1.70	0.24	0.41
YC	1	4.50	0.15	0.68
YC	1	2.50	0.15	0.38
YC	2	3.15	0.15	0.95
YC	1	3.25	0.15	0.49
YC	1	1.70	0.15	0.26
Σ L.t				6.47

2° PISO

CARACTERÍSTICAS DE LOS MUROS EN EL EJE "X"				
EJE	CANTIDAD	LONGITUD(L)	ESPEJOR (t)	L.t
X 1	1	1.69	0.15	0.25
X 2	5	1.80	0.15	1.35
X 3a	1	2.40	0.15	0.36
X 3a	1	2.35	0.15	0.35
X 4	1	3.05	0.15	0.46
X 4	1	3.15	0.15	0.47
X 4a	1	3.20	0.15	0.48
X 6	1	3.05	0.15	0.46
X 6	1	3.30	0.15	0.50
X 7	1	3.05	0.15	0.46
X 7	1	4.20	0.15	0.63
Σ L.t				5.77

CARACTERÍSTICAS DE LOS MUROS EN EL EJE "Y"				
EJE	CANTIDAD	LONGITUD(L)	ESPEJOR (t)	L.t
YA	1	2.50	0.15	0.38
YA	2	3.15	0.15	0.95
YA	1	3.25	0.15	0.49
YA'	1	2.05	0.15	0.31
YB	1	1.70	0.15	0.26
YB	1	3.15	0.24	0.76
YB	1	1.65	0.24	0.40
YC	1	4.50	0.15	0.68
YC	1	2.50	0.15	0.38
YC	2	3.15	0.15	0.95
YC	1	3.25	0.15	0.49
YC	1	1.70	0.15	0.26
Σ L.t				6.26

ÁREA TOTAL TECHADA:

Primer Piso: 132.00 m²
Segundo Piso: 134.00 m²

FACTOR DE ZONA (Z)	0.45 (ZONA 4)
FACTOR DE USO DE EDIFICACIÓN (U)	1.00 (PARA VIVIENDA U OF.)
FACTOR DE AMPLITUD DE SUELO (S)	1.10 (SUELO ARCILLOSO)
NÚMERO DE PISOS (N)	2.00 (1° Y 2° PISO)

DENSIDAD MÍNIMA DE MUROS PORTANTES (R.N.E-PERÚ):

PRIMER PISO:

$$\frac{\text{Área de corte de los muros}}{\text{Área de Planta}} = \frac{\sum L.t}{A_p} \geq \frac{ZUSN}{56.000}$$

EJE "X": $\frac{\sum L.t}{A_p} = 0.028 \geq 0.018$

EJE "Y": $\frac{\sum L.t}{A_p} = 0.049 \geq 0.018$

SEGUNDO PISO:

$$\frac{\text{Área de corte de los muros}}{\text{Área de Planta}} = \frac{\sum L.t}{A_p} \geq \frac{ZUSN}{56.000}$$

EJE "X": $\frac{\sum L.t}{A_p} = 0.043 \geq 0.018$

EJE "Y": $\frac{\sum L.t}{A_p} = 0.047 \geq 0.018$

-Los resultados indican que la densidad de muros tanto en el eje "X" como en el eje "Y", son mayores que la densidad de muros mínimo requerido por el Reglamento Nacional de Edificaciones E-070

$\frac{\text{Área de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Área de la Planta Típica}} = \frac{\sum L.t}{A_p} \geq \frac{Z.U.S.N}{56}$

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

1.3 IRREGULARIDAD EN ALTURA

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

-La vivienda cuenta con un solo nivel (1 Piso)

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

02. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS:

2.1. CALIDAD DE JUNTAS DE PEGA DE MORTERO

-Las juntas de pega son mayores a 1.5 cm. y mayor al límite máximo especificado en el Capítulo 4, artículo 10 de la norma E-070, lo cual reduce la resistencia a compresión y la fuerza cortante de la albañilería.

-Las juntas no son uniformes.

-Las juntas verticales no son de buena calidad y son irregulares, no hay buena distribución del mortero alrededor de la pieza de mampostería (ladrillo).

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

2.2 TIPO Y DISPOSICIÓN DE LAS UNIDADES DE MAMPOSTERÍA

-La mampostería presenta muros de ladrillo artesanal de arcilla cocida, de calidad regular.

-Las piezas no están colocadas de manera uniforme y continua hilada tras hilada.

-Las piezas están distribuidas de manera uniforme y continua hilada tras hilada.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

2.3 CALIDAD DE LOS MATERIALES

-El mortero no se deja rayar fácilmente con un objeto metálico puntiagudo.

-El acero de refuerzo de algunas columnas están expuestos a la intemperie.

-Las juntas no son uniformes están por encima de lo especificado en la norma.

-Se aprecian unidades de mampostería deteriorados por la presencia de salitre y el paso del tiempo.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD ALTA**

03. ASPECTOS ESTRUCTURALES

3.1 MUROS CONFINADOS Y REFORZADOS

- En algunos casos el mortero esta desmoronado y presenta rajaduras como en techos y muros.
- Todos los muros están confinados dentro de la vivienda con vigas y columnas de concreto alrededor de ellos.
- No todas las separaciones entre columnas tienen la misma medida, ninguna supera los 5m. Establecido en el Cap. 7, Art. 20 de la Norma E-070.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

3.2 DETALLE DE VIGAS Y COLUMNAS DE CONFINAMIENTO

- La junta de separación entre las viviendas adyacentes es muy reducida.
- Las columnas y vigas tienen un espesor que supera los 20 cm. o más de 400 cm² de área transversal.
- Las columnas tienen al menos 4 fierros corrugados de ½" longitudinales y estribos espaciados a no más de 10 cm. al inicio de encuentro columna-viga, según indicaciones de su propietario.
- Las columnas están bien compactas sin presencia de cangrejas.
- Las columnas ofrecen mayor resistencia que las vigas debido a su mayor dimensión.
- Presenta columnas cortas debido a la mala distribución de vanos.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

3.3 VIGAS DE AMARRE O CORONA

- Existen vigas de amarre o corona en concreto reforzado en los muros, parapetos, fachada y culatas en mampostería.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

3.4 CARACTERÍSTICAS DE LAS ABERTURAS

- Algunos vanos superan el 35% del área total del muro.
- No tiene el espaciamiento reglamentario entre vanos y columna.

-La longitud de aberturas en algunos muros supera la mitad de la longitud total del muro.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD ALTA**

3.5 ENTREPISO

-El entrepiso está constituido por ladrillos para techo, fundido con concreto (Losa aligerada) que funcionan de manera monolítica.

-La losa aligerada (Placa de entrepiso) es continua, monolítica y uniforme en relación con los materiales utilizados para su construcción.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

3.6 AMARRE DE CUBIERTAS

-La losa aligerada está construida por ladrillo 30x30 cm y de 15 cm de altura, conformada por vigas chatas.

-La cubierta está debidamente soportada y arriostrada.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

04. CIMENTACIÓN

-La cimentación está conformada por cimiento corrido de concreto ciclópeo.

-Se asume que la profundidad de cimentación es 80m. , pero no posee refuerzo de acero en el sobre-cimiento.

-La vivienda cuenta con sus respectivas zapatas en cada una de las columnas y que fue diseñada para una construcción de tres pisos, según indicaciones de su propietario.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

05. SUELO

-Según el estudio de mecánica de suelos, presenta un suelo compuesto por arcillas inorgánicas de baja plasticidad.

-Presenta hundimientos por el paso de vehículos pesados.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

06. ENTORNO

-La topografía donde se encuentra la vivienda es plana.

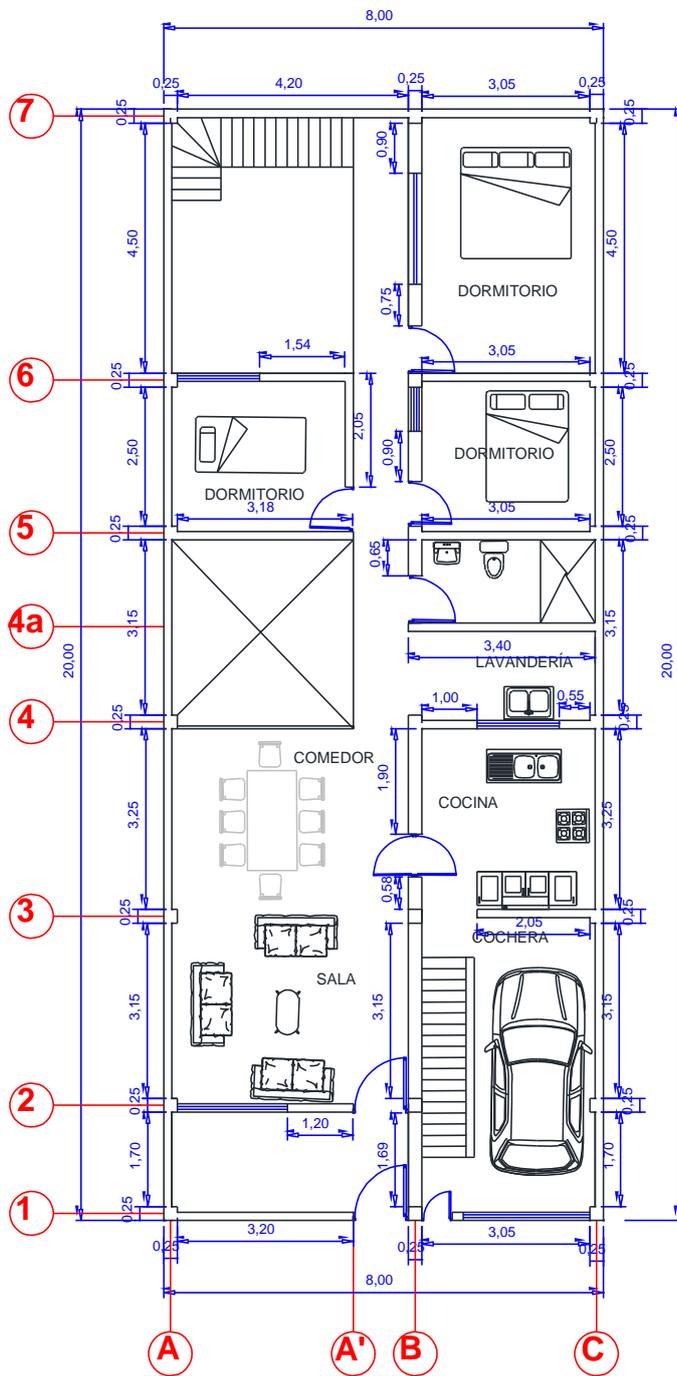
***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

RESUMEN

COMPONENTE	VULNERABILIDAD		
	BAJA	MEDIA	ALTA
1. ASPECTOS GEOMÉTRICOS			
1.1. Irregularidad en planta de la Edificación			
1.2. Cantidad de muros en las dos direcciones			
1.3. Irregularidad en altura			
2. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS			
2.1. Calidad de las juntas de pega en mortero			
2.2. Tipo y disposición de las unidades de mampostería			
2.3. Calidad de los materiales			
3. ASPECTOS ESTRUCTURALES			
3.1. Muros confinados y reforzados			
3.2. Detalle de columnas y vigas de confinamiento			
3.3. Vigas de amarre o corona			
3.4. Características de las aberturas			
3.5. Entrepiso			
3.6. Amarre de cubiertas			
4. CIMENTACIÓN			
5. SUELOS			
6. ENTORNO			

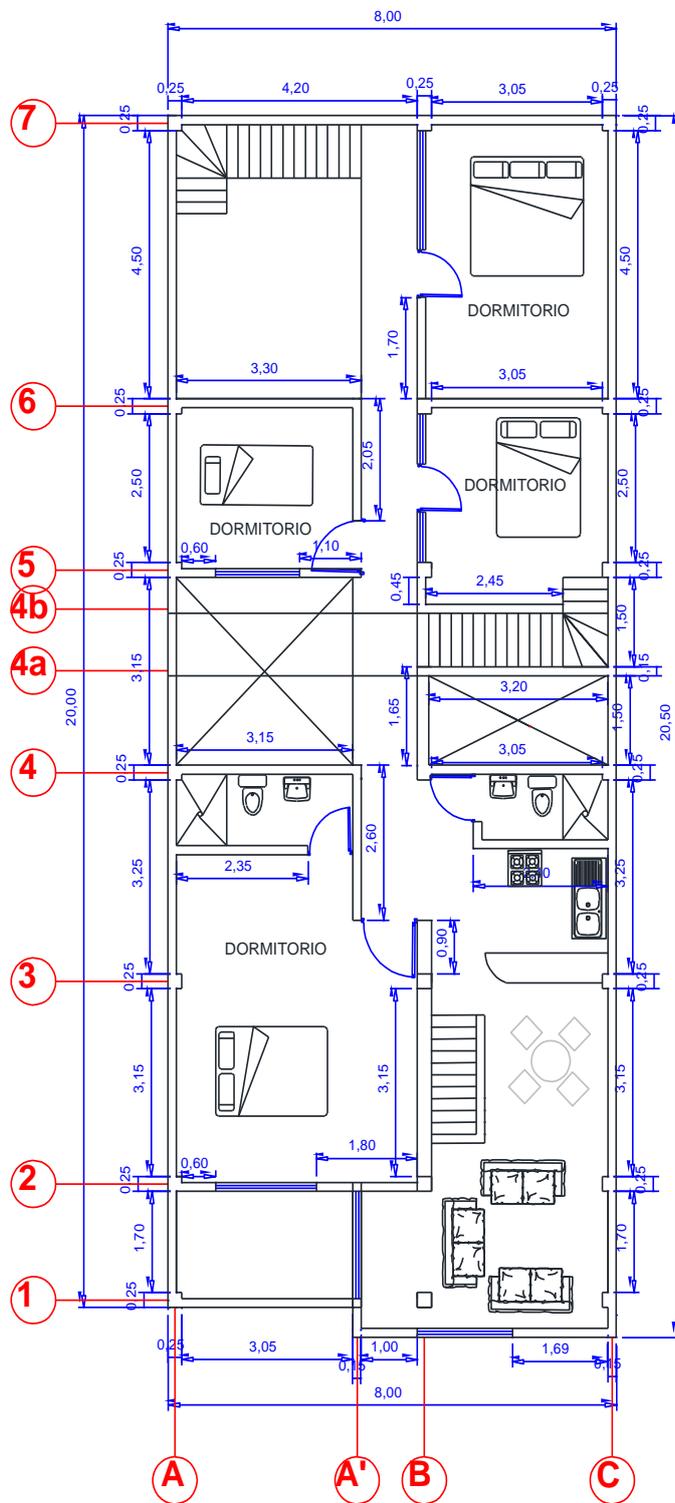
CALIFICACIÓN GLOBAL DE LA VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL DE LAS VIVIENDAS	BAJA	MEDIA	ALTA
	8	5	2

PRIMER PISO



URB. CARLOS STEIN CHAVEZ - JLO
MODELO DE VIVIENDA: PROPIETARIO
UBICACIÓN : MZ. O - LT. 39

SEGUNDO PISO



URB. CARLOS STEIN CHAVEZ - JLO

MODELO DE VIVIENDA: PROPIETARIO

UBICACIÓN: MZ. O - LT. 39

VIVIENDA N° 08 - METODO DE LA AIS

RECOLECCIÓN DE DATOS DE CAMPO	: ALBAÑILERÍA CONFINADA
PISOS	: 2
URBANIZACION	: CARLOS ESTEIN CH.- I ETAPA
MANZANA : O	LOTE: 44
PROPIETARIO	: WALTER CARRANZA NORIEGA



01. ASPECTOS GEOMÉTRICOS

1.1 IRREGULARIDAD EN PLANTA DE LA EDIFICACIÓN

LARGO < 3 * ANCHO

20.00 < 3*8.00

20.0 < 24.00

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

1.2 CANTIDAD DE MUROS EN LAS DOS DIRECCIONES

1° PISO

CARACTERÍSTICAS DE LOS MUROS EN EL EJE "X"				
EJE	CANTIDAD	LONGITUD(L)	ESPESOR (t)	L.t
X 3	1	2.05	0.24	0.49
X 3a	1	2.90	0.15	0.44
X 4	1	3.20	0.15	0.48
X 6	1	3.20	0.15	0.48
X 6a	1	3.55	0.15	0.53
X 8	1	3.20	0.15	0.48
X 8	1	4.05	0.15	0.61
Σ L.t				3.51

CARACTERÍSTICAS DE LOS MUROS EN EL EJE "Y"				
EJE	CANTIDAD	LONGITUD(L)	ESPELOR (t)	L.t
YA	1	2.60	0.15	0.39
YA	1	3.55	0.15	0.53
YA	1	2.85	0.15	0.43
YA	1	2.30	0.15	0.35
YA	1	2.20	0.15	0.33
YA	1	2.80	0.15	0.42
YA	1	1.70	0.15	0.26
YC	1	2.60	0.15	0.39
YB	1	1.70	0.24	0.41
YB	1	2.80	0.24	0.67
YB	1	1.40	0.15	0.21
YB'	1	2.20	0.15	0.33
YB'	1	3.40	0.15	0.51
YC	1	3.55	0.15	0.53
YC	1	2.85	0.15	0.43
YC	1	2.30	0.15	0.35
YC	1	2.20	0.15	0.33
YC	1	2.80	0.15	0.42
YC	1	1.70	0.15	0.26
			Σ L.t	7.53

2° PISO

CARACTERÍSTICAS DE LOS MUROS EN EL EJE "X"				
EJE	CANTIDAD	LONGITUD(L)	ESPELOR (t)	L.t
X 2	1	1.90	0.15	0.29
X 2a	1	2.90	0.15	0.44
X 3	1	2.20	0.15	0.33
X 3a	1	2.75	0.15	0.41
X 5a	1	1.80	0.15	0.27
X 6	1	3.20	0.15	0.48
X 6	1	2.90	0.15	0.44
X 6a	1	3.55	0.15	0.53
X 8	1	3.20	0.15	0.48
X 8	1	4.05	0.15	0.61
			Σ L.t	3.98

CARACTERÍSTICAS DE LOS MUROS EN EL EJE "Y"				
EJE	CANTIDAD	LONGITUD(L)	ESPESOR (t)	L.t
YA	1	2.60	0.15	0.39
YA	1	3.55	0.15	0.53
YA	1	2.85	0.15	0.43
YA	1	2.30	0.15	0.35
YA	1	2.20	0.15	0.33
YA	1	2.80	0.15	0.42
YA	1	1.70	0.15	0.26
YB	1	4.80	0.15	0.72
YB	1	2.85	0.15	0.43
YB	1	1.43	0.15	0.21
YB'	1	4.45	0.15	0.67
YB'	1	3.49	0.15	0.52
YB''	1	2.95	0.15	0.44
YC	1	2.60	0.15	0.39
YC	1	3.55	0.15	0.53
YC	1	2.85	0.15	0.43
YC	1	2.30	0.15	0.35
YC	1	2.20	0.15	0.33
YC	1	2.80	0.15	0.42
YC	1	1.70	0.15	0.26
ΣL.t				8.40

ÁREA TOTAL TECHADA:

Primer Piso: 142.63 m²

Segundo Piso: 142.63 m²

FACTOR DE ZONA (Z)	0.45 (ZONA 4)
FACTOR DE USO DE EDIFICACIÓN (U)	1.00 (PARA VIVIENDA U OFIC.)
FACTOR DE AMPLITUD DE SUELO (S)	1.10 (SUELOS INTERMEDIOS)
NÚMERO DE PISOS (N)	2.00 (1° Y 2° PISO)

DENSIDAD MÍNIMA DE MUROS PORTANTES (R.N.E-PERÚ):

PRIMER PISO:

$$\frac{\text{Área de corte de los muros}}{\text{Área de Planta}} = \frac{\sum L.t}{A_p} \geq \frac{ZUSN}{56.000}$$

EJE "X": $\frac{\sum L.t}{A_p} = 0.025 \geq 0.018$

EJE "Y": $\frac{\sum L.t}{A_p} = 0.053 \geq 0.018$

SEGUNDO PISO:

$$\frac{\text{Área de corte de los muros}}{\text{Área de Planta}} = \frac{\sum L.t}{A_p} \geq \frac{ZUSN}{56.000}$$

$$\text{EJE "X": } \frac{\sum L.t}{A_p} = 0.028 \geq 0.018$$

$$\text{EJE "Y": } \frac{\sum L.t}{A_p} = 0.059 \geq 0.018$$

-Los resultados indican que la densidad de muros tanto en el eje "X" como en el eje "Y", son mayores que la densidad de muros mínimo requerido por el Reglamento Nacional de Edificaciones E-070.

$$\frac{\text{Área de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Área de la Planta Típica}} = \frac{\sum L.t}{A_p} \geq \frac{Z.U.S.N}{56}$$

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

1.3 IRREGULARIDAD EN ALTURA

- La mayoría de los muros estructurales son continuos desde la cimentación hasta la cubierta.
- La vivienda es de dos niveles.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

02. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

2.1. CALIDAD DE JUNTAS DE PEGA DE MORTERO

- Las juntas de pega son mayores a 1.5 cm. y mayor al límite máximo especificado en el Capítulo 4, Artículo 10 de la norma E-070, lo cual reduce la resistencia a compresión y la fuerza cortante de la albañilería.
- Las juntas no son uniformes.
- Las juntas verticales no son de buena calidad y son irregulares, no hay buena distribución del mortero alrededor de la pieza de mampostería (ladrillo).

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

2.2 TIPO Y DISPOSICIÓN DE LAS UNIDADES DE MAMPOSTERÍA

- La mampostería presenta muros de ladrillo artesanal, no presentan agrietamientos importantes, no hay piezas deterioradas o rotas.
- Las piezas están colocadas de manera uniforme y continua hilada tras hilada.
- Algunos muros no están confinados por las columnas y vigas.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

2.3 CALIDAD DE LOS MATERIALES

- El mortero no se deja rayar fácilmente con un clavo.
- El acero de refuerzo de algunas vigas y columnas están expuestos a la intemperie.
- Las juntas no son uniformes están por encima de lo especificado en la norma.
- Se aprecian cangrejeras en algunas vigas de techo debido a que no han sido compactadas o vibradas.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

03. ASPECTOS ESTRUCTURALES

3.1 MUROS CONFINADOS Y REFORZADOS

- La mayoría de muros están confinados dentro de la vivienda con vigas y columnas de concreto alrededor de ellos.
- Las separaciones entre columnas tienen diferentes medidas pero que no superan los 5 m. establecidos en la norma E-70; de la misma manera la altura entre pisos es de 2.90 m.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

3.2 DETALLE DE VIGAS Y COLUMNAS DE CONFINAMIENTO

- Las columnas y vigas tienen un espesor que supera los 20 cm. o más de 400 cm² de área transversal.
- El encuentro entre columna y viga en los extremos están en su mayoría correctamente anclados en sus extremos y a los elementos de cimentación, algunas contienen cangrejeras.

-Las columnas y vigas tienen al menos 4 fierros corrugados de ½” longitudinales y estribos espaciados a no más de 10 cm. al inicio de encuentro columna-viga.

-Las columnas son de mayor dimensión que las vigas, por lo tanto ofrecen mayor resistencia.

-En algunos casos presenta columnas débiles debido a la falta de confinamiento lateral por los muros.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

3.3 VIGAS DE AMARRE O CORONA

-La losa aligerada está hecha con ladrillo de techo de 30 X 30 cm. y de 15 cm. de espesor, está conformada por vigas chatas y peraltadas en los lugares indicados.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

3.4 CARACTERÍSTICAS DE LAS ABERTURAS

-En algunos muros el área de los vanos supera el 35% del área total del muro.

-La longitud total de aberturas en el muro corresponden a más de la mitad de la longitud del mismo.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD ALTA**

3.5 ENTREPISO

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

- La placa de entrepiso (losa aligerada) se apoya de manera adecuada a los muros de soporte y proporciona continuidad y monolitismo.

- La placa de entrepiso (losa aligerada) es continua, monolítica y uniforme en relación con los materiales que lo componen.

-La vivienda presenta dos niveles.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

3.6 AMARRE DE CUBIERTAS

-Para la losa aligerada se ha utilizado ladrillo de techo de 30x30 de 15 cm. de espesor los que están perfectamente conectados a las vigas que rodean la vivienda.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

04. CIMENTACIÓN

- La cimentación está conformada por cimiento corrido de concreto ciclópeo.
- La profundidad de cimentación es 0.80 m., posee refuerzo de acero en el sobre-cimiento, según lo establecido por el propietario.
- Las vigas de cimentación conforman anillos cerrados
- La vivienda cuenta con sus respectivas zapatas en cada una de las columnas.
- Está diseñada según el propietario para tres pisos, según el propietario.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

05. SUELO

- Según el estudio de mecánica de suelos, presenta un suelo compuesto por arcillas inorgánicas de mediana plasticidad.
- Presenta hundimientos por el paso de vehículos pesados.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

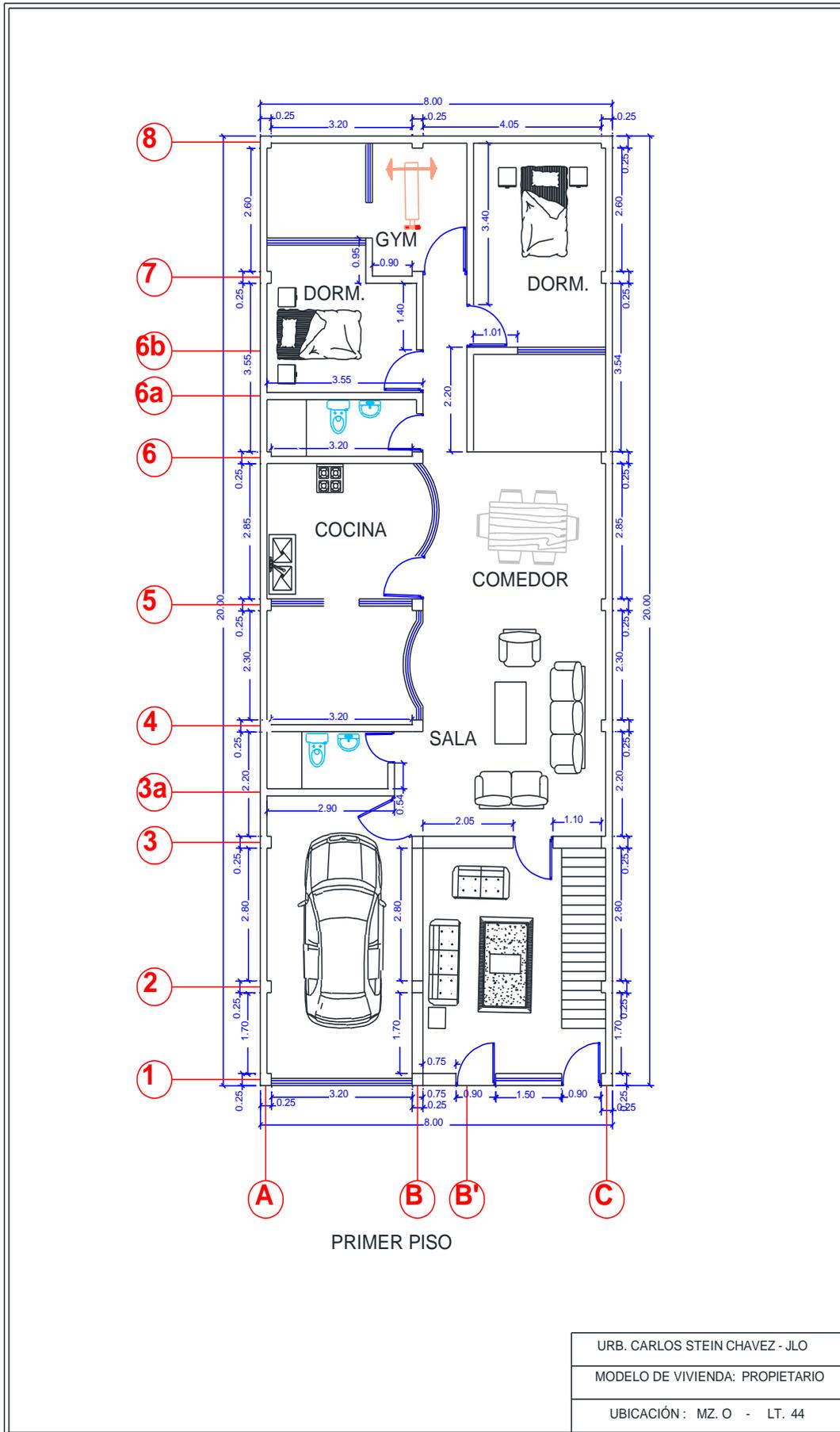
06. ENTORNO

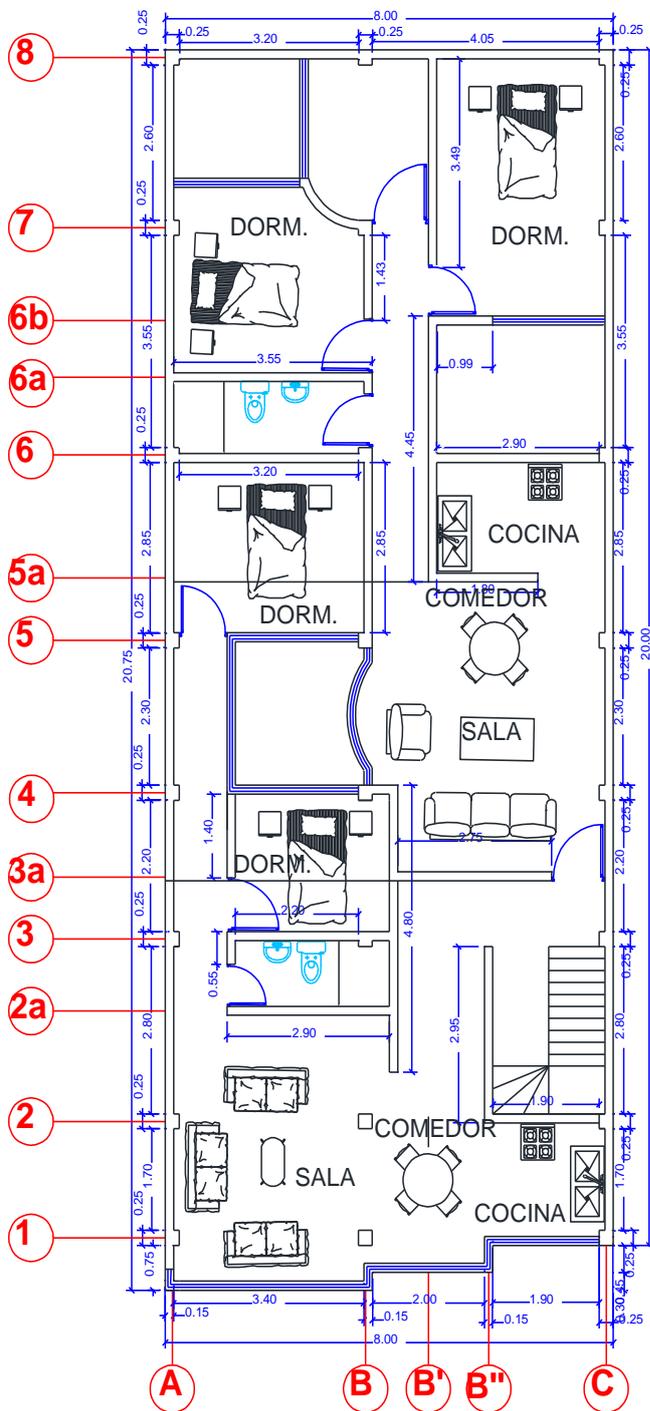
- La topografía donde se encuentra la vivienda es plana.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

RESUMEN

COMPONENTE	VULNERABILIDAD		
	BAJA	MEDIA	ALTA
1. ASPECTOS GEOMÉTRICOS			
1.1. Irregularidad en planta de la Edificación			
1.2. Cantidad de muros en las dos direcciones			
1.3. Irregularidad en altura			
2. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS			
2.1. Calidad de las juntas de pega en mortero			
2.2. Tipo y disposición de las unidades de mampostería			
2.3. Calidad de los materiales			
3. ASPECTOS ESTRUCTURALES			
3.1. Muros confinados y reforzados			
3.2. Detalle de columnas y vigas de confinamiento			
3.3. Vigas de amarre o corona			
3.4. Características de las aberturas			
3.5. Entrepiso			
3.6. Amarre de cubiertas			
4. CIMENTACIÓN			
5. SUELOS			
6. ENTORNO			
CALIFICACIÓN GLOBAL DE LA VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL DE LAS VIVIENDAS	8	6	1





SEGUNDO PISO

URB. CARLOS STEIN CHAVEZ - JLO
MODELO DE VIVIENDA: PROPIETARIO
UBICACIÓN: MZ. O - LT. 44

VIVIENDA N° 09 - METODO DE LA AIS

RECOLECCIÓN DE DATOS DE CAMPO	:	ALBAÑILERÍA CONFINADA
PISOS	:	2
URBANIZACIÓN	:	CARLOS ESTEIN CH. - I ETAPA
MANZANA	:	X
PROPIETARIO	:	LOTE : 14
		JORGE VASQUEZ CLAVO



01. ASPECTOS GEOMÉTRICOS

1.1 IRREGULARIDAD EN PLANTA DE LA EDIFICACIÓN

LARGO < 3 * ANCHO

20.00 < 3*8.00

20.0 < 24.00

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

1.2 CANTIDAD DE MUROS EN LAS DOS DIRECCIONES

1° PISO

CARACTERÍSTICAS DE LOS MUROS EN EL EJE "X"				
EJE	CANTIDAD	LONGITUD(L)	ESPESOR (t)	L.t
X 1	2	2.75	0.15	0.83
X 2	1	2.65	0.25	0.66
X 2a	1	3.85	0.15	0.58
X 5	1	2.65	0.15	0.40
X 6	1	2.50	0.15	0.38
X 7	1	3.50	0.15	0.53
X 7	1	3.75	0.15	0.56
		Σ L.t		3.93

CARACTERÍSTICAS DE LOS MUROS EN EL EJE "Y"				
EJE	CANTIDAD	LONGITUD(L)	ESPESOR (t)	L.t
YA	1	3.20	0.15	0.48
YA	1	3.25	0.15	0.49
YA	1	1.80	0.15	0.27
YA	1	3.40	0.15	0.51
YA	1	3.60	0.15	0.54
YA'	1	2.80	0.15	0.42
YA'	1	2.70	0.15	0.41
YA'	1	4.80	0.15	0.72
YB	1	1.65	0.24	0.40
YB	1	1.60	0.15	0.24
YC	1	3.00	0.15	0.45
YC	1	3.20	0.15	0.48
YC	1	3.25	0.15	0.49
YC	1	1.80	0.15	0.27
YC	1	3.40	0.15	0.51
YC	1	3.60	0.24	0.86
Σ L.t				7.53

2° PISO

CARACTERÍSTICAS DE LOS MUROS EN EL EJE "X"				
EJE	CANTIDAD	LONGITUD(L)	ESPESOR (t)	L.t
X 1a	1	2.55	0.15	0.38
X 2a	1	2.45	0.15	0.37
X 3	1	1.20	0.15	0.18
X 4	1	2.65	0.15	0.40
X 5	1	2.50	0.15	0.38
X 5a	1	1.74	0.15	0.26
X 7	1	3.50	0.15	0.53
X 7	1	3.75	0.15	0.56
Σ L.t				3.05

CARACTERÍSTICAS DE LOS MUROS EN EL EJE "Y"				
EJE	CANTIDAD	LONGITUD(L)	ESPESOR (t)	L.t
YA	1	3.20	0.15	0.48
YA	1	3.25	0.15	0.49
YA	1	1.80	0.15	0.27
YA	1	3.40	0.15	0.51
YA	1	3.60	0.15	0.54
YA'	1	1.70	0.15	0.26
YA'	1	5.20	0.15	0.78
YB	1	2.02	0.15	0.30
YB	1	1.75	0.24	0.42
YB'	1	1.55	0.15	0.23
YC	1	3.00	0.15	0.45
YC	1	3.20	0.15	0.48
YC	1	3.25	0.15	0.49
YC	1	1.80	0.15	0.27
YC	1	3.40	0.15	0.51
YC	1	3.60	0.15	0.54
Σ L.t				7.02

ÁREA TOTAL TECHADA:

Primer Piso: 156.12 m²
Segundo Piso: 156.12 m²

FACTOR DE ZONA (Z) 0.45 (ZONA 4)
 FACTOR DE AMPLITUD DE SUELO () 1.10 (SUELOS ARCILLOSO)
 FACTOR DE USO DE EDIFICACIÓN () 1.00 (PARA VIVIENDA U OF.)
 NÚMERO DE PISOS (N) 2.00 (1° Y 2° PISO)

DENSIDAD MÍNIMA DE MUROS PORTANTES (R.N.E-PERÚ):

PRIMER PISO:

$$\frac{\text{Área de corte de los muros}}{\text{Área de Planta}} = \frac{\sum L.t}{A_p} \geq \frac{ZUSN}{56.000}$$

EJE "X": $\frac{\sum L.t}{A_p} = 0.025 \geq 0.018$

EJE "Y": $\frac{\sum L.t}{A_p} = 0.048 \geq 0.018$

SEGUNDO PISO:

$$\frac{\text{Área de corte de los muros}}{\text{Área de Planta}} = \frac{\sum L.t}{A_p} \geq \frac{ZUSN}{56.000}$$

EJE "X": $\frac{\sum L.t}{A_p} = 0.020 \geq 0.018$

EJE "Y": $\frac{\sum L.t}{A_p} = 0.045 \geq 0.018$

-Los resultados indican que la densidad de muros tanto en el eje "X" como en el eje "Y", son mayores que la densidad de muros mínimo requerido por el Reglamento Nacional de Edificaciones E-070.

$$\frac{\text{Área de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Área de la Planta Típica}} = \frac{\sum L.t}{A_p} \geq \frac{Z.U.S.N}{56}$$

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

1.3 IRREGULARIDAD EN ALTURA

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

-La vivienda es de dos niveles.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

02. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

2.1. CALIDAD DE JUNTAS DE PEGA DE MORTERO

-Las juntas de pega son mayores a 1.5 cm. y mayor al límite máximo especificado en el Capítulo 4, Artículo 10 de la norma E-070, lo cual reduce la resistencia a compresión y la fuerza cortante de la albañilería.

-Las juntas no son uniformes.

-Unidades de albañilería están alineadas que favorece la capacidad portante del muro.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

2.2 TIPO Y DISPOSICIÓN DE LAS UNIDADES DE MAMPOSTERÍA

-La mampostería presenta muros de ladrillo artesanal, no presentan agrietamientos importantes, no hay piezas deterioradas o rotas.

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

-Las unidades de mampostería están correctamente trabadas.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

2.3 CALIDAD DE LOS MATERIALES

-El mortero no se deja rayar fácilmente con un clavo.

-El acero de refuerzo de algunas vigas y columnas están correctamente cubiertos por concreto.

-Las juntas no son uniformes están por encima de lo especificado en la norma.

-Utiliza ladrillo artesanal de mediana calidad.

-Utiliza aceros de refuerzo de 1/2".

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

03. ASPECTOS ESTRUCTURALES

3.1 MUROS CONFINADOS Y REFORZADOS

-La mayoría de muros están confinados dentro de la vivienda con vigas y columnas de concreto alrededor de ellos.

-Las separaciones entre columnas tienen diferentes medidas pero que no superan los 5 m. establecidos en la norma E-070 en su Cap. 7, Art. 20; de la misma manera la altura entre pisos es de 2.90 m.

-Las columnas son de 25 X 25 cm. de espesor.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

3.2 DETALLE DE VIGAS Y COLUMNAS DE CONFINAMIENTO

-Las columnas y vigas tienen un espesor que supera los 20 cm. o más de 400 cm² de área transversal: Las columnas son de 25 X 25 cm. de espesor, en relación a las vigas que también son de 25 X 25 cm. de espesor.

-El encuentro entre columna y viga en los extremos están en su mayoría correctamente anclados en sus extremos y a los elementos de cimentación.

-Las columnas y vigas tienen al menos 4 fierros corrugados de ½" longitudinales y estribos espaciados a no más de 10 cm. al inicio de encuentro columna-viga, según su propietario.

-Presenta junta de separación sísmica con las viviendas adyacentes de 3 cm.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

3.3 VIGAS DE AMARRE O CORONA

-Existen vigas de amarre o corona en concreto reforzadas en los muros, parapetos, fachadas y culatas en mampostería, pero no en todos.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

3.4 CARACTERÍSTICAS DE LAS ABERTURAS

-En algunos muros el área de los vanos supera el 35% del área total del muro y no están confinadas en sus extremos.

-La longitud total de las aberturas en el muro corresponden a más de la mitad de la longitud total del muro.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD ALTA**

3.5 ENTREPISO

- La placa de entrepiso (losa aligerada) se apoya de manera adecuada a los muros de soporte y proporciona continuidad y monolitismo.
- La placa de entrepiso (losa aligerada) es continua, monolítica y uniforme en relación con los materiales que lo componen.
- La vivienda presenta dos niveles.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

3.6 AMARRE DE CUBIERTAS

- Para la losa aligerada se ha utilizado ladrillo de techo de 30x30 de 15 cm. de espesor los que están perfectamente conectados a las vigas que rodean la vivienda.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

04. CIMENTACIÓN

- La cimentación está conformada por cimiento corrido de concreto ciclópeo.
- La profundidad de cimentación es 0.80 m., posee refuerzo de acero en el sobre-cimiento.
- Las vigas de cimentación conforman anillos cerrados
- La vivienda cuenta con sus respectivas zapatas en cada una de las columnas.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

05. SUELO

- Según el estudio de mecánica de suelos, presenta un suelo compuesto por arcillas inorgánicas de mediana plasticidad.
- Presenta hundimientos por el paso de vehículos pesados.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

06. ENTORNO

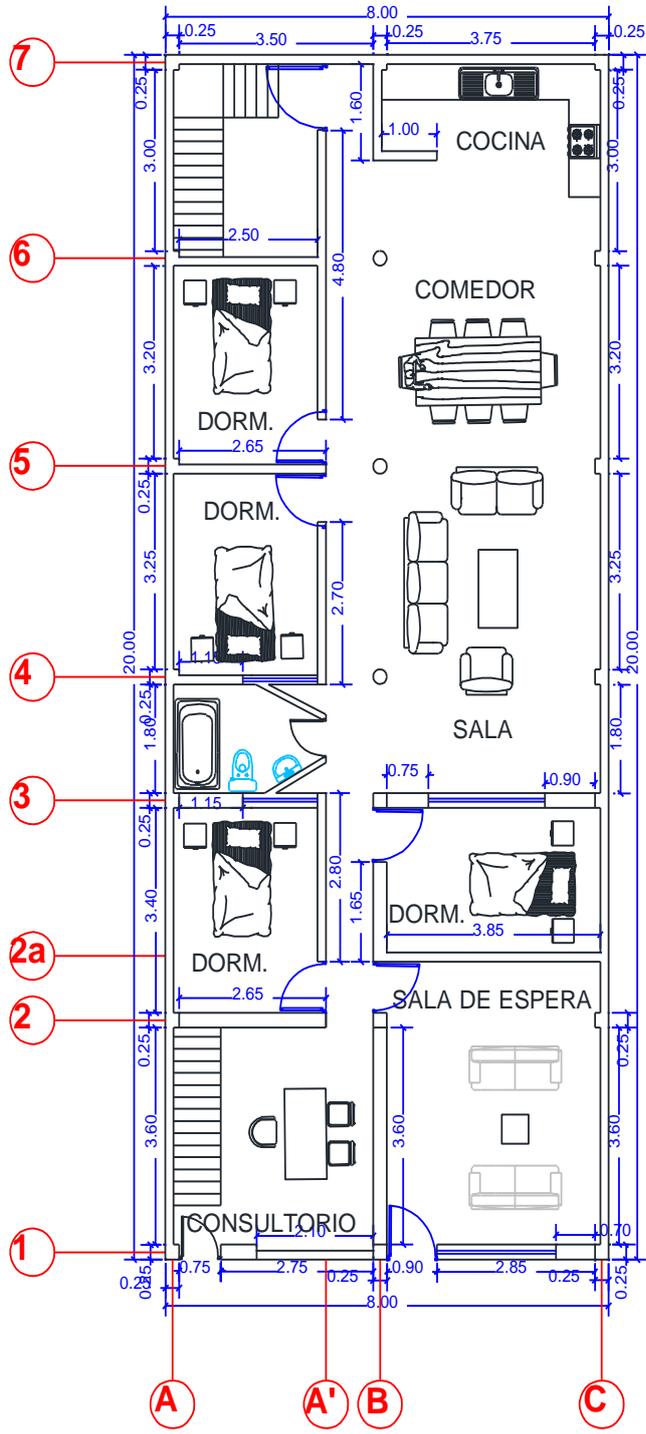
- La topografía donde se encuentra la vivienda es plana.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

RESUMEN

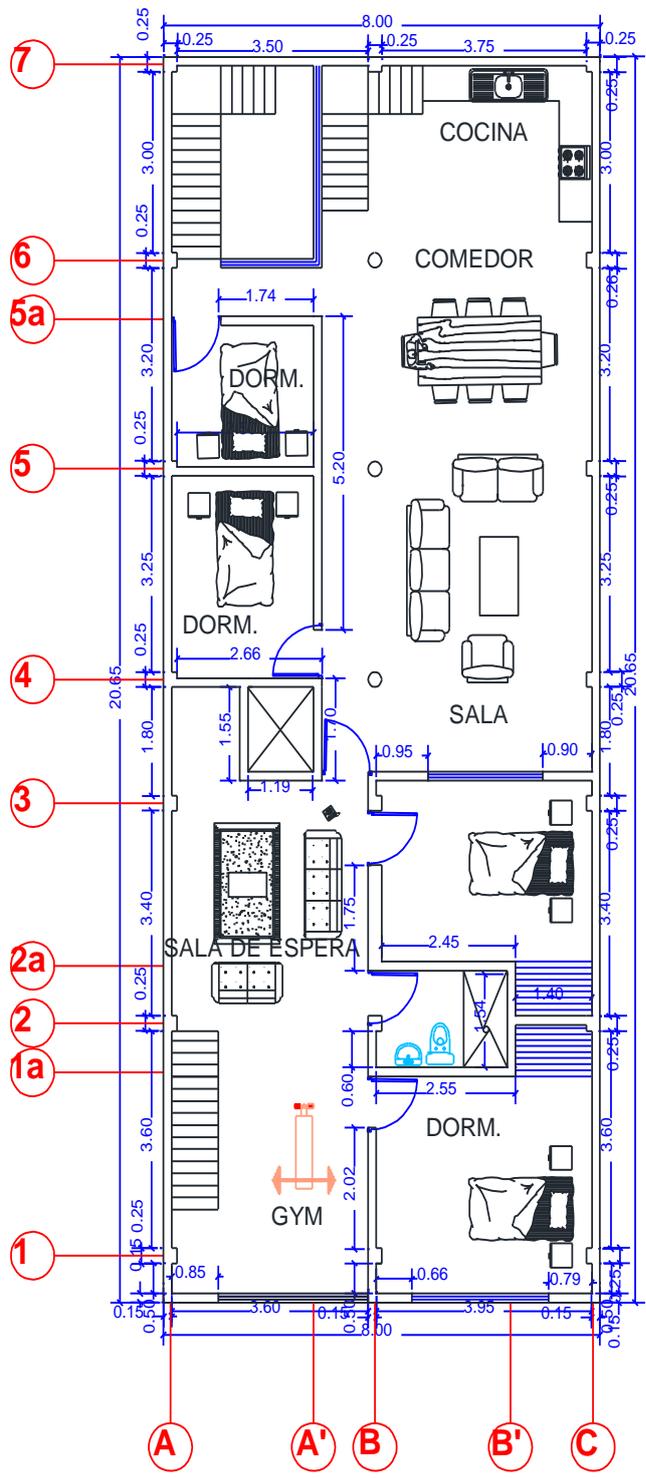
COMPONENTE	VULNERABILIDAD		
	BAJA	MEDIA	ALTA
1. ASPECTOS GEOMÉTRICOS			
1.1. Irregularidad en planta de la Edificación			
1.2. Cantidad de muros en las dos direcciones			
1.3. Irregularidad en altura			
2. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS			
2.1. Calidad de las juntas de pega en mortero			
2.2. Tipo y disposición de las unidades de mampostería			
2.3. Calidad de los materiales			
3. ASPECTOS ESTRUCTURALES			
3.1. Muros confinados y reforzados			
3.2. Detalle de columnas y vigas de confinamiento			
3.3. Vigas de amarre o corona			
3.4. Características de las aberturas			
3.5. Entrepiso			
3.6. Amarre de cubiertas			
4. CIMENTACIÓN			
5. SUELOS			
6. ENTORNO			

	BAJA	MEDIA	ALTA
CALIFICACIÓN GLOBAL DE LA VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL DE LAS VIVIENDAS	9	5	1



PRIMER PISO

URB. CARLOS STEIN CHAVEZ - JLO
MODELO DE VIVIENDA: PROPIETARIO
UBICACIÓN: MZ. X - LT. 14



SEGUNDO PISO

URB. CARLOS STEIN CHAVEZ - JLO
MODELO DE VIVIENDA: PROPIETARIO
UBICACIÓN: MZ. X - LT. 14

VIVIENDA N° 10 - METODO DE LA AIS

RECOLECCIÓN DE DATOS DE CAMPO	: ALBAÑILERÍA CONFINADA
PISOS	: 2
URBANIZACION	: CARLOS ESTEIN CH.- I ETAPA
MANZANA : O	LOTE : 12
PROPIETARIO	: VICTOR TANTALEÁN GÓMEZ



01. ASPECTOS GEOMÉTRICOS

1.1 IRREGULARIDAD EN PLANTA DE LA EDIFICACIÓN

LARGO < 3 * ANCHO
 $10.20 < 3 * 8.00$
 $20.0 < 24.00$

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

1.2 CANTIDAD DE MUROS EN LAS DOS DIRECCIONES

1° PISO

CARACTERÍSTICAS DE LOS MUROS EN EL EJE "X"				
EJE	CANTIDAD	LONGITUD(L)	ESPEJOR (t)	L.t
X 1	1	3.32	0.25	0.83
X 2	1	2.98	0.15	0.45
X 2	1	3.32	0.15	0.50
X 3a	1	2.62	0.15	0.39
X 4	1	3.32	0.15	0.50
X 4	1	3.92	0.15	0.59
$\Sigma L.t$				3.25

CARACTERÍSTICAS DE LOS MUROS EN EL EJE "Y"				
EJE	CANTIDAD	LONGITUD(L)	ESPEJOR (t)	L.t
YA	1	2.05	0.15	0.31
YB	1	3.55	0.15	0.53
YB	1	2.70	0.15	0.41
YC	1	3.55	0.15	0.53
YC	1	3.60	0.15	0.54
$\Sigma L.t$				2.32

2° PISO

CARACTERÍSTICAS DE LOS MUROS EN EL EJE "X"				
EJE	CANTIDAD	LONGITUD	ESPEJOR (t)	Ac
X 1	1	1.60	0.15	0.24
X 2	1	3.93	0.15	0.59
X 2a	1	2.80	0.15	0.42
X 3	1	3.03	0.15	0.45
X 3a	1	2.52	0.15	0.38
X 4	1	3.92	0.15	0.59
X 4	1	3.32	0.15	0.50
ΣAcx				3.17

CARACTERÍSTICAS DE LOS MUROS EN EL EJE "Y"				
EJE	CANTIDAD	LONGITUD(L)	ESPEJOR (t)	L.t
YA	1	1.60	0.15	0.24
YA'	1	2.60	0.10	0.26
YB	1	3.55	0.10	0.36
YB	1	1.60	0.10	0.16
YC	1	3.55	0.15	0.53
YC	1	3.60	0.15	0.54
YC	1	2.05	0.15	0.31
$\Sigma L.t$				2.40

ÁREA TOTAL TECHADA:

Primer Piso: 79.98 m²

Segundo Piso: 79.98 m²

FACTOR DE ZONA (Z) 0.45 (ZONA 4)
 FACTOR DE USO DE EDIFICACIÓN (U) 1.00 (PARA VIVIENDA U OFIC.)
 FACTOR DE AMPLITUD DE SUELO (S) 1.10 (SUELOS ARCILLOSO)
 NÚMERO DE PISOS (N) 2.00 (1° Y 2° PISO)

DENSIDAD MÍNIMA DE MUROS PORTANTES (R.N.E-PERÚ):

PRIMER PISO:

$$\frac{\text{Área de corte de los muros}}{\text{Área de Planta}} = \frac{\sum L.t}{Ap} \geq \frac{ZUSN}{56.000}$$

EJE "X": $\frac{\sum L.t}{Ap} = 0.041 \geq 0.018$

EJE "Y": $\frac{\sum L.t}{Ap} = 0.029 \geq 0.018$

SEGUNDO PISO:

$$\frac{\text{Área de corte de los muros}}{\text{Área de Planta}} = \frac{\sum L.t}{Ap} \geq \frac{ZUSN}{56.000}$$

EJE "X": $\frac{\sum L.t}{Ap} = 0.040 \geq 0.018$

EJE "Y": $\frac{\sum L.t}{Ap} = 0.030 \geq 0.018$

-Los resultados indican que la densidad de muros tanto en el eje "X" como en el eje "Y", son mayores que la densidad de muros mínimo requerido por el Reglamento Nacional de Edificaciones E-070.

$$\frac{\text{Área de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Área de la Planta Típica}} = \frac{\sum L.t}{Ap} \geq \frac{Z.U.S.N}{56}$$

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

1.3 IRREGULARIDAD EN ALTURA

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

-La vivienda cuenta con dos niveles.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

02. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

2.1. CALIDAD DE JUNTAS DE PEGA DE MORTERO

- Las juntas de pega son mayores a 1.5 cm. y mayor al límite máximo especificado en el Capítulo 4, Artículo 10 de la norma E-070, lo cual reduce la resistencia a compresión y la fuerza cortante de la albañilería.
- Las juntas no son uniformes.
- Unidades de albañilería están alineadas que favorece la capacidad portante del muro.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

2.2. TIPO Y DISPOSICIÓN DE LAS UNIDADES DE MAMPOSTERÍA

- Las mampostería presentan muros de ladrillo artesanal en el primer piso y ladrillo pandereta en el segundo piso, no presentan agrietamientos importantes, no hay piezas deterioradas o rotas.
- Las piezas están colocadas de manera uniforme y continua hilada tras hilada.
- Las unidades de mampostería están correctamente trabadas.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

2.3 CALIDAD DE LOS MATERIALES

- El mortero no se deja rayar fácilmente con un clavo.
- Algunas columnas presentan cangrejas lo que deja al acero propenso a la oxidación.
- Las juntas no son uniformes están por encima de lo especificado en la norma E-070 en el Cap. 4, Art. 10 (10 mm. como mínimo y 15 mm. como máximo).
- Utiliza ladrillo artesanal y ladrillo pandereta de mediana calidad.
- Utiliza 04 aceros de refuerzo de 1/2" en cada columna

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

03. ASPECTOS ESTRUCTURALES

3.1 MUROS CONFINADOS Y REFORZADOS

- La mayoría de muros están confinados dentro de la vivienda con vigas y columnas de concreto alrededor de ellos.

-Las separaciones entre columnas tienen diferentes medidas pero que no superan los 5 m. establecidos en la norma E-070 en el Cap. 7, art. 20; de la misma manera la altura entre pisos es de 2.90 m.

-Las columnas son de 25 X 25 cm. de espesor.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

3.2 DETALLE DE VIGAS Y COLUMNAS DE CONFINAMIENTO

-Las columnas y vigas tienen un espesor que supera los 20 cm. o más de 400 cm² de área transversal.

-El encuentro entre columna y viga en los extremos están en su mayoría correctamente anclados en sus extremos y a los elementos de cimentación.

-Las columnas y vigas tienen al menos 4 fierros corrugados de ½" longitudinales y estribos espaciados a no más de 10 cm. al inicio de encuentro columna-viga, según indicaciones de su propietario.

-Presenta junta de separación sísmica con las viviendas adyacentes.

-La resistencia que ofrecen las columnas y vigas son idénticas ya que cuentan con las mismas dimensiones 25 cm. x 25 cm.

-Presenta columnas débiles por la falta de confinamiento lateral con los muros.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

3.3 VIGAS DE AMARRE O CORONA

-Existen vigas de amarre o corona en concreto reforzadas en los muros, parapetos, fachadas y culatas en mampostería, pero no en todos.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

3.4 CARACTERÍSTICAS DE LAS ABERTURAS

-En algunos muros el área de los vanos supera el 35% del área total del muro y no están confinadas en sus extremos.

-La longitud total de las aberturas en el muro corresponden a más de la mitad de la longitud total del muro.

-No cuenta con el espacio reglamentario entre vanos y columnas.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

3.5 ENTREPISO

- La placa de entrepiso (losa aligerada) se apoya de manera adecuada a los muros de soporte y proporciona continuidad y monolitismo.
- La placa de entrepiso (losa aligerada) es continua, monolítica y uniforme en relación con los materiales que lo componen.
- La vivienda presenta dos niveles.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

3.6 AMARRE DE CUBIERTAS

- Para la losa aligerada se ha utilizado ladrillo de techo de 30x30 de 15 cm. de espesor los que están perfectamente conectados a las vigas que rodean la vivienda.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

04. CIMENTACIÓN

- La cimentación está conformada por cimiento corrido de concreto ciclópeo.
- Según su propietario la profundidad de cimentación es 0.80 m. Está conformado por vigas corridas en concreto reforzado bajo los muros estructurales.
- Las vigas de cimentación conforman anillos cerrados.
- La vivienda cuenta con sus respectivas zapatas en cada una de las columnas.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

05. SUELO

- Según el estudio de mecánica de suelos, presenta un suelo compuesto por arcillas inorgánicas de mediana plasticidad.
- Presenta hundimientos por el paso de vehículos pesados.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

06. ENTORNO

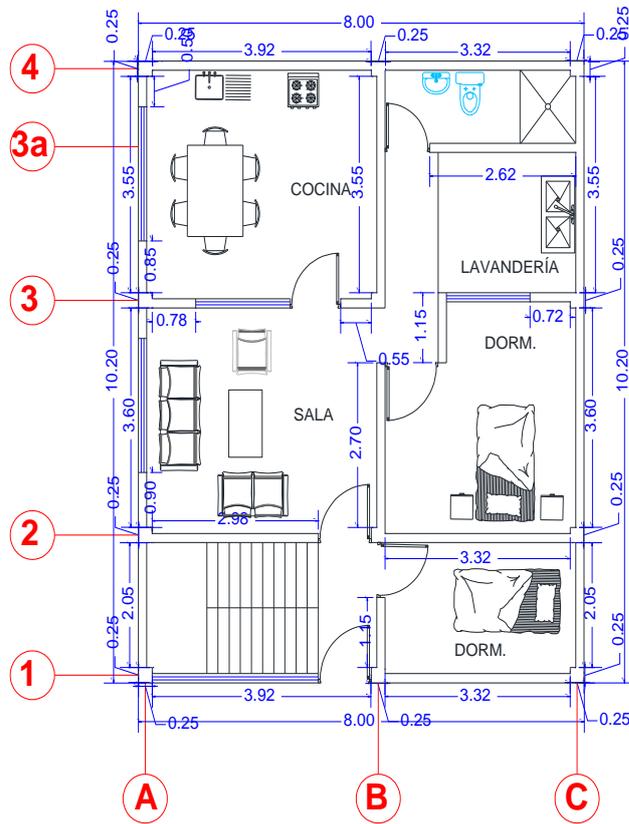
- La topografía donde se encuentra la vivienda es plana.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

RESUMEN

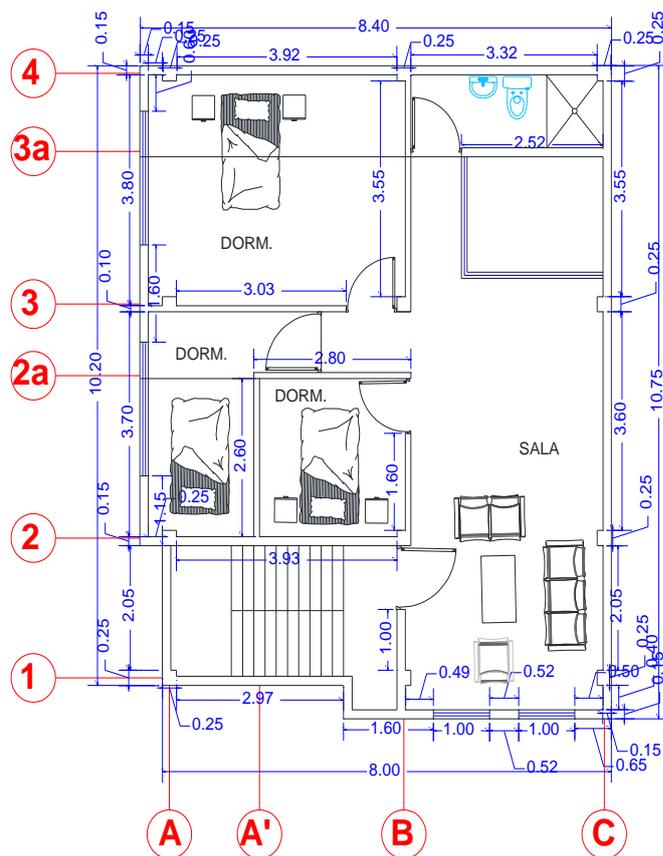
COMPONENTE	VULNERABILIDAD		
	BAJA	MEDIA	ALTA
1. ASPECTOS GEOMÉTRICOS			
1.1. Irregularidad en planta de la Edificación			
1.2. Cantidad de muros en las dos direcciones			
1.3. Irregularidad en altura			
2. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS			
2.1. Calidad de las juntas de pega en mortero			
2.2. Tipo y disposición de las unidades de mampostería			
2.3. Calidad de los materiales			
3. ASPECTOS ESTRUCTURALES			
3.1. Muros confinados y reforzados			
3.2. Detalle de columnas y vigas de confinamiento			
3.3. Vigas de amarre o corona			
3.4. Características de las aberturas			
3.5. Entrepiso			
3.6. Amarre de cubiertas			
4. CIMENTACIÓN			
5. SUELOS			
6. ENTORNO			

CALIFICACIÓN GLOBAL DE LA VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL DE LAS VIVIENDAS	BAJA	MEDIA	ALTA
	8	7	0



PRIMER PISO

URB. CARLOS STEIN CHAVEZ - JLO
MODELO DE VIVIENDA: PROPIETARIO
UBICACIÓN : MZ. O - LT. 12



SEGUNDO PISO

URB. CARLOS STEIN CHAVEZ - JLO
MODELO DE VIVIENDA: PROPIETARIO
UBICACIÓN : MZ. O - LT. 12

VIVIENDA N° 11 - METODO DE LA AIS

RECOLECCIÓN DE DATOS DE CAMPO	: ALBAÑILERÍA CONFINADA
PISOS	: 1
URBANIZACION	: CARLOS ESTEIN CH. - I ETAPA
MANZANA: Q	LOTE: 16
PROPIETARIO	: CARMEN LILA DIAZ MEDINA



01. ASPECTOS GEOMÉTRICOS

1.1 IRREGULARIDAD EN PLANTA DE LA EDIFICACIÓN

LARGO < 3 * ANCHO

20.00 < 3*8.00

20.00 < 24.00

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

1.2 CANTIDAD DE MUROS EN LAS DOS DIRECCIONES

1° PISO

CARACTERÍSTICAS DE LOS MUROS EN EL EJE "X"				
EJE	CANTIDAD	LONGITUD(L)	ESPESOR (t)	L.t
X 2a	1	1.70	0.15	0.26
X 3	1	1.70	0.15	0.26
X 6	1	2.60	0.15	0.39
X 7	1	3.46	0.15	0.52
X 7	1	2.60	0.15	0.39
Σ L.t				1.81

CARACTERÍSTICAS DE LOS MUROS EN EL EJE "Y"				
EJE	CANTIDAD	LONGITUD(L)	ESPESOR (t)	L.t
YA	1	2.60	0.15	0.39
YA	1	2.55	0.15	0.38
YA	1	3.10	0.15	0.47
YA	1	3.90	0.15	0.59
YA	1	3.00	0.15	0.45
YB	1	2.60	0.15	0.39
YB'	1	1.44	0.15	0.22
YB'	1	2.88	0.15	0.43
YC	1	2.60	0.15	0.39
YC	1	3.00	0.15	0.45
YC	1	2.10	0.15	0.32
YC	1	2.30	0.15	0.35
YC	1	1.75	0.15	0.26
YD	1	2.60	0.15	0.39
YD	1	2.55	0.15	0.38
YD	1	3.10	0.15	0.47
YD	1	3.90	0.15	0.59
YD	1	3.00	0.15	0.45
$\Sigma L.t$				7.35

ÁREA TOTAL TECHADA:

Primer Piso: 132.00 m²

FACTOR DE ZONA (Z) 0.45 (ZONA 4)
 FACTOR DE USO DE EDIFICAC 1.00 (PARA VIVIENDA U OFIC.)
 FACTOR DE AMPLITUD DE SUE 1.10 (SUELO ARCILLOSO)
 NÚMERO DE PISOS (N) 1.00 (1° PISO)

DENSIDAD MÍNIMA DE MUROS PORTANTES (R.N.E-PERÚ):

PRIMER PISO:

$$\frac{\text{Área de corte de los muros}}{\text{Área de Planta}} = \frac{\Sigma L.t}{A_p} \geq \frac{ZUSN}{56.000}$$

EJE "X": $\frac{\Sigma L.t}{A_p} = 0.014 \geq 0.009$

EJE "Y": $\frac{\Sigma L.t}{A_p} = 0.056 \geq 0.009$

Los resultados indican que la densidad de muros tanto en el eje "X" como en el eje "Y", son mayores que la densidad de muros mínimo requerido por el Reglamento Nacional de Edificaciones E-070.

$\frac{\text{Área de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Área de la Planta Típica}} = \frac{\Sigma L.t}{A_p} \geq \frac{Z.U.S.N}{56}$

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

1.3. IRREGULARIDAD EN ALTURA

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

-La vivienda cuenta con un solo nivel (1 Piso)

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

02. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS:

2.1. CALIDAD DE JUNTAS DE PEGA DE MORTERO

-Las juntas de pega son mayores a 1.5 cm. y mayor al límite máximo especificado en el Capítulo 4, Artículo 10 de la norma E-070, lo cual reduce la resistencia a compresión y la fuerza cortante de la albañilería.

-Las juntas no son uniformes.

-Las juntas verticales no son de buena calidad y son irregulares, no hay buena distribución del mortero alrededor de la pieza de mampostería (ladrillo).

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

2.2 TIPO Y DISPOSICIÓN DE LAS UNIDADES DE MAMPOSTERÍA

-La mampostería presenta muros de ladrillo artesanal de arcilla cocida, de mediana calidad.

-Las piezas están distribuidas de manera uniforme y continua hilada tras hilada.

-Algunas piezas de mampostería están deterioradas a causa de la presencia de salitre y humedad.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

2.3 CALIDAD DE LOS MATERIALES

-El mortero se deja rayar fácilmente con un objeto metálico puntiagudo.

-El acero de refuerzo de algunas columnas están expuestos a la intemperie.

-Las juntas no son uniformes están por encima de lo especificado en la norma E-070 (10 mm. Como mínimo y 15 mm. como máximo).

-Se aprecian unidades de mampostería deteriorados por la presencia de salitre y la calidad de los mismos.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD ALTA**

03. ASPECTOS ESTRUCTURALES

3.1 MUROS CONFINADOS Y REFORZADOS

- No todos los muros están confinados dentro de la vivienda con vigas y columnas de concreto alrededor de ellos.
- Los vanos no están reforzados con vigas y columnas en todo su alrededor.
- No todas las separaciones entre columnas tienen la misma medida, pero no superan los 5 m. que establece la norma E-070 en el Cap. 7, Art. 20.
- Las columnas tienen un espesor de 25 X 25 cm.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

3.2 DETALLE DE VIGAS Y COLUMNAS DE CONFINAMIENTO

- Hay junta de separación entre las viviendas adyacentes.
- Las columnas y vigas tienen un espesor que supera los 20 cm. o más de 400 cm² de área transversal.
- Algunas columnas presentan cangrejeras debido al mal encofrado y a la mala vibración al momento del vaciado del concreto.
- Las columnas tienen al menos 4 fierros corrugados de ½” longitudinales y estribos espaciados a no más de 10 cm. al inicio de encuentro columna-viga, según el propietario.
- Las columnas presentan mayor resistencia debido a su mayor dimensionamiento.
- Presenta algunas columnas débiles debido a la mala distribución de vanos y falta de confinamiento lateral con los muros.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

3.3 VIGAS DE AMARRE O CORONA

- Existen vigas de amarre o corona en concreto reforzado en los muros, parapetos y fachada.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

3.4 CARACTERÍSTICAS DE LAS ABERTURAS

- Los vanos superan el 35% del área total del muro y no están confinados en sus extremos.
- La longitud de aberturas en los muros no supera la mitad de la longitud total del muro.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

3.5 ENTREPISO

- El entrepiso esta está constituido por ladrillos para techo, fundido con concreto (Losa aligerada) que funcionan de manera monolítica.
- La losa aligerada es continua, monolítica y uniforme en relación con los materiales utilizados para su construcción.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

3.6 AMARRE DE CUBIERTAS

- La losa aligerada está construida por ladrillo 30x30 cm y de 15 cm de altura, conformada por vigas chatas.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

04. CIMENTACIÓN

- La cimentación está conformada por cimiento corrido de concreto ciclópeo.
- Se asume que la profundidad de cimentación es 80m. , pero no posee refuerzo de acero en el sobre-cimiento.
- Las vigas de cimentación no conforman anillos cerrados.
- La vivienda cuenta con sus respectivas zapatas en cada una de las columnas y según el propietario fue diseñada para una construcción de dos pisos.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

05. SUELO

- Según el estudio de mecánica de suelos, presenta un suelo compuesto por arcillas inorgánicas de mediana plasticidad.
- Presenta hundimientos por el paso de vehículos pesados.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

06. ENTORNO

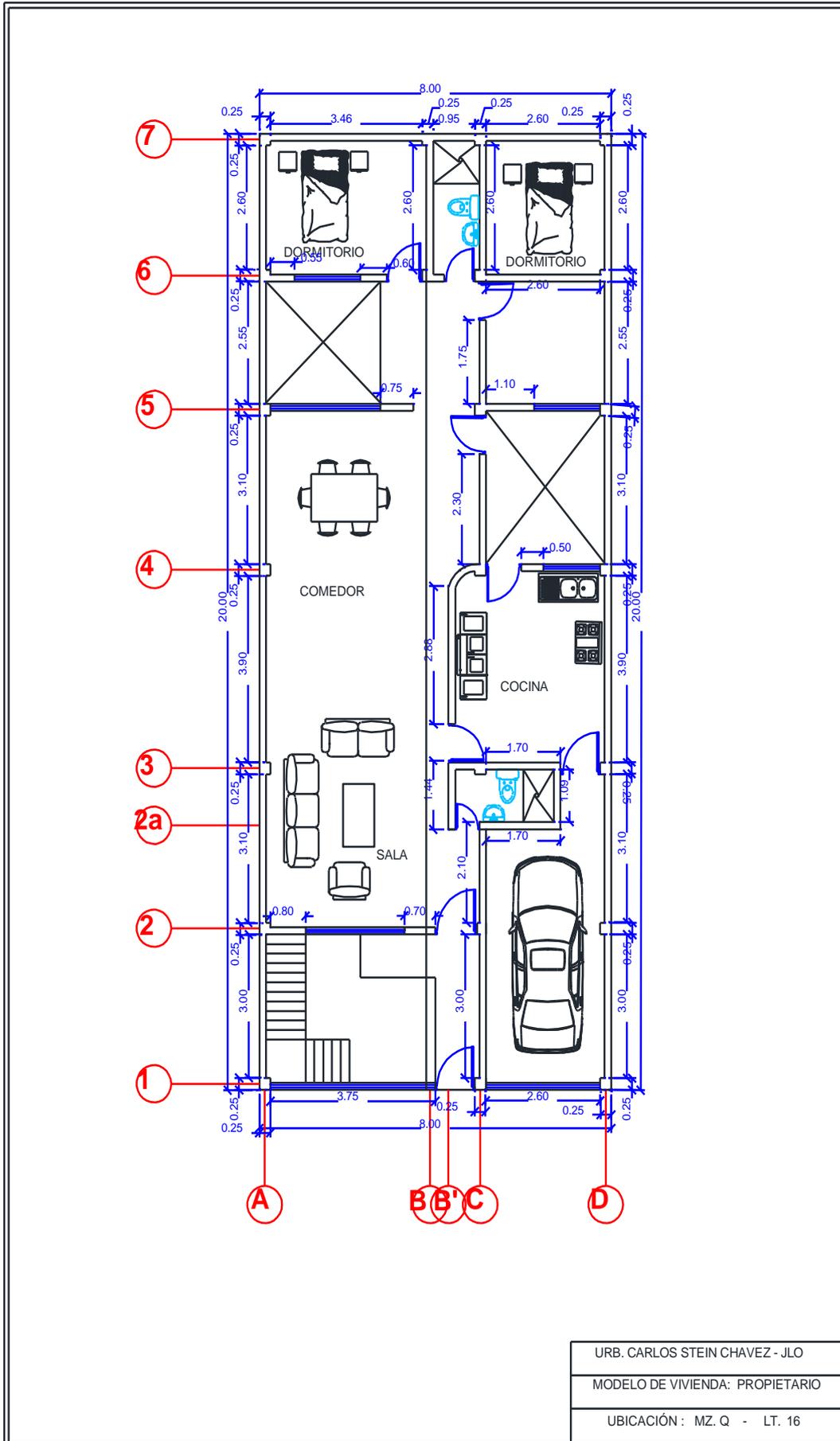
-La topografía donde se encuentra la vivienda es plana.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

RESUMEN

COMPONENTE	VULNERABILIDAD		
	BAJA	MEDIA	ALTA
1. ASPECTOS GEOMÉTRICOS			
1.1. Irregularidad en planta de la Edificación			
1.2. Cantidad de muros en las dos direcciones			
1.3. Irregularidad en altura			
2. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS			
2.1. Calidad de las juntas de pega en mortero			
2.2. Tipo y disposición de las unidades de mampostería			
2.3. Calidad de los materiales			
3. ASPECTOS ESTRUCTURALES			
3.1. Muros confinados y reforzados			
3.2. Detalle de columnas y vigas de confinamiento			
3.3. Vigas de amarre o corona			
3.4. Características de las aberturas			
3.5. Entrepiso			
3.6. Amarre de cubiertas			
4. CIMENTACIÓN			
5. SUELOS			
6. ENTORNO			

CALIFICACIÓN GLOBAL DE LA VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL DE LAS VIVIENDAS	BAJA	MEDIA	ALTA
	6	8	1



URB. CARLOS STEIN CHAVEZ - JLO
MODELO DE VIVIENDA: PROPIETARIO
UBICACIÓN : MZ. Q - LT. 16

VIVIENDA N° 12 - METODO DE LA AIS

RECOLECCIÓN DE DATOS DE CAMPO	: ALBAÑILERÍA CONFINADA
PISOS	: 1
URBANIZACION	: CARLOS ESTEIN CH. - I ETAPA
MANZANA: O	LOTE: 5
PROPIETARIO	: HECTOR FUSTAMANTE SAAVEDRA



01. ASPECTOS GEOMÉTRICOS

1.1 IRREGULARIDAD EN PLANTA DE LA EDIFICACIÓN

LARGO < 3 * ANCHO

20.00 < 3*8.00

20.00 < 24.00

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

1.2 CANTIDAD DE MUROS EN LAS DOS DIRECCIONES

1° PISO

CARACTERÍSTICAS DE LOS MUROS EN EL EJE "X"				
EJE	CANTIDAD	LONGITUD(L)	ESPESOR (t)	L.t
X 8	1	3.90	0.15	0.59
X 8	1	3.35	0.15	0.50
X 6	1	2.65	0.15	0.40
X 6	1	3.45	0.15	0.52
X 6a	1	2.75	0.15	0.41
X 5	1	3.35	0.15	0.50
X 4	1	2.65	0.15	0.40
X 4	1	2.45	0.15	0.37
X 3a	1	3.00	0.15	0.45
X 2	1	1.60	0.24	0.38
Σ L.t				4.52

CARACTERÍSTICAS DE LOS MUROS EN EL EJE "Y"				
EJE	CANTIDAD	LONGITUD(L)	ESPESOR (t)	L.t
YA	3	3.00	0.15	1.35
YA	1	3.40	0.15	0.51
YA	1	2.10	0.15	0.32
YA	1	2.00	0.15	0.30
YA'	1	3.00	0.15	0.45
YA'	1	2.60	0.15	0.39
YA'	1	2.20	0.15	0.33
YB	1	2.35	0.15	0.35
YB	1	4.63	0.15	0.69
YC	1	2.70	0.15	0.41
YC	1	3.00	0.15	0.45
YC	1	3.40	0.15	0.51
YC	1	2.10	0.15	0.32
YC	1	2.00	0.15	0.30
$\Sigma L.t$				6.67

ÁREA TOTAL TECHADA:

Primer Piso: 127.45 m²

FACTOR DE ZONA (Z)	0.45 (ZONA 4)
FACTOR DE USO DE EDIFICACIÓN	1.00 (PARA VIVIENDA U OFIC.)
FACTOR DE AMPLITUD DE SUELO	1.10 (SUELO ARCILLOSO)
NÚMERO DE PISOS (N)	1.00 (1° PISO)

DENSIDAD MÍNIMA DE MUROS PORTANTES (R.N.E-PERÚ):

PRIMER PISO:

$$\frac{\text{Área de corte de los muros}}{\text{Área de Planta}} = \frac{\Sigma L.t}{A_p} \geq \frac{ZUSN}{56.000}$$

$$\text{EJE "X": } \frac{\Sigma L.t}{A_p} = 0.035 \geq 0.009$$

$$\text{EJE "Y": } \frac{\Sigma L.t}{A_p} = 0.052 \geq 0.009$$

Los resultados indican que la densidad de muros tanto en el eje "X" como en el eje "Y", son mayores que la densidad de muros mínimo requerido por el Reglamento Nacional de Edificaciones E-070.

$$\frac{\text{Área de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Área de la Planta Típica}} = \frac{\sum L.t}{Ap} \geq \frac{Z.U.S.N}{56}$$

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

1.3. IRREGULARIDAD EN ALTURA

- Todos los muros estructurales son continuos desde la cimentación hasta la cubierta.
- La vivienda cuenta con un solo piso, pero con proyección a dos pisos.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

02. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS:

2.1. CALIDAD DE JUNTAS DE PEGA DE MORTERO

- Las juntas de pega son mayores a 1.5 cm. y mayor al límite máximo especificado en el Capítulo 4, Artículo 10 de la norma E-070, lo cual reduce la resistencia a compresión y la fuerza cortante de la albañilería.
- Las juntas no son uniformes.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

2.2 TIPO Y DISPOSICIÓN DE LAS UNIDADES DE MAMPOSTERÍA

- La mampostería presenta muros de ladrillo artesanal de arcilla cocida, algunas de ellas con deterioro y agrietamiento.
- Las piezas no están colocadas de manera uniforme y continua hilada tras hilada.
- Las unidades de mampostería en algunos casos no se encuentran trabadas a las columnas.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

2.3 CALIDAD DE LOS MATERIALES

- El mortero no se deja rayar fácilmente con un objeto metálico puntiagudo.
- El acero de refuerzo de algunas columnas están expuestos a la intemperie.
- Las juntas en algunos muros no son uniformes y están por encima de lo especificado en la norma E-070 (10 mm. como mínimo y 15 mm. como máximo).

-Se aprecian unidades de mampostería rotas usadas para tapar espacios vacíos en los muros, así como también unidades deterioradas por la presencia de salitre y humedad.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

03. ASPECTOS ESTRUCTURALES

3.1 MUROS CONFINADOS Y REFORZADOS

-No todos los muros de mampostería están confinados por vigas y columnas de concreto reforzado alrededor de ellos.

-Los vanos no están reforzados con vigas y columnas a su alrededor.

-No todas las separaciones entre columnas tienen la misma medida, pero ninguna supera los 5 m. que establece la norma E-070 en su Cap. 7, Art. 20 y tienen un espesor de 25 X 25 cm.

-No todos los muros están bien confinados con la columna por lo que presenta grietas en las uniones muro-columna.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

3.2 DETALLE DE VIGAS Y COLUMNAS DE CONFINAMIENTO

-La junta de separación entre las viviendas adyacentes es muy reducida.

-Las columnas y vigas tienen un espesor que supera los 20 cm. o más de 400 cm² de área transversal.

-Las columnas tienen al menos 4 fierros corrugados de ½" longitudinales y estribos espaciados a no más de 10 cm. al inicio de encuentro columna-viga, según su propietario.

-Las columnas presentan cangrejeras debido al mal encofrado y mala vibración al momento del vaciado del concreto.

-Existe mayor resistencia en las columnas en relación con las vigas debido a su mayor dimensión.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

3.3 VIGAS DE AMARRE O CORONA

-La vivienda cuenta con vigas de amarre o corona en concreto reforzado, pero no en todos los muros.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

3.4 CARACTERÍSTICAS DE LAS ABERTURAS

- Algunos vanos superan el 35% del área total del muro.
- No tiene el espaciamiento reglamentario entre vanos y columna.
- La longitud de aberturas en algunos muros supera la mitad de la longitud total del muro.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD ALTA**

3.5 ENTREPISO

- El entrepiso está constituido por ladrillos para techo, fundido con concreto (Losa aligerada) que funcionan de manera monolítica.
- La losa aligerada es continua, monolítica y uniforme en relación con los materiales utilizados para su construcción.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

3.6 AMARRE DE CUBIERTAS

- La losa aligerada está construida por ladrillo 30x30 cm y de 15 cm de altura, conectadas con vigas chatas a la estructura.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

04. CIMENTACIÓN

- La cimentación está conformada por cimiento corrido de concreto ciclópeo.
- Según el propietario la profundidad de cimentación es 80 cm., pero no posee refuerzo de acero en el sobre-cimiento.
- La vivienda cuenta con sus respectivas zapatas en cada una de las columnas y que fue diseñada para una construcción de tres pisos.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

05. SUELO

- Según el estudio de mecánica de suelos, presenta un suelo compuesto por arcillas inorgánicas de baja plasticidad.
- Presenta hundimientos por el tránsito de vehículos pesados.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

06. ENTORNO

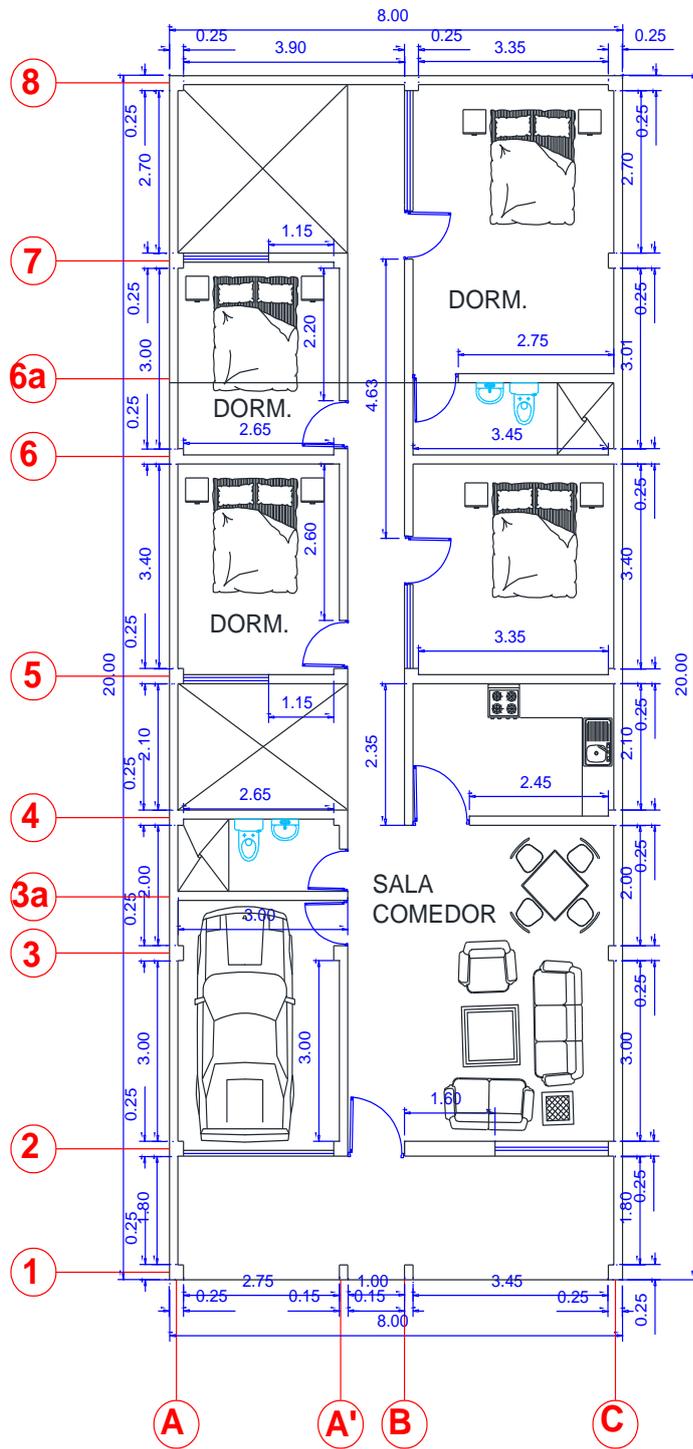
- La topografía donde se encuentra la vivienda es plana.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

RESUMEN

COMPONENTE	VULNERABILIDAD		
	BAJA	MEDIA	ALTA
1. ASPECTOS GEOMÉTRICOS			
1.1. Irregularidad en planta de la Edificación			
1.2. Cantidad de muros en las dos direcciones			
1.3. Irregularidad en altura			
2. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS			
2.1. Calidad de las juntas de pega en mortero			
2.2. Tipo y disposición de las unidades de mampostería			
2.3. Calidad de los materiales			
3. ASPECTOS ESTRUCTURALES			
3.1. Muros confinados y reforzados			
3.2. Detalle de columnas y vigas de confinamiento			
3.3. Vigas de amarre o corona			
3.4. Características de las aberturas			
3.5. Entrepiso			
3.6. Amarre de cubiertas			
4. CIMENTACIÓN			
5. SUELOS			
6. ENTORNO			

CALIFICACIÓN GLOBAL DE LA VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL DE LAS VIVIENDAS	BAJA	MEDIA	ALTA
	6	8	1



URB. CARLOS STEIN CHAVEZ - JLO
MODELO DE VIVIENDA: PROPIETARIO
UBICACIÓN : MZ. Q - LT. 19

VIVIENDA N° 13 - METODO DE LA AIS

RECOLECCIÓN DE DATOS DE CAMPO	: ALBAÑILERÍA CONFINADA
PISOS	: 1
URBANIZACION	: CARLOS ESTEIN CH. - I ETAPA
MANZANA: X	LOTE: 27
PROPIETARIO :	JUAN CORRALES VARGAS



01. ASPECTOS GEOMÉTRICOS

1.1 IRREGULARIDAD EN PLANTA DE LA EDIFICACIÓN

LARGO < 3 * ANCHO

7.80 < 3*8.00

7.80 < 24.00

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

1.2 CANTIDAD DE MUROS EN LAS DOS DIRECCIONES

1° PISO

CARACTERÍSTICAS DE LOS MUROS EN EL EJE "X"				
EJE	CANTIDAD	LONGITUD(L)	ESPESOR (t)	L.t
X 4	2	1.65	0.15	0.50
X 4	1	2.60	0.15	0.39
X 3	1	2.35	0.15	0.35
X 3	1	1.64	0.15	0.25
ΣAL.t				1.48

CARACTERÍSTICAS DE LOS MUROS EN EL EJE "Y"				
EJE	CANTIDAD	LONGITUD(L)	ESPESOR (t)	L.t
YA	1	2.00	0.15	0.30
YB	1	5.35	0.15	0.80
YB	1	1.20	0.15	0.18
YC	1	4.05	0.15	0.61
YC'	1	1.35	0.15	0.20
YD	1	2.00	0.15	0.30
YD	1	4.05	0.15	0.61
ΣL.t				3.00

ÁREA TOTAL TECHADA:**Primer Piso:** 44.92 m²

FACTOR DE ZONA (Z)	0.45 (ZONA 4)
FACTOR DE USO DE EDIFICACIÓN (U)	1.00 (PARA VIVIENDA U OFIC.)
FACTOR DE AMPLITUD DE SUELO (S)	1.10 (SUELO ARCILLOSO)
NÚMERO DE PISOS (N)	1.00 (1° PISO)

DENSIDAD MÍNIMA DE MUROS PORTANTES (R.N.E-PERÚ):

PRIMER PISO:

$$\frac{\text{Área de corte de los muros}}{\text{Área de Planta}} = \frac{\sum L.t}{A_p} \geq \frac{ZUSN}{56.000}$$

EJE "X":	$\frac{\sum L.t}{A_p} =$	0.033	\geq	0.009
EJE "Y":	$\frac{\sum L.t}{A_p} =$	0.067	\geq	0.009

Los resultados indican que la densidad de muros tanto en el eje "X" como en el eje "Y", son mayores que la densidad de muros mínimo requerido por el Reglamento Nacional de Edificaciones E-070.

$$\frac{\text{Área de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Área de la Planta Típica}} = \frac{\sum L.t}{A_p} \geq \frac{Z.U.S.N}{56}$$

POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA*1.3 IRREGULARIDAD EN ALTURA**

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

-La vivienda cuenta con un solo nivel (1 Piso).

POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA*02. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS:****2.1. CALIDAD DE JUNTAS DE PEGA DE MORTERO**

-Las juntas de pega son mayores a 1.5 cm. y mayor al límite máximo especificado en el Capítulo 4, Artículo 10 de la norma E-070, lo cual

reduce la resistencia a compresión y la fuerza cortante de la albañilería.

-Las juntas no son uniformes.

-Las juntas verticales no son de buena calidad y son irregulares, no hay buena distribución del mortero alrededor de la pieza de mampostería por lo que presenta fisuras.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

2.2 TIPO Y DISPOSICIÓN DE LAS UNIDADES DE MAMPOSTERÍA

-La mampostería presenta muros de ladrillo artesanal de arcilla cocida, deteriorado por el transcurrir de los años y la mala calidad de los insumos utilizados en su fabricación.

-Las piezas no están colocadas de manera uniforme y continua hilada tras hilada.

-Las unidades de mampostería se encuentran deterioradas por efecto del tiempo, el salitre y la humedad.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

2.3 CALIDAD DE LOS MATERIALES

-El mortero se deja rayar fácilmente con un objeto metálico puntiagudo.

-El acero de refuerzo de algunas columnas están expuestos a la intemperie.

-Las juntas no son uniformes están por encima de lo especificado en la norma E-070 (10 m (ASTORGA, 2009) 10 mm. como mínimo y 15 mm. como máximo).

-Se aprecian unidades de mampostería deteriorados por la presencia de salitre y el paso del tiempo.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD ALTA**

03. ASPECTOS ESTRUCTURALES

3.1 MUROS CONFINADOS Y REFORZADOS

-No todos los muros están confinados dentro de la vivienda con vigas y columnas de concreto alrededor de ellos.

-Hay paneles de mampostería que no están confinadas con vigas y que superan los 5 m. como máximo que establece el Capítulo 7, Artículo 20 de la norma E-070.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD ALTA**

3.2 DETALLE DE VIGAS Y COLUMNAS DE CONFINAMIENTO

-Las columnas y vigas tienen un espesor menor a los 20 cm. es decir menos de 400 cm² de área transversal.

-Según el propietario las columnas tienen al menos 4 fierros corrugados de 3/8" longitudinales y se asume estribos espaciados a más de 10 cm. al inicio de encuentro columna-viga.

-Las columnas presentan desconchamiento debido posiblemente a la falta de estribos en la base.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

3.3 VIGAS DE AMARRE O CORONA

-Las vigas de amarre son menor a los 15 cm. en ambos sentidos, y utiliza fierro corrugado de 3/8".

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD ALTA**

3.4 CARACTERÍSTICAS DE LAS ABERTURAS

-En algunos muros el área de los vanos supera el 35% del área total del muro.

-No tiene buena distribución de vanos.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD ALTA**

3.5 ENTREPISO

-La placa de entrepiso se apoya de manera adecuada en los muros de soporte y le proporciona continuidad.

-La placa de entrepiso no es monolítica ni uniforme en relación a los materiales que lo componen.

-La vivienda es de un solo nivel.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

3.6 AMARRE DE CUBIERTAS

-La cubierta está conformada por una losa aligerada constituida por vigas chatas.

-La cubierta no está debidamente soportada o arriostrada.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

04. CIMENTACIÓN

-La cimentación está conformada por cimiento corrido de concreto ciclópeo.

-Se asume que la profundidad de cimentación es 0.40 m., pero no posee refuerzo de acero en el sobre-cimiento.

-La vivienda cuenta con sus respectivas zapatas en cada una de las columnas, las mismas que según su propietario no cumplen con las medidas reglamentarias.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD ALTA**

05. SUELO

-Según el estudio de mecánica de suelos, presenta un suelo compuesto por arcillas inorgánicas de mediana plasticidad.

-Presenta hundimiento por el paso de vehículos pesados.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

06. ENTORNO

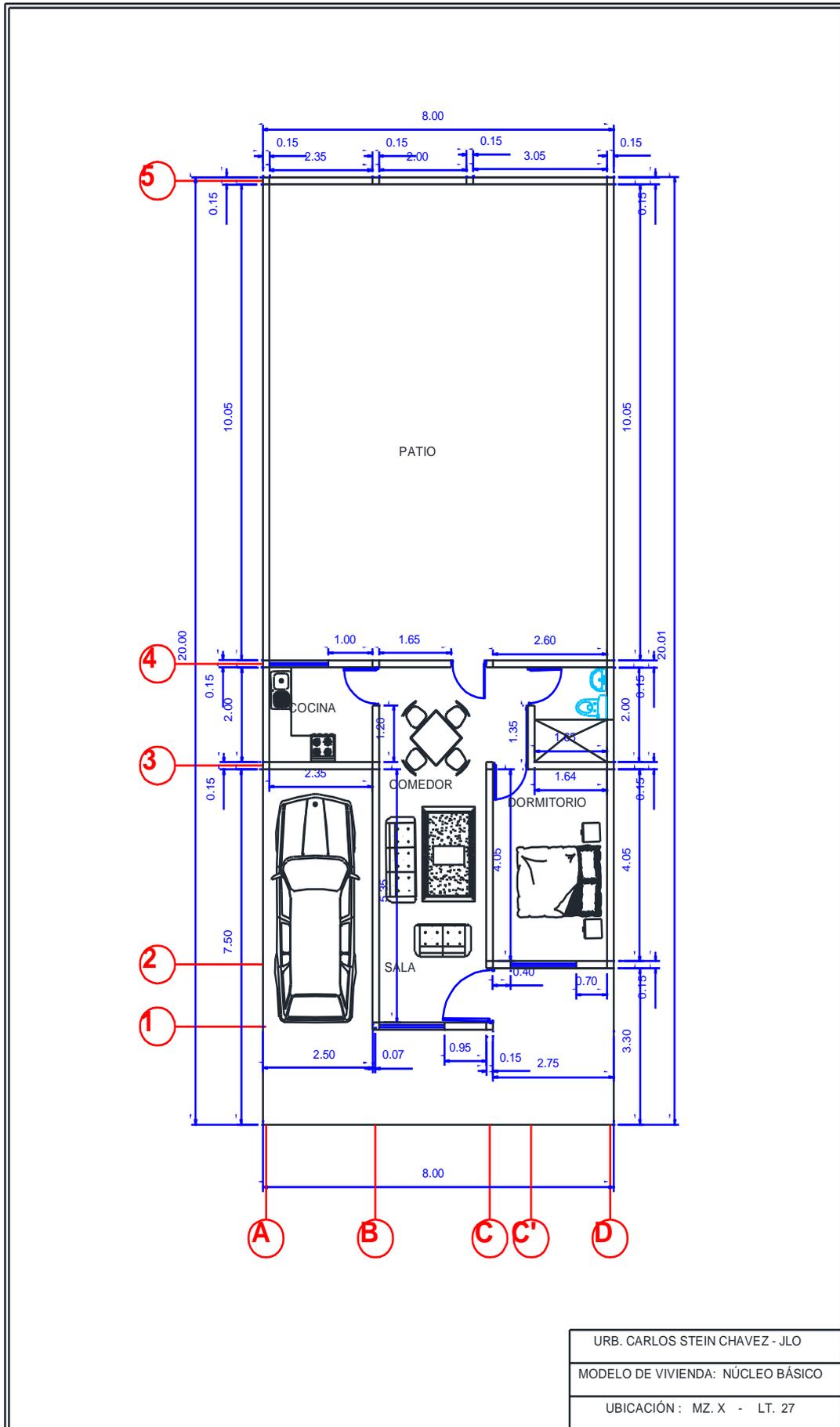
-La topografía donde se encuentra la vivienda es plana.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

RESUMEN

COMPONENTE	VULNERABILIDAD		
	BAJA	MEDIA	ALTA
1. ASPECTOS GEOMÉTRICOS			
1.1. Irregularidad en planta de la Edificación			
1.2. Cantidad de muros en las dos direcciones			
1.3. Irregularidad en altura			
2. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS			
2.1. Calidad de las juntas de pega en mortero			
2.2. Tipo y disposición de las unidades de mampostería			
2.3. Calidad de los materiales			
3. ASPECTOS ESTRUCTURALES			
3.1. Muros confinados y reforzados			
3.2. Detalle de columnas y vigas de confinamiento			
3.3. Vigas de amarre o corona			
3.4. Características de las aberturas			
3.5. Entrepiso			
3.6. Amarre de cubiertas			
4. CIMENTACIÓN			
5. SUELOS			
6. ENTORNO			

CALIFICACIÓN GLOBAL DE LA VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL DE LAS VIVIENDAS	BAJA	MEDIA	ALTA
	4	6	5



VIVIENDA N° 14 - METODO DE LA AIS

RECOLECCIÓN DE DATOS DE CAMPO	: ALBAÑILERÍA CONFINADA
PISOS	: 1
URBANIZACION	: CARLOS ESTEIN CH. - I ETAPA
MANZANA: V	LOTE: 22
PROPIETARIO	: OLIVIA HERRERA UGALDEZ



01. ASPECTOS GEOMÉTRICOS

1.1 IRREGULARIDAD EN PLANTA DE LA EDIFICACIÓN

LARGO < 3 * ANCHO

20.00 < 3*8.00

20.00 < 24.00

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD**

BAJA

1.2 CANTIDAD DE MUROS EN LAS DOS DIRECCIONES

1° PISO

CARACTERÍSTICAS DE LOS MUROS EN EL EJE "X"				
EJE	CANTIDAD	LONGITUD(L)	ESPESOR (t)	L.t
X 2	1	1.65	0.15	0.25
X 2a	1	2.50	0.15	0.38
X 3	1	4.00	0.15	0.60
X 3a	1	2.50	0.15	0.38
X 4	1	2.15	0.15	0.32
X 5	1	1.50	0.15	0.23
X 5	1	2.90	0.15	0.44
X 6	1	3.55	0.15	0.53
X 6	1	4.00	0.15	0.60
ΣL.t				3.71

CARACTERÍSTICAS DE LOS MUROS EN EL EJE "Y"				
EJE	CANTIDAD	LONGITUD(L)	ESPESOR (t)	L.t
YA	1	3.85	0.15	0.58
YA	1	5.00	0.15	0.75
YA	1	2.20	0.15	0.33
YA	1	2.90	0.15	0.44
YB	1	4.15	0.15	0.62
YB	1	1.55	0.15	0.23
YB	1	2.00	0.15	0.30
YB'	1	2.00	0.15	0.30
YB''	1	3.05	0.15	0.46
YC	1	3.85	0.15	0.58
YC	1	2.40	0.15	0.36
YC	1	3.60	0.15	0.54
YC	1	1.50	0.15	0.23
YC	1	2.75	0.15	0.41
$\Sigma L.t$				6.12

ÁREA TOTAL TECHADA:

Primer Piso: 115.48 m²

FACTOR DE ZONA (Z)	0.45 (ZONA 4)
FACTOR DE USO DE EDIFICACIÓN (+J)	1.00 (PARA VIVIENDA U OFIC.)
FACTOR DE AMPLITUD DE SUELO (S)	1.10 (SUELO ARCILLOSO)
NÚMERO DE PISOS (N)	1.00 (1° PISO)

DENSIDAD MÍNIMA DE MUROS PORTANTES (R.N.E-PERÚ):

PRIMER PISO:

$$\frac{\text{Área de corte de los muros}}{\text{Área de Planta}} = \frac{\Sigma L.t}{A_p} \geq \frac{ZUSN}{56.000}$$

EJE "X": $\frac{\Sigma L.t}{A_p} = 0.032 \geq 0.009$

EJE "Y": $\frac{\Sigma L.t}{A_p} = 0.053 \geq 0.009$

Los resultados indican que la densidad de muros tanto en el eje "X" como en el eje "Y", son mayores que la densidad de muros mínimo requerido por el Reglamento Nacional de Edificaciones E-070.

$\frac{\text{Área de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Área de la Planta Típica}} = \frac{\Sigma L.t}{A_p} \geq \frac{Z.U.S.N}{56}$

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

1.3 IRREGULARIDAD EN ALTURA

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

-La vivienda cuenta con un solo nivel (1 Piso).

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

02. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS:

2.1. CALIDAD DE JUNTAS DE PEGA DE MORTERO

-Las juntas de pega son mayores a 1.5 cm. y mayor al límite máximo especificado en el Capítulo 4, Artículo 10 de la norma E-070, lo cual reduce la resistencia a compresión y la fuerza cortante de la albañilería.

-Las juntas no son uniformes.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

2.2 TIPO Y DISPOSICIÓN DE LAS UNIDADES DE MAMPOSTERÍA

-La mampostería presentan muros de ladrillo artesanal, deteriorado por el transcurrir de los años y la mala calidad de los mismos.

-Las piezas no están colocadas de manera uniforme y continua hilada tras hilada.

-Algunas piezas de las unidades de mampostería están trabadas, mientras que otras no lo están.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

2.3 CALIDAD DE LOS MATERIALES

-El mortero se deja rayar fácilmente con un clavo.

-El acero de refuerzo de algunas vigas y columnas están expuestos a la intemperie.

-Las juntas no son uniformes están por encima de lo especificado en la norma E-070 (10 mm. como mínimo y 15 mm. como máximo).

-Se aprecian unidades de mampostería deteriorados por la presencia de salitre y el paso del tiempo.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD ALTA**

03. ASPECTOS ESTRUCTURALES

3.1 MUROS CONFINADOS Y REFORZADOS

- No todos los muros están confinados dentro de la vivienda con vigas y columnas de concreto alrededor de ellos.
- Las separaciones entre columnas tienen diferentes medidas pero que no superan los 5 m. que establece la norma E-070 en su Cap. 7, Art. 20; de la misma manera la altura entre pisos es de 2.60 m.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

3.2 DETALLE DE VIGAS Y COLUMNAS DE CONFINAMIENTO

- Las columnas y vigas tienen un espesor menor a los 20 cm. o menos de 400 cm² de área transversal.
- El encuentro entre columna y viga en los extremos están en su mayoría correctamente anclados.
- Se presume que las columnas y vigas tienen al menos 4 fierros corrugados de 3/8" longitudinales y estribos espaciados a más de 10 cm. al inicio de encuentro columna-viga.
- Las columnas y vigas presentan cangrejas debido a que el refuerzo estructural que utilizan no es el adecuado.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

3.3 VIGAS DE AMARRE O CORONA

Existen vigas de amarre o corona en concreto reforzadas en los muros, parapetos y fachadas. Pero no en todos.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

3.4 CARACTERÍSTICAS DE LAS ABERTURAS

- En algunos muros el área de los vanos supera el 35% del área total del muro.
- No tiene buena distribución de vanos.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD ALTA**

3.5 ENTREPISO

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

- La placa de entrepiso (losa aligerada) se apoya de manera adecuada a los muros de soporte y proporciona continuidad y monolitismo.
- La placa de entrepiso (losa aligerada) es continua, monolítica y uniforme en relación con los materiales que lo componen.
- La vivienda presenta un solo nivel.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

3.6 AMARRE DE CUBIERTAS

- La cubierta es una losa aligerada constituida por vigas chatas.
- Se ha utilizado ladrillo de techo de 30 X 30 cm. y 15 cm. de espesor.
- Está debidamente apoyada en la estructura.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

04. CIMENTACIÓN

- La cimentación está conformada por cimiento corrido de concreto ciclópeo.
- Se presume que la profundidad de cimentación es 0.70 m., y además no posee refuerzo de acero en el sobre-cimiento.
 - La vivienda cuenta con sus respectivas zapatas en cada una de las columnas y está diseñada según su propietario para 2 pisos.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

05. SUELO

- Según el estudio de mecánica de suelos, presenta un suelo compuesto por arcillas inorgánicas de mediana plasticidad.
- Presenta hundimientos por el paso de vehículos pesados.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

06. ENTORNO

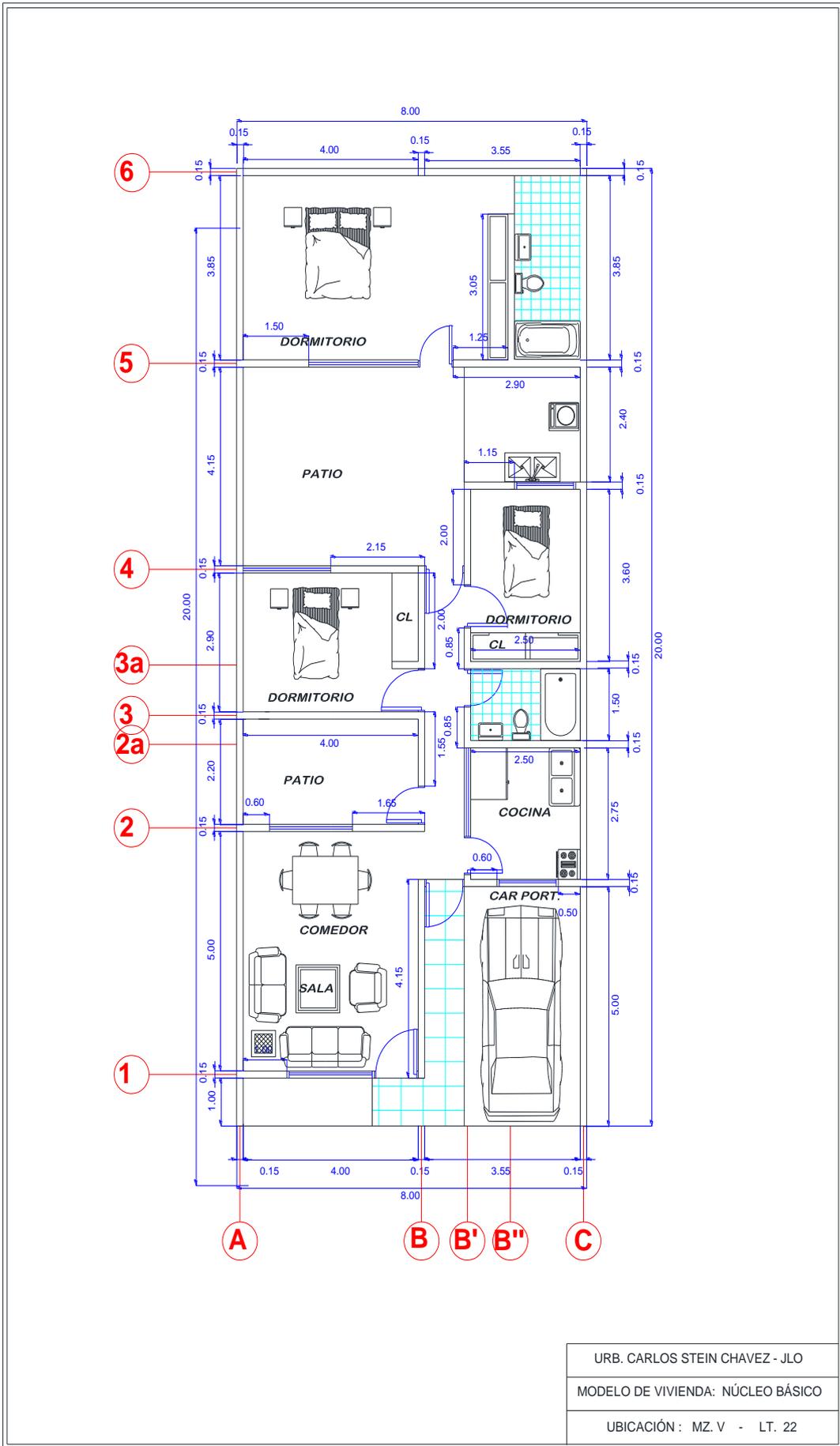
- La topografía donde se encuentra la vivienda es plana.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

RESUMEN

COMPONENTE	VULNERABILIDAD		
	BAJA	MEDIA	ALTA
1. ASPECTOS GEOMÉTRICOS			
1.1. Irregularidad en planta de la Edificación			
1.2. Cantidad de muros en las dos direcciones			
1.3. Irregularidad en altura			
2. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS			
2.1. Calidad de las juntas de pega en mortero			
2.2. Tipo y disposición de las unidades de mampostería			
2.3. Calidad de los materiales			
3. ASPECTOS ESTRUCTURALES			
3.1. Muros confinados y reforzados			
3.2. Detalle de columnas y vigas de confinamiento			
3.3. Vigas de amarre o corona			
3.4. Características de las aberturas			
3.5. Entrepiso			
3.6. Amarre de cubiertas			
4. CIMENTACIÓN			
5. SUELOS			
6. ENTORNO			

CALIFICACIÓN GLOBAL DE LA VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL DE LAS VIVIENDAS	BAJA	MEDIA	ALTA
	6	8	1



VIVIENDA N° 15 - METODO DE LA AIS

RECOLECCIÓN DE DATOS DE CAMPO	: ALBAÑILERÍA CONFINADA
PISOS	: 1
URBANIZACION	: CARLOS ESTEIN CH. - I ETAPA
MANZANA: V	LOTE: 5
PROPIETARIO	: LILIANA CORDOVA RODRIGUEZ



01. ASPECTOS GEOMÉTRICOS

1.1 IRREGULARIDAD EN PLANTA DE LA EDIFICACIÓN

LARGO < 3 * ANCHO

8.00 < 3*8.00

8.00 < 24.00

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

1.2 CANTIDAD DE MUROS EN LAS DOS DIRECCIONES

1° PISO

CARACTERÍSTICAS DE LOS MUROS EN EL EJE "X"				
EJE	CANTIDAD	LONGITUD(L)	ESPESOR (t)	L.t
X 2a	1	3.00	0.15	0.45
X 3	1	3.50	0.24	0.84
X 3a	1	2.12	0.15	0.32
X 3b	1	2.86	0.15	0.43
X 4	1	1.95	0.15	0.29
X 5	1	1.96	0.15	0.29
X 5	1	3.00	0.15	0.45
X 6	1	3.53	0.15	0.53
X 6	1	3.72	0.15	0.56
Σ L.t				4.16

CARACTERÍSTICAS DE LOS MUROS EN EL EJE "Y"				
EJE	CANTIDAD	LONGITUD(L)	ESPESOR (t)	L.t
YA	1	3.50	0.15	0.53
YA	1	3.77	0.15	0.57
YA	1	3.73	0.15	0.56
YA	1	3.80	0.15	0.57
YA'	1	2.78	0.15	0.42
YB	1	2.91	0.15	0.44
YB'	1	3.73	0.15	0.56
YB'	1	3.02	0.15	0.45
YC	1	3.50	0.15	0.53
YC	1	3.70	0.15	0.56
YC	1	3.77	0.15	0.57
YC	1	3.73	0.15	0.56
YC	1	3.80	0.15	0.57
$\Sigma L.t$				6.86

ÁREA TOTAL TECHADA:

Primer Piso: 132.73 m²

FACTOR DE ZONA (Z)	0.45 (ZONA 4)
FACTOR DE USO DE EDIFICACIÓN (U)	1.00 (PARA VIVIENDA U OFIC.)
FACTOR DE AMPLITUD DE SUELO (S)	1.10 (SUELO ARCILLOSO)
NÚMERO DE PISOS (N)	1.00 (1° PISO)

DENSIDAD MÍNIMA DE MUROS PORTANTES (R.N.E-PERÚ):

PRIMER PISO:

$$\frac{\text{Área de corte de los muros}}{\text{Área de Planta}} = \frac{\Sigma L.t}{A_p} \geq \frac{ZUSN}{56.000}$$

$$\text{EJE "X": } \frac{\Sigma L.t}{A_p} = 0.031 \geq 0.009$$

$$\text{EJE "Y": } \frac{\Sigma L.t}{A_p} = 0.052 \geq 0.009$$

Los resultados indican que la densidad de muros tanto en el eje "X" como en el eje "Y", son mayores que la densidad de muros mínimo requerido por el Reglamento Nacional de Edificaciones E-070

$\frac{\text{Área de Corte de los Muros Reforzados}}{\text{Área de la Planta Típica}} = \frac{\Sigma L.t}{A_p} \geq \frac{Z.U.S.N}{56}$

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

1.3 IRREGULARIDAD EN ALTURA

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

-La vivienda cuenta con un solo nivel (1 Piso).

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

02. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS:

2.1. CALIDAD DE JUNTAS DE PEGA DE MORTERO

-Las juntas de pega son mayores a 1.5 cm. y mayor al límite máximo especificado en el Capítulo 4, Artículo 10 de la norma E-070, lo cual reduce la resistencia a compresión y la fuerza cortante de la albañilería.

-Las juntas no son uniformes.

-Las juntas verticales no son de buena calidad y son irregulares, no hay buena distribución del mortero alrededor de la pieza de mampostería por lo que presenta fisuras.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

2.2 TIPO Y DISPOSICIÓN DE LAS UNIDADES DE MAMPOSTERÍA

-La mampostería presenta muros de ladrillo artesanal de arcilla cocida de mediana calidad.

-Algunas piezas están colocadas de manera no uniforme y discontinua hilada tras hilada.

-Las unidades de mampostería se encuentran deterioradas por efecto del tiempo, el salitre y la humedad.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

2.3 CALIDAD DE LOS MATERIALES

-El mortero se deja rayar fácilmente con un objeto metálico puntiagudo.

-El acero de refuerzo de algunas columnas están expuestos a la intemperie.

-Las juntas no son uniformes están por encima de lo especificado en la norma E-070 (10 mm. como mínimo y 15 mm. como máximo).

-Se aprecian unidades de mampostería deteriorados por la presencia de salitre y el paso del tiempo.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD ALTA**

03. ASPECTOS ESTRUCTURALES

3.1 MUROS CONFINADOS Y REFORZADOS

- Los muros están confinados dentro de la vivienda con vigas y columnas de concreto alrededor de ellos.
- No todas las separaciones entre muros tienen las mismas medidas.
- Los muros perimetrales están confinados.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

3.2 DETALLE DE VIGAS Y COLUMNAS DE CONFINAMIENTO

- Las columnas y vigas tienen un espesor mayor a los 20 cm. es decir más de 400 cm² de área transversal.
- Según su propietario las columnas tienen al menos 4 fierros corrugados de 1/2" longitudinales y estribos espaciados a menos de 10 cm. al inicio de encuentro columna-viga.
- Algunas presentan cangrejas debido al mal encofrado y vaciado de concreto.
- Las columnas ofrecen mayor resistencia que las vigas debido a que presentan mayor dimensión.
- Presenta algunas columnas cortas debido a la falta de confinamiento lateral con los muros.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

3.3 VIGAS DE AMARRE O CORONA

- Las vigas de amarre en concreto reforzado e los muros, parapetos y fachada, utiliza fierro corrugado de 1/2".

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

3.4 CARACTERÍSTICAS DE LAS ABERTURAS

- En algunos muros el área de los vanos supera el 35% del área total del muro.
- No tiene buena distribución de vanos.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD ALTA**

3.5 ENTREPISO

- La placa de entrepiso se apoya de manera adecuada en los muros de soporte y le proporciona continuidad.
- La placa de entrepiso es continua, monolítica y uniforme.
- La vivienda es de un solo nivel.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

3.6 AMARRE DE CUBIERTAS

- La cubierta está conformada por una losa aligerada constituida por vigas chatas y peraltadas.
- Las vigas están arriostradas.
- La cubierta está debidamente apoyada en la estructura.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

04. CIMENTACIÓN

- La cimentación está conformada por cimiento corrido de concreto ciclópeo.
- Se presume que la profundidad de cimentación es 0.80 m., pero no posee refuerzo de acero en el sobre-cimiento.
- Las vigas de cimentación no conforman anillos cerrados.
- La vivienda cuenta con sus respectivas zapatas en cada una de las columnas, según su propietario tiene un diseño para tres pisos.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

05. SUELO

- Según el estudio de mecánica de suelos, presenta un suelo compuesto por arcillas inorgánicas de mediana plasticidad.
- Presenta hundimientos por el paso de vehículos pesados.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD MEDIA**

06. ENTORNO

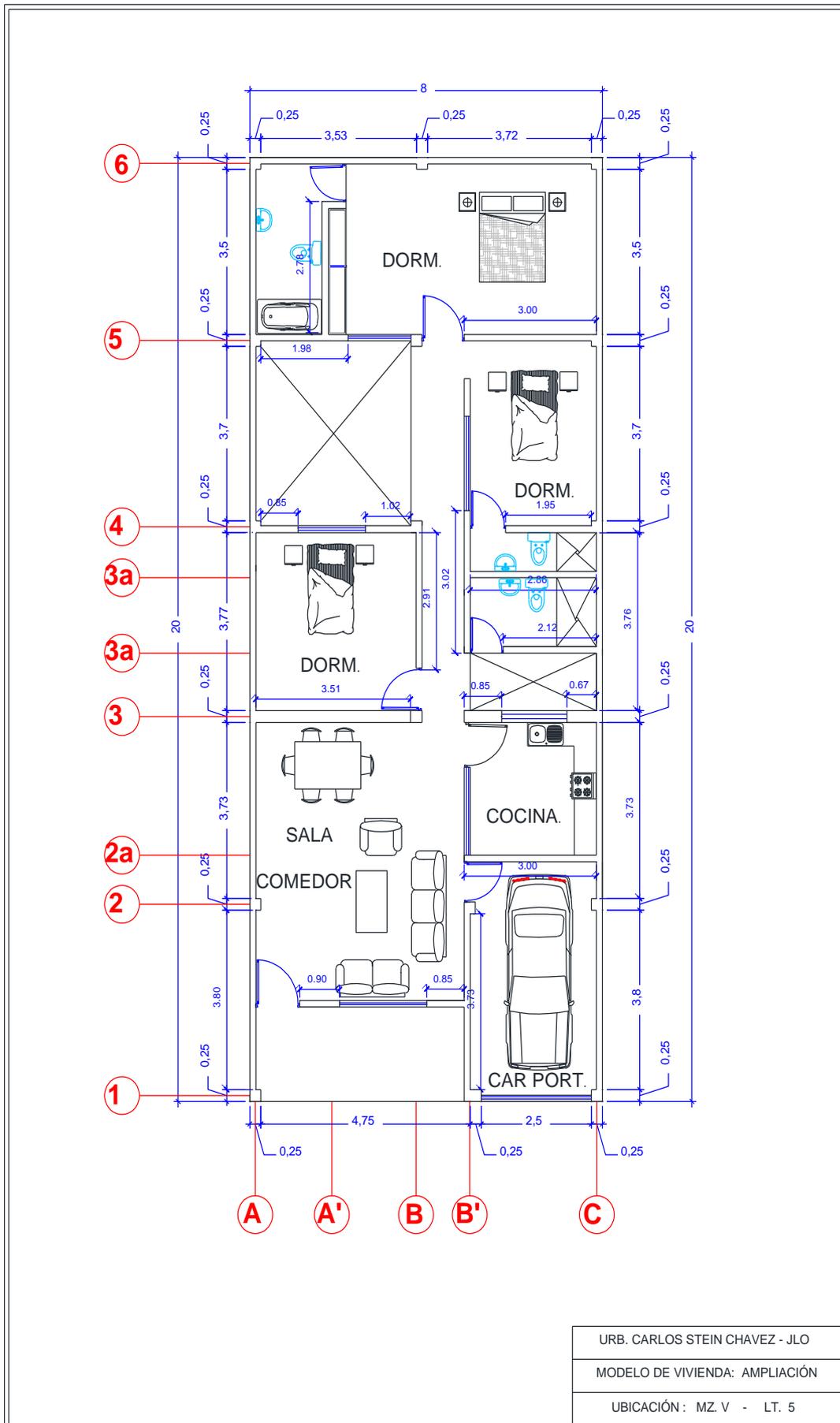
- La topografía donde se encuentra la vivienda es plana.

***POR LO TANTO TIENE VULNERABILIDAD BAJA**

RESUMEN

COMPONENTE	VULNERABILIDAD		
	BAJA	MEDIA	ALTA
1. ASPECTOS GEOMÉTRICOS			
1.1. Irregularidad en planta de la Edificación			
1.2. Cantidad de muros en las dos direcciones			
1.3. Irregularidad en altura			
2. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS			
2.1. Calidad de las juntas de pega en mortero			
2.2. Tipo y disposición de las unidades de mamposte			
2.3. Calidad de los materiales			
3. ASPECTOS ESTRUCTURALES			
3.1. Muros confinados y reforzados			
3.2. Detalle de columnas y vigas de confinamiento			
3.3. Vigas de amarre o corona			
3.4. Características de las aberturas			
3.5. Entrepiso			
3.6. Amarre de cubiertas			
4. CIMENTACIÓN			
5. SUELOS			
6. ENTORNO			

CALIFICACIÓN GLOBAL DE LA VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL DE LAS VIVIENDAS	BAJA	MEDIA	ALTA
	6	7	2



3.1 Inventario del Modelo de Vivienda

Tabla 3.1

Inventario del Modelo de Vivienda				
Mz.	Lotes	Núcleo Básico	Ampliación	Propietario
O	4		5	39 – 44 - 12
P	2		21	2
Q	4	41	16	19 - 43
V	2	22	5	
W	1		13	
X	2	27		14

3.2 Inventario de la Distribución en Altura de las Edificaciones

Tabla 3.2

Inventario de la Distribución en Altura de las Edificaciones				
Mz.	Lotes	1 Piso	2 Pisos	3 Pisos
O	4	05	39-44-12	
P	2	02	21	
Q	4	43-41-16	19	
V	2	22-05		
W	1		13	
X	2	27	14	

3.3 Inventario de los Aspectos Metodológicos de la AIS

A. Inventario: Aspectos Geométricos

a) Inventario: Irregularidad en Planta de la Edificación

Tabla 3.3

Inventario de la Irregularidad en Planta de la Edificación					
Mz.	Lotes	Vulnerabilidad			No presenta
		Baja	Media	Alta	
O	4	39-44-12-05			
P	2	21-02			
Q	4	19-43-41-16			
V	2	22-05			
W	1	13			
X	2	14-27			

b) Inventario: Cantidad de Muros en las Dos Direcciones

Tabla 3.4

Inventario: Cantidad de Muros en las Dos Direcciones					
Mz.	Lotes	Vulnerabilidad			No presenta
		Baja	Media	Alta	
O	4	39-44-12-05			
P	2	21-02			
Q	4	19-43-41-16			
V	2	22-05			
W	1	13			
X	2	14-27			

c) Inventario: Irregularidad en Altura

Tabla 3.5

Inventario: Irregularidad en Altura					
Mz.	Lotes	Vulnerabilidad			No presenta
		Baja	Media	Alta	
O	4	39-44-12-05			
P	2	21-02			
Q	4	19-43-41-16			
V	2	22-05			
W	1	13			
X	2	14-27			

B. Inventario: Aspectos Constructivos

a) Inventario: Calidad de Juntas de Pega de Mortero

Tabla 3.6

Inventario: Calidad de Juntas de Pega de Mortero					
Mz.	Lotes	Vulnerabilidad			No presenta
		Baja	Media	Alta	
O	4		39-44-12-05		
P	2	21	02		
Q	4		19-43-41-16		
V	2		22-05		
W	1		13		

X	2		14-27		
---	---	--	-------	--	--

b) Inventario: Tipo y Disposición de las Unidades de Mampostería

Tabla 3.7

Inventario: Tipo y Disposición de las Unidades de Mampostería					
Mz.	Lotes	Vulnerabilidad			No presenta
		Baja	Media	Alta	
O	4	39-44-12	05		
P	2	02	21		
Q	4	19	43-41-16		
V	2		22-05		
W	1		13		
X	2	14	27		

c) Inventario: Calidad de los Materiales

Tabla 3.8

Inventario: Calidad de los Materiales					
Mz.	Lotes	Vulnerabilidad			No presenta
		Baja	Media	Alta	
O	4		44-12-05	39	
P	2		21	02	
Q	4		19	43-41-16	
V	2			22-05	
W	1			13	
X	2		14	27	

C. Inventario: Aspectos Estructurales

a) Inventario: Muros Confinados y Reforzados

Tabla 3.9

Inventario: Muros Confinados y Reforzados					
Mz.	Lotes	Vulnerabilidad			No presenta
		Baja	Media	Alta	
O	4		39-44-12-05		
P	2		21-02		
Q	4	16	19-43	41	
V	2		22-05		

W	1		13		
X	2		14	27	

b) Inventario: Detalle de Columnas y Vigas de Confinamiento

Tabla 6.10

Inventario: Detalle de Columnas y Vigas de Confinamiento					
Mz.	Lotes	Vulnerabilidad			No presenta
		Baja	Media	Alta	
O	4		39-44-12-05		
P	2	21	02		
Q	4		19-43-41-16		
V	2		22-05		
W	1		13		
X	2	14	27		

c) Inventario: Vigas de Amarre o Corona

Tabla 6.11

Inventario: Vigas de Amarre o Corona					
Mz.	Lotes	Vulnerabilidad			No presenta
		Baja	Media	Alta	
O	4	39	44-12		
P	2	02	21		
Q	4	16	19-43-05	41	
V	2		22-05		
W	1		13		
X	2		14	27	

d) Inventario: Características de las Aberturas

Tabla 6.12

Inventario: Características de las Aberturas					
Mz.	Lotes	Vulnerabilidad			No presenta
		Baja	Media	Alta	
O	4		12	39-44-05	
P	2		21-02		
Q	4		19-43-16	41	
V	2			22-05	

W	1			13	
X	2			14-27	

e) Inventario: Entrepiso

Tabla 6.13

Inventario: Entrepiso					
Mz.	Lotes	Vulnerabilidad			No presenta
		Baja	Media	Alta	
O	4	39-44-12-05			
P	2	21-02			
Q	4	19-43	16	41	
V	2	22-05			
W	1	13			
X	2	14	27		

f) Inventario: Amarre de Cubiertas

Tabla 6.14

Inventario: Amarre de Cubiertas					
Mz.	Lotes	Vulnerabilidad			No presenta
		Baja	Media	Alta	
O	4	39-44-12-05			
P	2	21-02			
Q	4	19-43-16		41	
V	2	22	05		
W	1	13			
X	2	14	27		

D. Inventario: Cimentación

Tabla 6.15

Inventario: Cimentación					
Mz.	Lotes	Vulnerabilidad			No presenta
		Baja	Media	Alta	
O	4	44-12	39-05		
P	2	21	02		
Q	4		19-43-41-16		
V	2		22-05		

W	1		13		
X	2	14		27	

E. Inventario: Suelos

Tabla 6.16

Inventario: Suelos					
Mz.	Lotes	Vulnerabilidad			No presenta
		Baja	Media	Alta	
O	4		39-44-12-05		
P	2		21-02		
Q	4		19-43-41-16		
V	2		22-05		
W	1		13		
X	2		14-27		

F. Inventario: Entorno

Tabla 6.17

Inventario: Entorno					
Mz.	Lotes	Vulnerabilidad			No presenta
		Baja	Media	Alta	
O	4	39-44-12-05			
P	2	21-02			
Q	4	19-43-41-16			
V	2	22-05			
W	1	13			
X	2	14-27			

4.- ANÁLISIS DE RESULTADOS – METODO AIS

4.1.-MODELO DE VIVIENDA

Tabla N° 1

MANZANA S	LOTES	MODELO DE VIVIENDA					
		Núcleo Básico	%	Ampliación	%	Propietarios	%
O	4	0	0.00%	1	25.00%	3	75.00%
P	2	0	0.00%	1	50.00%	1	50.00%
Q	4	1	25.00%	1	25.00%	2	50.00%

Fuente: Elaboración Propia

V	2	1	50.00%	1	50.00%	0	0.00%
W	1	0	0.00%	1	100.00%	0	0.00%
X	2	1	50.00%	0	0.00%	1	50.00%
	15	3	20.00%	5	33.33%	7	46.67%

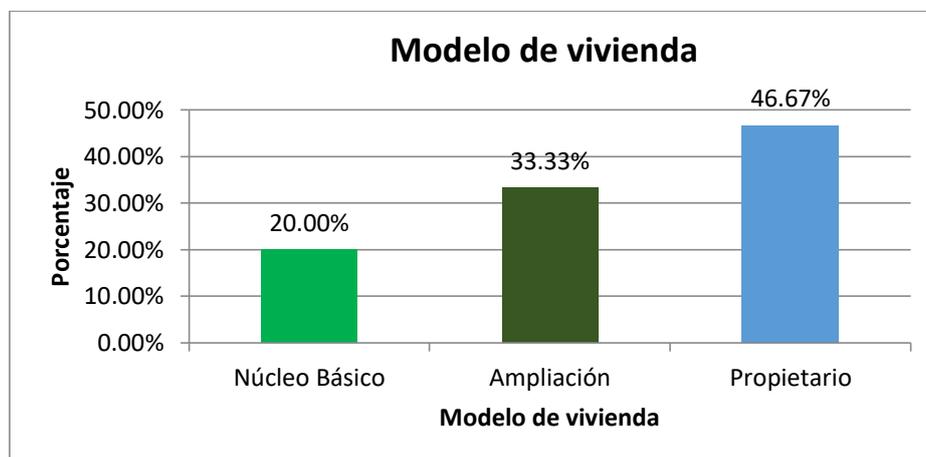
INTERPRETACIÓN: El modelo de vivienda predominante es el modelo propietario, el cual cuenta con 7 viviendas que representa el 46.67% del total de viviendas en estudio, seguido del modelo ampliación con 5 viviendas y un porcentaje de 33.33% y finalmente el modelo núcleo básico con 3 viviendas lo que representa un 20.00%.

Tabla N° 1.1

Fuente: Elab. Propia

Modelo de vivienda	fi	Fi	hi	Pi
Núcleo Básico	3	3	0.200	20.00%
Ampliación	5	8	0.333	33.33%
Propietario	7	15	-	46.67%
	15		1.000	100.00%

Gráfico N° 1



INTERPRETACIÓN: Mediante el gráfico de barras se presenta la distribución de las viviendas según el modelo de vivienda siendo el predominante el modelo propietario con 46.67%.

4.2.-DISTRIBUCIÓN EN ALTURA DE LAS EDIFICACIONES

Tabla N° 2

Fuente: Elaboración Propia

MANZANAS	LOTES	1° PISO	%	2° PISO	%	Más de dos pisos	%
O	4	1	25.00%	3	75.00%	0	0.00%
P	2	1	50.00%	1	50.00%	0	0.00%
Q	4	3	75.00%	1	25.00%	0	0.00%
V	2	2	100.00%	0	0.00%	0	0.00%
W	1	0	0.00%	1	100.00%	0	0.00%
X	2	1	50.00%	1	50.00%	0	0.00%
	15	8	53.33%	7	46.67%	0	0.00%

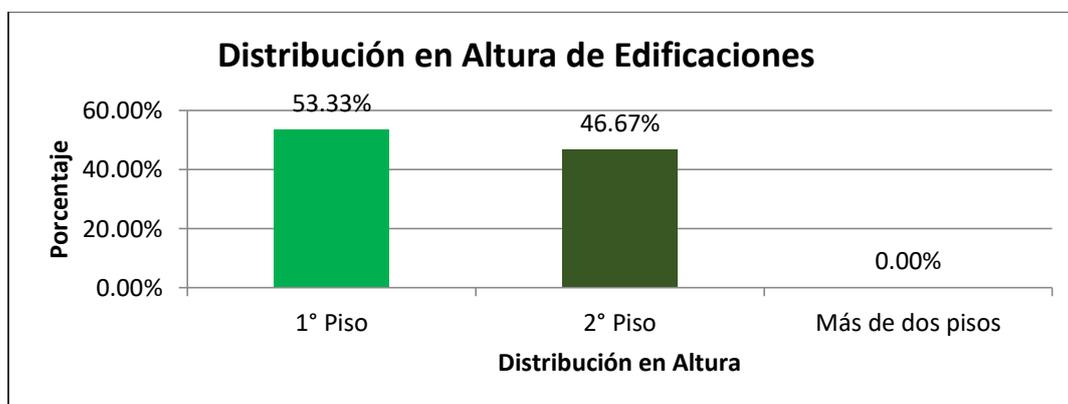
INTERPRETACIÓN: Apreciamos que de las 15 viviendas en estudio, 8 presentan un solo nivel o piso lo que representa el 53.33%, mientras que de dos pisos hay 7 viviendas que hacen un porcentaje de 46.67%.

Tabla N° 2.1

Fuente: Elab. Propia

Distribución en altura	fi	Fi	hi	Pi
1° Piso	8	8	0.533	53.33%
2° Piso	7	15	0.467	46.67%
Más de dos pisos	0	15	-	0.00%
	15		1.000	100.00%

Gráfico N° 2



INTERPRETACIÓN: En el gráfico observamos que un 53.33% de las viviendas en estudio cuentan con un solo piso mientras que el 46.67% cuentan con dos pisos.

4.3.-ASPECTOS METODOLÓGICOS DE LA AIS

4.3.1.-ASPECTOS GEOMÉTRICOS

4.3.1.1. Irregularidad en Planta de la Edificación

Tabla N° 3

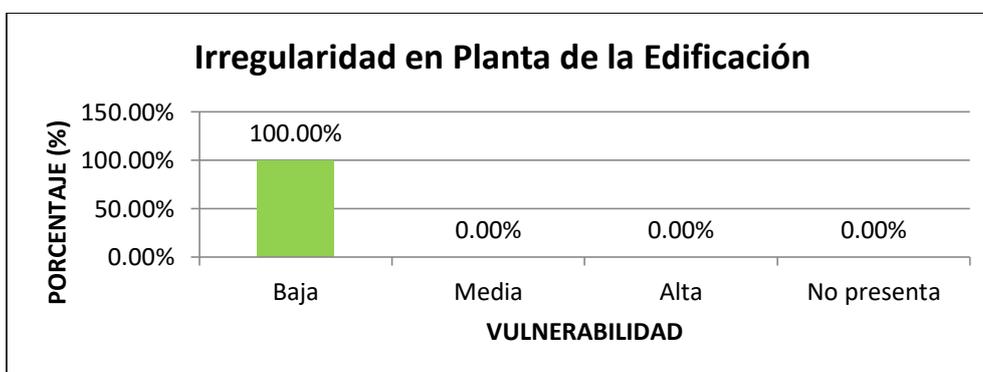
Manzana	Lotes	Vulnerabilidad							
		Baja	%	Media	%	Alta	%	No presenta	%
O	4	4	100.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
P	2	2	100.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
Q	4	4	100.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
V	2	2	100.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
W	1	1	100.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
X	2	2	100.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
	15	15	100.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%

INTERPRETACIÓN: La tabla muestra que el 100% de las viviendas estudiadas presentan vulnerabilidad baja en este aspecto.

Tabla N° 3.1

Vulnerabilidad	fi	Fi	hi	Pi
Baja	15	15	1.000	100.00%
Media	0	15	0.000	0.00%
Alta	0	15	0.000	0.00%
No presenta	0	15	0.000	0.00%
	15		1.000	100.00%

Gráfico N° 3



INTERPRETACIÓN: En el gráfico observamos que el 100% de viviendas estudiadas presentan vulnerabilidad baja en este aspecto.

4.3.1.2. Cantidad de muros en las dos direcciones

Tabla N° 4

Fuente: Elaboración Propia

Manzana	Lotes	Vulnerabilidad							
		Baja	%	Media	%	Alta	%	No presenta	%
O	4	4	100.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
P	2	2	100.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
Q	4	4	100.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
V	2	2	100.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
W	1	1	100.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
X	2	2	100.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
	15	15	100.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%

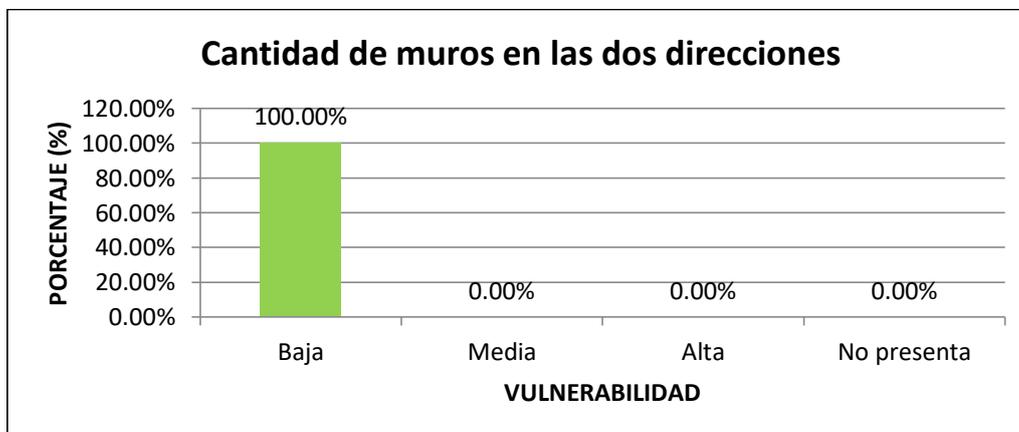
INTERPRETACIÓN: En el cuadro observamos que el 100% del total de viviendas estudiadas en este aspecto presentan vulnerabilidad baja.

Tabla N° 4.1

Fuente: Elab. Propia

Vulnerabilidad	fi	Fi	hi	Pi
Baja	15	15	1.000	100.00%
Media	0	15	0.000	0.00%
Alta	0	15	0.000	0.00%
No presenta	0	15	0.000	0.00%
	15		1.000	100.00%

Gráfico N° 4



INTERPRETACIÓN: En el gráfico podemos observar que el 100% de las viviendas estudiadas presentan vulnerabilidad baja en este aspecto.

4.3.1.3. Irregularidad en altura

Tabla N° 5

Fuente: Elaboración Propia

Manzana	Lotes	Vulnerabilidad							
		Baja	%	Media	%	Alta	%	No presenta	%
O	4	4	100.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
P	2	2	100.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
Q	4	4	100.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
V	2	2	100.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
W	1	1	100.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
X	2	2	100.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
	15	15	100.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%

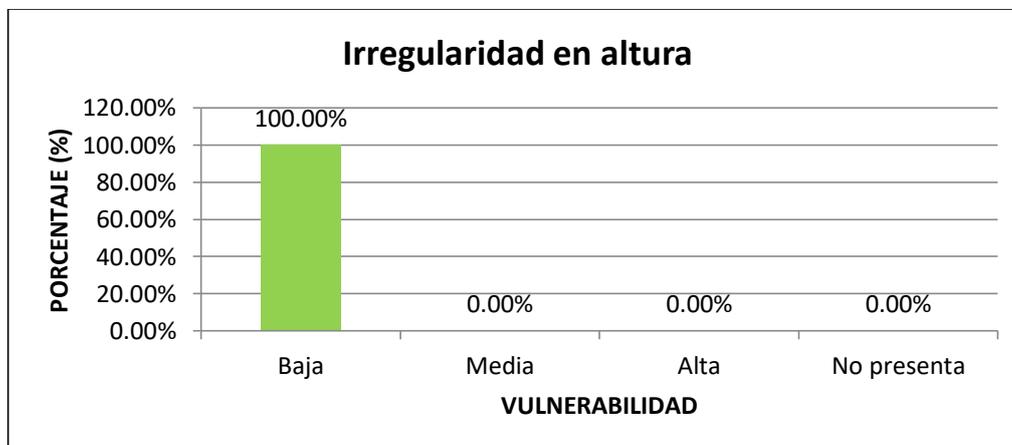
INTERPRETACIÓN: El 100% de las viviendas estudiadas presentan vulnerabilidad baja en Irregularidad en Altura.

Tabla 5.1

Elab. Fuente:

Vulnerabilidad	fi	Fi	hi	Pi
Baja	15	15	1.000	100.00%
Media	0	15	0.000	0.00%
Alta	0	15	0.000	0.00%
No presenta	0	15	0.000	0.00%
	15		1.000	100.00%

Gráfico N° 5



INTERPRETACIÓN: El 100% de viviendas estudiadas presentan vulnerabilidad baja en Irregularidad en Altura.

4.3.2. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

4.3.2.1. Calidad de juntas de pega en mortero

Tabla N° 6

Fuente: Elaboración Propia

Manzana	Lotes	Vulnerabilidad							
		Baja	%	Media	%	Alta	%	No presenta	%
O	4	0	0.00%	4	100.00%	0	0.00%	0	0.00%
P	2	0	0.00%	2	100.00%	0	0.00%	0	0.00%
Q	4	1	25.00%	3	75.00%	0	0.00%	0	0.00%
V	2	0	0.00%	2	100.00%	0	0.00%	0	0.00%
W	1	0	0.00%	1	100.00%	0	0.00%	0	0.00%
X	2	0	0.00%	2	100.00%	0	0.00%	0	0.00%
	15	1	6.67%	14	93.33%	0	0.00%	0	0.00%

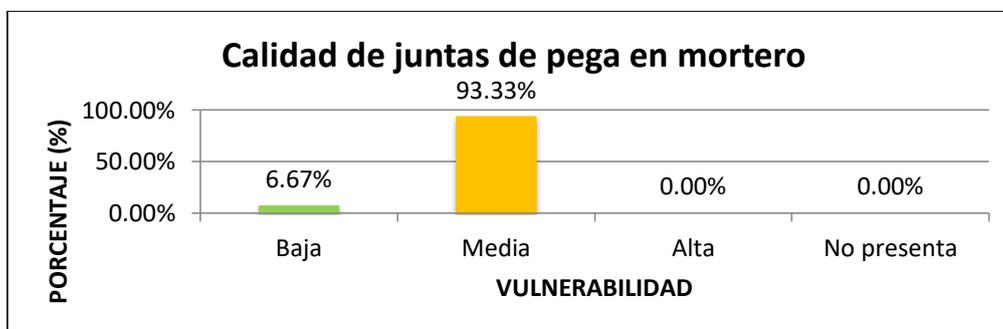
INTERPRETACIÓN: Observamos que 14 viviendas presentan vulnerabilidad media lo que representa el 93.33% del total de viviendas estudiadas, mientras que solo 1, presenta vulnerabilidad baja.

Tabla N° 6.1

Fuente: Elab. Propia

Vulnerabilidad	fi	Fi	hi	Pi
Baja	1	1	0.067	6.67%
Media	14	15	0.933	93.33%
Alta	0	15	0.000	0.00%
No presenta	0	15	0.000	0.00%
	15		1.000	100.00%

Gráfico N° 6



INTERPRETACIÓN: El 93.33% de viviendas estudiadas presentan vulnerabilidad baja y el 6.67% presentan vulnerabilidad baja en calidad de juntas de pega de mortero.

4.3.2.2. Tipo y disposición de las unidades de mampostería

Tabla N° 7

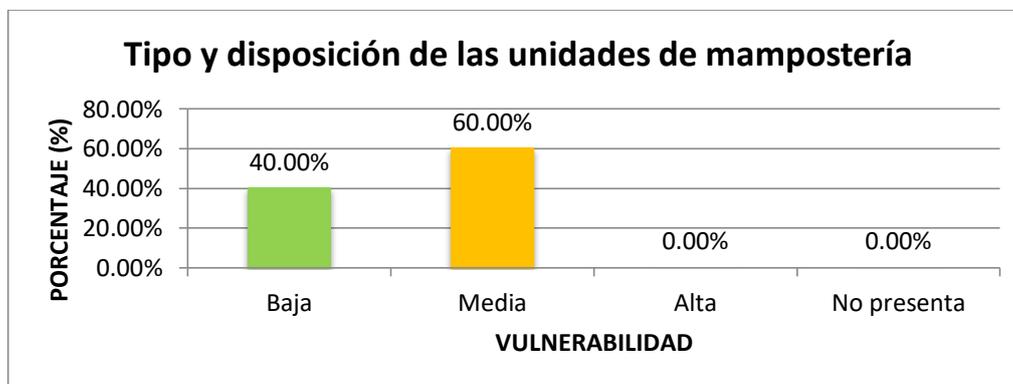
Manzana	Lotes	Vulnerabilidad							
		Baja	%	Media	%	Alta	%	No presenta	%
O	4	3	75.00%	1	25.00%	0	0.00%	0	0.00%
P	2	1	50.00%	1	50.00%	0	0.00%	0	0.00%
Q	4	1	25.00%	3	75.00%	0	0.00%	0	0.00%
V	2	0	0.00%	2	100.00%	0	0.00%	0	0.00%
W	1	0	0.00%	1	100.00%	0	0.00%	0	0.00%
X	2	1	50.00%	1	50.00%	0	0.00%	0	0.00%
	15	6	40.00%	9	60.00%	0	0.00%	0	0.00%

INTERPRETACIÓN: Observamos que 9 de las 15 viviendas estudiadas presentan vulnerabilidad media, lo que representa el 60.00%, mientras que 6 viviendas presentan vulnerabilidad baja lo que hacen el 40.00% del total.

Tabla N° 7.1

Vulnerabilidad	fi	Fi	hi	Pi
Baja	6	6	0.400	40.00%
Media	9	15	0.600	60.00%
Alta	0	15	0.000	0.00%
No presenta	0	15	0.000	0.00%
	15		1.000	100.00%

Gráfico N° 7



INTERPRETACIÓN: El 60.00% de viviendas estudiadas presentan vulnerabilidad media, mientras que el 40.00% presentan vulnerabilidad baja en tipo y disposición de las unidades de mampostería.

4.3.2.3. Calidad de materiales

Tabla N° 8

Fuente: Elaboración Propia

Manzana	Lotes	Vulnerabilidad							
		Baja	%	Media	%	Alta	%	No presenta	%
O	4	0	0.00%	3	75.00%	1	25.00%	0	0.00%
P	2	0	0.00%	1	50.00%	1	50.00%	0	0.00%
Q	4	0	0.00%	0	0.00%	4	100.00%	0	0.00%
V	2	0	0.00%	0	0.00%	2	100.00%	0	0.00%
W	1	0	0.00%	0	0.00%	1	100.00%	0	0.00%
X	2	0	0.00%	1	50.00%	1	50.00%	0	0.00%
	15	0	0.00%	5	33.33%	10	66.67%	0	0.00%

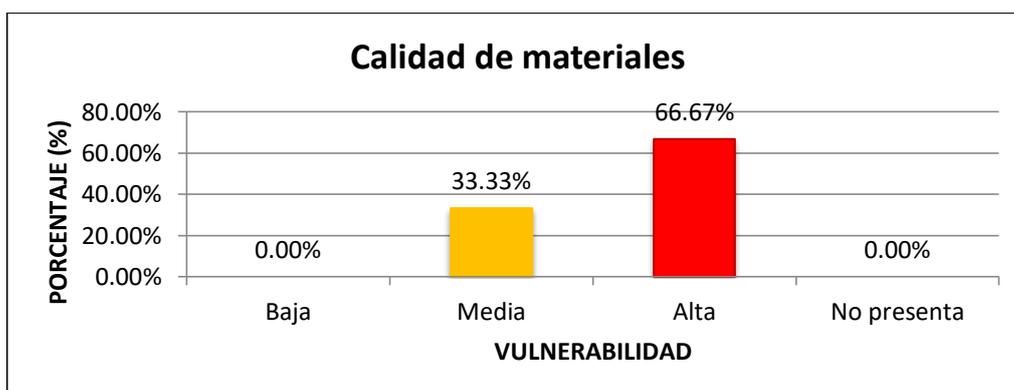
INTERPRETACIÓN: En la tabla observamos que 10 viviendas presentan vulnerabilidad alta, lo que representa el 66.67% del total de viviendas estudiadas, mientras que 5 presentan vulnerabilidad media lo que hacen un 33.33%.

Tabla 8.1

Fuente: Elab. Propia

Vulnerabilidad	fi	Fi	hi	Pi
Baja	0	0	0.000	0.00%
Media	5	5	0.333	33.33%
Alta	10	15	0.667	66.67%
No presenta	0	15	0.000	0.00%
	15		1.000	100.00%

Gráfico N° 8



INTERPRETACIÓN: El 66.67% del total de viviendas estudiadas presentan vulnerabilidad alta y el 33.33% presentan vulnerabilidad media.

4.3.3. ASPECTOS ESTRUCTURALES

4.3.3.1. Muros confinados y reforzados

Tabla N° 9

Manzana	Lotes	Vulnerabilidad							
		Baja	%	Media	%	Alta	%	No presenta	%
O	4	0	0.00%	4	100.00%	0	0.00%	0	0.00%
P	2	0	0.00%	2	100.00%	0	0.00%	0	0.00%
Q	4	0	0.00%	3	75.00%	1	25.00%	0	0.00%
V	2	0	0.00%	2	100.00%	0	0.00%	0	0.00%
W	1	0	0.00%	1	100.00%	0	0.00%	0	0.00%
X	2	0	0.00%	1	50.00%	1	50.00%	0	0.00%
	15	0	0.00%	13	86.67%	2	13.33%	0	0.00%

Fuente: Elaboración Propia

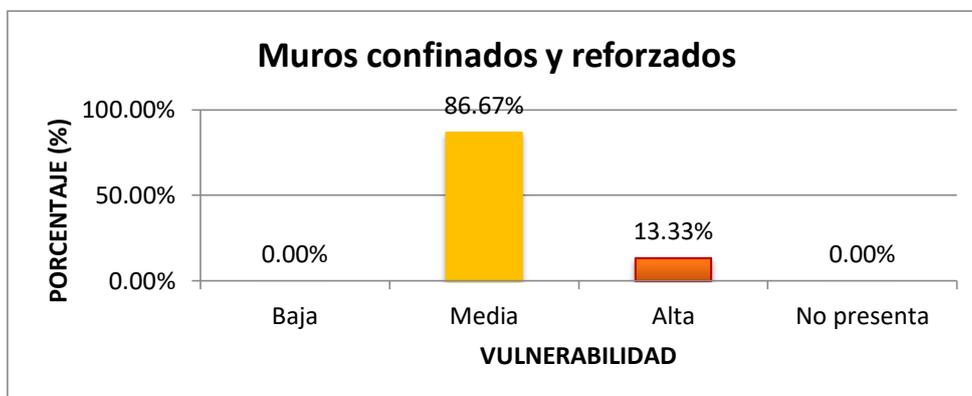
INTERPRETACIÓN: Observamos que 13 de las 15 viviendas estudiadas presentan vulnerabilidad media, lo que representa un 86.67% y solo 2 presentan vulnerabilidad alta las que hacen un 13.33% del total.

Tabla N° 9.1

Vulnerabilidad	fi	Fi	hi	Pi
Baja	0	0	0.000	0.00%
Media	13	13	0.867	86.67%
Alta	2	15	0.133	13.33%
No presenta	0	15	0.000	0.00%
	15		1.000	100.00%

Fuente: Elab. Propia

Gráfico N° 9



INTERPRETACIÓN: El 86.67% del total de viviendas estudiadas presentan vulnerabilidad media y el 13.33% presentan vulnerabilidad alta.

4.3.3.2. Detalle de columnas y vigas de confinamiento

Tabla N° 10

Manzana	Lotes	Vulnerabilidad							
		Baja	%	Media	%	Alta	%	No presenta	%
O	4	0	0.00%	4	100.00%	0	0.00%	0	0.00%
P	2	1	50.00%	1	50.00%	0	0.00%	0	0.00%
Q	4	0	0.00%	4	100.00%	0	0.00%	0	0.00%
V	2	0	0.00%	2	100.00%	0	0.00%	0	0.00%
W	1	0	0.00%	1	100.00%	0	0.00%	0	0.00%
X	2	1	50.00%	1	50.00%	0	0.00%	0	0.00%
	15	2	13.33%	13	86.67%	0	0.00%	0	0.00%

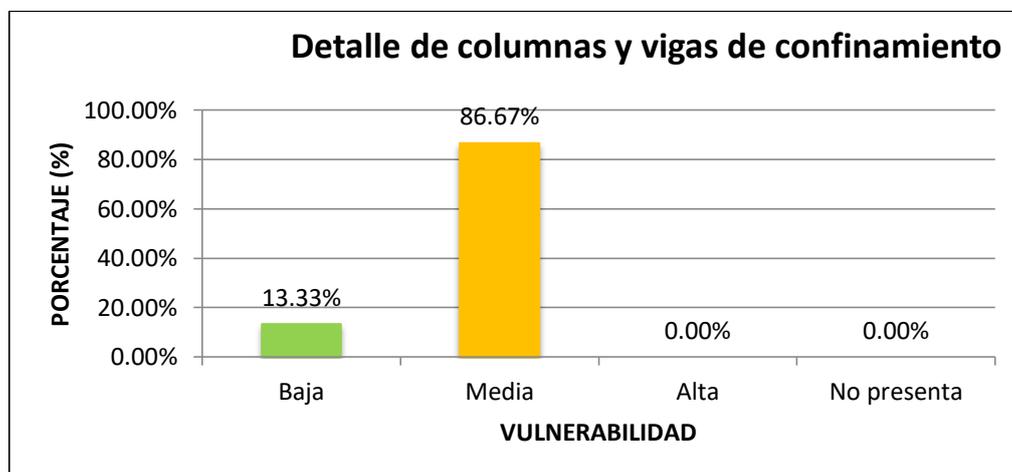
Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 10.1

Vulnerabilidad	fi	Fi	hi	Pi
Baja	2	2	0.133	13.33%
Media	13	15	0.867	86.67%
Alta	0	15	0.000	0.00%
No presenta	0	15	0.000	0.00%
	15		1.000	100.00%

Fuente: Elab. Propia

Gráfico N° 10



INTERPRETACIÓN: El 86.67% del total de viviendas estudiadas presentan vulnerabilidad media, mientras que el 13.33% presentan vulnerabilidad baja.

4.3.3.3. Vigas de amarre o corona

Tabla N° 11

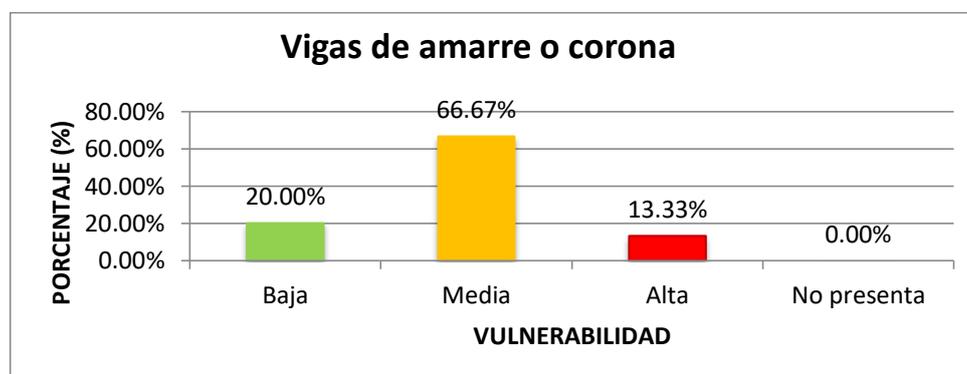
	Manzana	Lotes	Vulnerabilidad							
			Baja	%	Media	%	Alta	%	No presenta	%
Fuente: Elaboración Propia	O	4	1	25.00%	3	75.00%	0	0.00%	0	0.00%
	P	2	1	50.00%	1	50.00%	0	0.00%	0	0.00%
	Q	4	1	25.00%	2	50.00%	1	25.00%	0	0.00%
	V	2	0	0.00%	2	100.00%	0	0.00%	0	0.00%
	W	1	0	0.00%	1	100.00%	0	0.00%	0	0.00%
	X	2	0	0.00%	1	50.00%	1	50.00%	0	0.00%
			15	3	20.00%	10	66.67%	2	13.33%	0

INTERPRETACIÓN: Observamos que 10 de las viviendas estudiadas presentan vulnerabilidad media, las que representan el 66.67%, 3 viviendas presentan vulnerabilidad baja, las que representan el 20.00% y 2 viviendas presentan vulnerabilidad alta las que hacen un 13.33% del total.

Tabla 11.1

Vulnerabilidad	fi	Fi	hi	Pi
Baja	3	3	0.200	20.00%
Media	10	13	0.667	66.67%
Alta	2	15	0.133	13.33%
No presenta	0	15	0.000	0.00%
	15		1.000	100.00%

Gráfico N° 11



INTERPRETACIÓN: El 66.67% del total de viviendas presenta vulnerabilidad media; el 20.00%, vulnerabilidad baja y el 13.33%, vulnerabilidad alta.

4.3.3.4. Características de las aberturas

Tabla N° 12

Manzana	Lotes	Vulnerabilidad							
		Baja	%	Media	%	Alta	%	No presenta	%
O	4	0	0.00%	0	0.00%	4	100.00%	0	0.00%
P	2	0	0.00%	2	100.00%	0	0.00%	0	0.00%
Q	4	0	0.00%	3	75.00%	1	25.00%	0	0.00%
V	2	0	0.00%	0	0.00%	2	100.00%	0	0.00%
W	1	0	0.00%	0	0.00%	1	100.00%	0	0.00%
X	2	0	0.00%	0	0.00%	2	100.00%	0	0.00%
	15	0	0.00%	5	33.33%	10	66.67%	0	0.00%

Fuente: Elaboración Propia

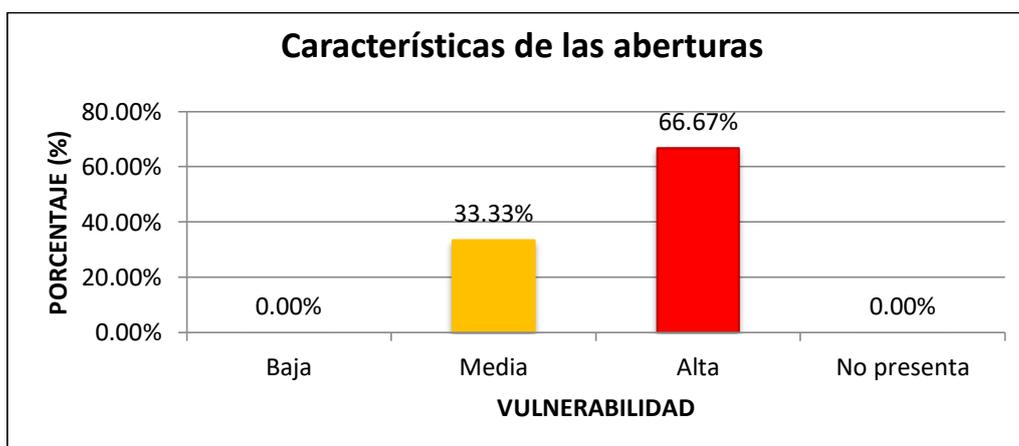
INTERPRETACIÓN: Observamos que 10 de las viviendas estudiadas presentan vulnerabilidad alta en este aspecto, las que representan el 66.67% y 5 presentan vulnerabilidad media, que hacen un 33.33% del total.

Tabla N° 12.1

Fuente: Elab.

Vulnerabilidad	fi	Fi	hi	Pi
Baja	0	0	0.000	0.00%
Media	5	5	0.333	33.33%
Alta	10	15	0.667	66.67%
No presenta	0	15	0.000	0.00%
	15		1.000	100.00%

Gráfico N° 12



INTERPRETACIÓN: El 66.67% del total de viviendas estudiadas presentan vulnerabilidad alta y el 33.33% presentan vulnerabilidad media.

4.3.3.5. Entrepiso

Tabla N° 13

Manzana	Lotes	Vulnerabilidad							
		Baja	%	Media	%	Alta	%	No presenta	%
O	4	4	100.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
P	2	2	100.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
Q	4	3	75.00%	0	0.00%	1	25.00%	0	0.00%
V	2	2	100.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
W	1	1	100.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
X	2	1	50.00%	1	50.00%	0	0.00%	0	0.00%
	15	13	86.67%	1	6.67%	1	6.67%	0	0.00%

Fuente: Elaboración Propia

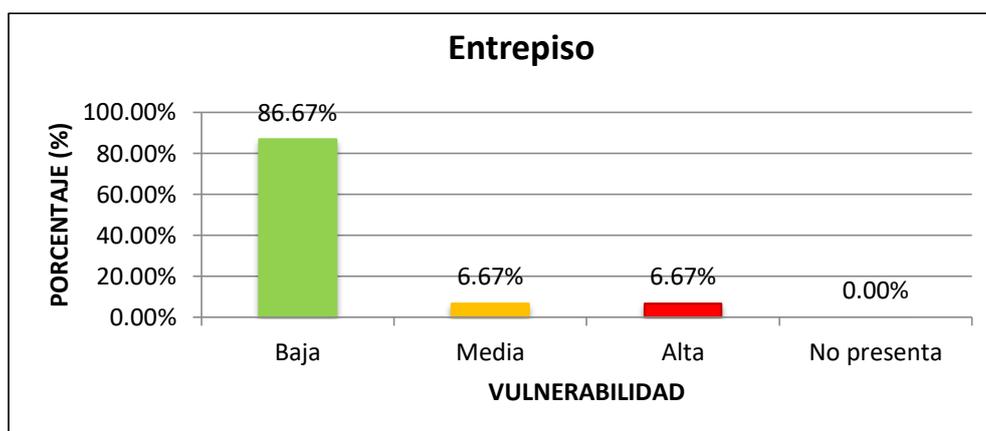
INTERPRETACIÓN: Observamos que 13 viviendas de las estudiadas presentan una vulnerabilidad baja, las que representan el 86.67%.

Tabla 13.1

Vulnerabilidad	fi	Fi	hi	Pi
Baja	13	13	0.867	86.67%
Media	1	14	0.067	6.67%
Alta	1	15	0.067	6.67%
No presenta	0	15	0.000	0.00%
	15		1.000	100.00%

Fuente: Elab. Propia

Gráfico N° 13



INTERPRETACIÓN: El 86.67% del total de viviendas estudiadas presentan vulnerabilidad baja.

4.3.3.6. Amarre de cubiertas

Tabla N° 14

Manzana	Lotes	Vulnerabilidad							
		Baja	%	Media	%	Alta	%	No presenta	%
O	4	4	100.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
P	2	2	100.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
Q	4	3	75.00%	0	0.00%	1	25.00%	0	0.00%
V	2	2	100.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
W	1	1	100.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
X	2	1	50.00%	1	50.00%	0	0.00%	0	0.00%
	15	13	86.67%	1	6.67%	1	6.67%	0	0.00%

Fuente: Elaboración Propia

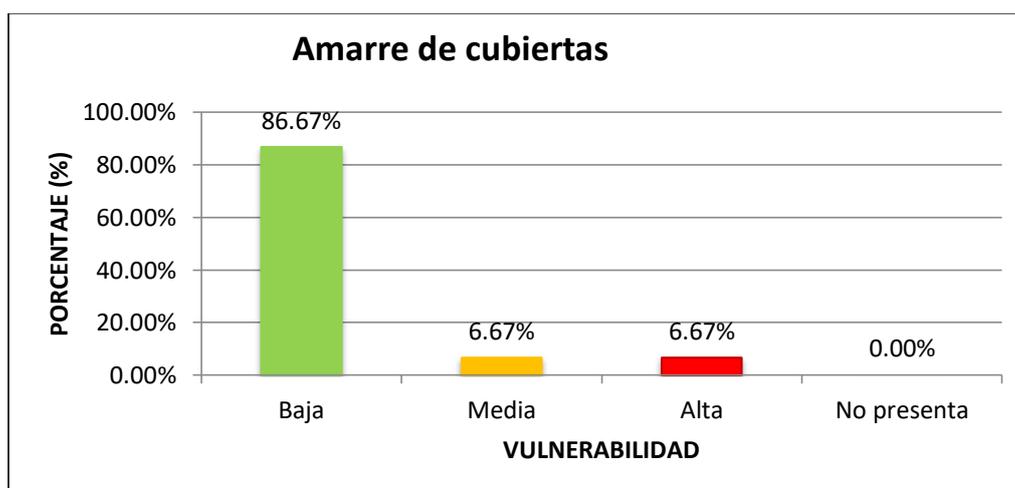
INTERPRETACIÓN: Observamos que 13 de las viviendas estudiadas presentan vulnerabilidad baja en este aspecto, las que representan el 86.67%.

Tabla 14.1

Vulnerabilidad	fi	Fi	hi	Pi
Baja	13	13	0.867	86.67%
Media	1	14	0.067	6.67%
Alta	1	15	0.067	6.67%
No presenta	0	15	0.000	0.00%
	15		1.000	100.00%

Fuente: Elab. Propia

Gráfico N° 14



INTERPRETACIÓN: El 86.67% del total de viviendas estudiadas presentan vulnerabilidad baja en entrepiso.

4.3.4. CIMENTACIÓN

Tabla N° 15

Manzana	Lotes	Vulnerabilidad							
		Baja	%	Media	%	Alta	%	No presenta	%
O	4	2	50.00%	2	50.00%	0	0.00%	0	0.00%
P	2	1	50.00%	1	50.00%	0	0.00%	0	0.00%
Q	4	4	100.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
V	2	0	0.00%	2	100.00%	0	0.00%	0	0.00%
W	1	0	0.00%	1	100.00%	0	0.00%	0	0.00%
X	2	1	50.00%	0	0.00%	1	50.00%	0	0.00%
	15	8	53.33%	6	40.00%	1	6.67%	0	0.00%

Fuente: Elaboración Propia

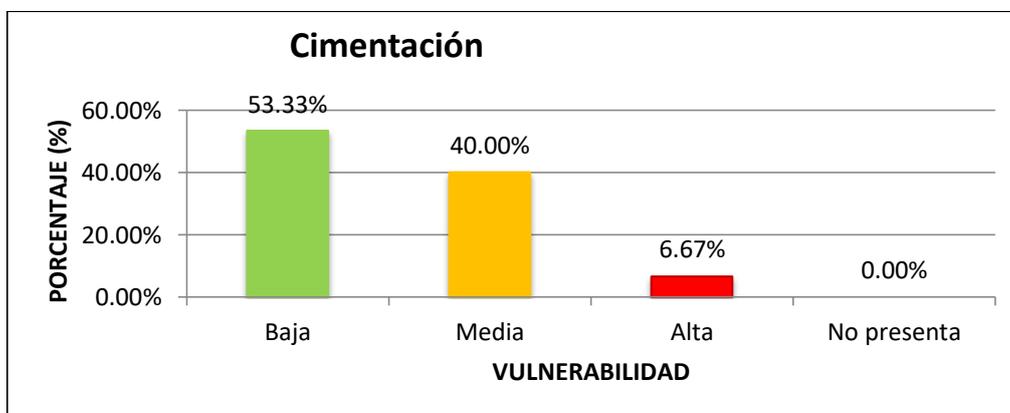
INTERPRETACIÓN: Observamos que 8 viviendas de las estudiadas presentan vulnerabilidad baja, las que representan el 53.33%, 6 presentan vulnerabilidad media, representan el 40.00% y 1 presenta vulnerabilidad alta que hace el 6.67% del total.

Tabla N° 15.1

Vulnerabilidad	fi	Fi	hi	Pi
Baja	8	8	0.533	53.33%
Media	6	14	0.400	40.00%
Alta	1	15	0.067	6.67%
No presenta	0	15	0.000	0.00%
	15		1.000	100.00%

Fuente: Elab. Propia

Gráfico N° 15



INTERPRETACIÓN: El 53.33% del total de viviendas presentan vulnerabilidad baja, el 40.00% presentan vulnerabilidad media y el 6.67%, alta.

4.3.5. SUELOS

Tabla N° 16

Fuente: Elaboración Propia

Manzana	Lotes	Vulnerabilidad							
		Baja	%	Media	%	Alta	%	No presenta	%
O	4	0	0.00%	4	100.00%	0	0.00%	0	0.00%
P	2	0	0.00%	2	100.00%	0	0.00%	0	0.00%
Q	4	0	0.00%	4	100.00%	0	0.00%	0	0.00%
V	2	0	0.00%	2	100.00%	0	0.00%	0	0.00%
W	1	0	0.00%	1	100.00%	0	0.00%	0	0.00%
X	2	0	0.00%	2	100.00%	0	0.00%	0	0.00%
	15	0	0.00%	15	100.00%	0	0.00%	0	0.00%

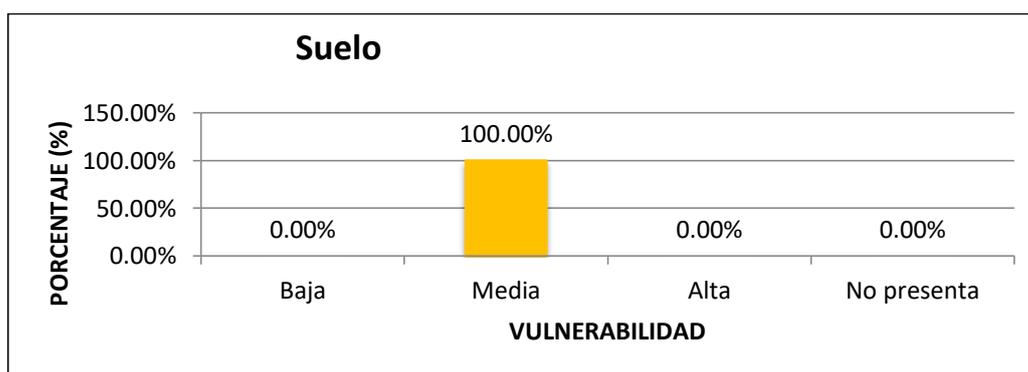
INTERPRETACIÓN: Observamos que el 100% de las viviendas estudiadas presentan vulnerabilidad media.

Tabla N° 16.1

Fuente: Elab. Propia

Vulnerabilidad	fi	Fi	hi	Pi
Baja	0	0	0.000	0.00%
Media	15	15	1.000	100.00%
Alta	0	15	0.000	0.00%
No presenta	0	15	0.000	0.00%
	15		1.000	100.00%

Gráfico N° 16



INTERPRETACIÓN: El 100% de las viviendas estudiadas presentan vulnerabilidad media respecto a suelos.

4.3.6. ENTORNO

Tabla N° 17

Manzana	Lotes	Vulnerabilidad							
		Baja	%	Media	%	Alta	%	No presenta	%
O	4	4	100.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
P	2	2	100.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
Q	4	4	100.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
V	2	2	100.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
W	1	1	100.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
X	2	2	100.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
	15	15	100.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%

Fuente: Elaboración Propia

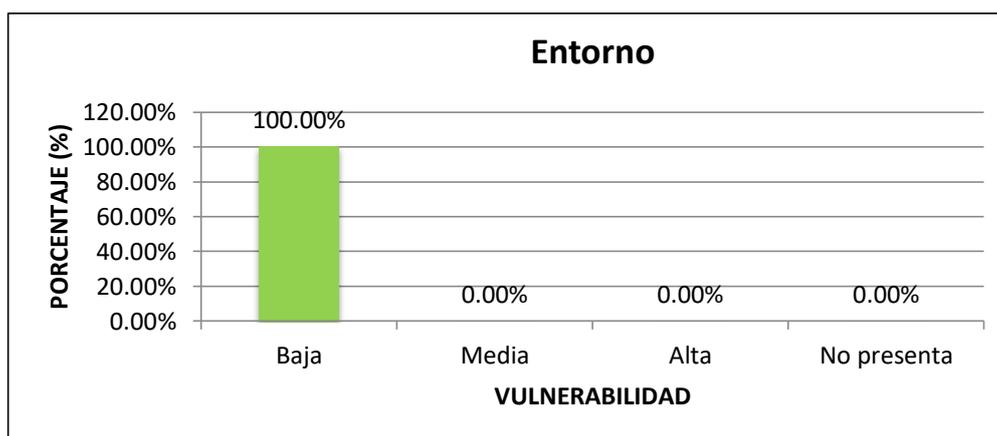
INTERPRETACIÓN: Observamos que el 100% de las viviendas estudiadas presentan vulnerabilidad baja respecto al entorno.

Tabla N° 17.1

Vulnerabilidad	fi	Fi	hi	Pi
Baja	15	15	1.000	100.00%
Media	0	15	0.000	0.00%
Alta	0	15	0.000	0.00%
No presenta	0	15	0.000	0.00%
	15		1.000	100.00%

Fuente: Elab. Propia

Gráfico N° 17



INTERPRETACIÓN: El 100% de las viviendas estudiadas presentan vulnerabilidad baja respecto al entorno.

RESUMEN GENERAL DE INVENTARIOS SOBRE LA VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL

Tabla N° 18

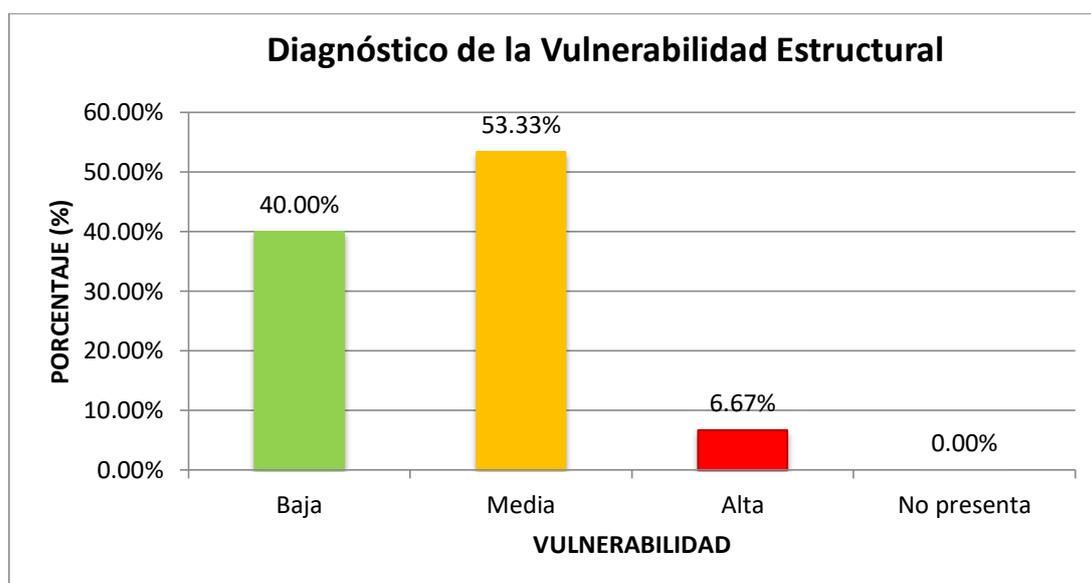
RESUMEN GENERAL - VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL										
	Manzana	Lotes	Vulnerabilidad							
			Baja	%	Media	%	Alta	%	No presenta	%
Fuente: Elaboración	O	4	3	75.00%	1	25.00%	0	0.00%	0	0.00%
	P	2	2	100.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
	Q	4	0	0.00%	3	75.00%	1	25.00%	0	0.00%
	V	2	0	0.00%	2	100.00%	0	0.00%	0	0.00%
	W	1	0	0.00%	1	100.00%	0	0.00%	0	0.00%
	X	2	1	50.00%	1	50.00%	0	0.00%	0	0.00%
		15	6	40.00%	8	53.33%	1	6.67%	0	0.00%

INTERPRETACIÓN: Observamos que 8 viviendas presentan vulnerabilidad media, las que representan el 53.33% y 6 viviendas presentan vulnerabilidad baja las mismas que representan el 40.00% y solo 1 vivienda presenta vulnerabilidad alta, lo que representa el 6,67%. De esto podemos deducir que la urbanización presenta vulnerabilidad media.

Tabla N° 18.1

Fuente: Elab. Propia	Vulnerabilidad	fi	Fi	hi	Pi
	Baja	6	6	0.400	40.00%
	Media	8	14	0.533	53.33%
	Alta	1	15	0.067	6.67%
	No presenta	0	15	0.000	0.00%
		15		1.000	100.00%

Gráfico N° 18



INTERPRETACIÓN: El 53.33% de las viviendas estudiadas presentan vulnerabilidad media y el 40.00% presentan vulnerabilidad media y solo el 6.67% presenta vulnerabilidad alta.

IV. DISCUSIÓN

Evaluar la vulnerabilidad estructural de una vivienda constituye uno de los procesos más importantes de un diagnóstico de riesgo sísmico. Es una característica propia de la estructura que sintetiza su capacidad de respuesta ante un evento sísmico.

Existen una variedad de metodologías y técnicas propuestas para la evaluación de la vulnerabilidad. Para el presente trabajo de investigación se recurrió al Método de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS), el cual especifica claramente los aspectos de los cuales depende la vulnerabilidad en una edificación, entre ellos podemos mencionar la geometría de la estructura, aspectos constructivos y aspectos estructurales. Se propone una metodología cuya finalidad es evaluar el estado actual de cada una de las viviendas de la muestra estadística, mediante una inspección visual, teniendo como objetivo evaluar la vulnerabilidad de cada una de las viviendas por separado.

La mayoría de las edificaciones de la muestra se construyeron hace 20 a 25 años aproximadamente, dichas construcciones no consideran normativa alguna ni técnicas constructivas, tal como se ha podido constatar con la presente investigación, en donde prima el aspecto autoconstructivo del propietario sin contar con la dirección de un especialista, lo que las convierte en estructuras vulnerables.

En cuanto a la vulnerabilidad según los resultados obtenidos en el estudio nos muestra que las viviendas en la Urbanización Carlos Stein Chávez – I Etapa presentan una vulnerabilidad media, lo que demuestra que estas construcciones han sabido responder a las inclemencias del tiempo a pesar que en su mayoría las construcciones no han contado con asesoramiento técnico y la mampostería (ladrillos) utilizada es de tipo artesanal. Si bien es cierto en nuestra ciudad en los últimos años aún no se ha presentado un sismo de alta intensidad, hay que tener en cuenta que está ubicada en una zona de alta peligrosidad sísmica y que hay un periodo de silencio sísmico lo cual nos deja con la dubitación de cuándo, cómo y con qué intensidad se presente un fenómeno sísmico.

V. CONCLUSIONES

1. Respecto a configuración estructural las viviendas de la urbanización Carlos Stein Chávez – I etapa, presentan simplicidad y simetría tanto en planta como en elevación, la mayoría de viviendas presentan columnas y vigas de confinamiento en los extremos de los muros con ciertas deficiencias, asimismo existe continuidad entre los elementos estructurales, no existen cambios graduales considerables de rigidez ni esbeltez; en la mayoría de casos las aberturas para puertas y ventanas superan el 35% del total de área del muro, así como también la mayoría de viviendas presenta deficiencias en la calidad de materiales utilizados en la construcción.

2. La mayoría de viviendas no cumplen con los requisitos básicos de las normas de construcción del Reglamento Nacional de Edificaciones, ya que en su gran mayoría las viviendas no han contado con una supervisión ni asesoramiento de un experto en el área, hablese de un arquitecto o ingeniero civil. Fueron construidas a través de la informalidad contando simplemente con la experiencia de un maestro constructor, sin tomar en cuenta las normas vigentes de construcción.

3. La mayoría de las viviendas de la Urbanización Carlos Stein Chávez-I etapa, según los estudios realizados con el método de la Asociación Colombina de Ingeniería Sísmica (AIS), presentan una vulnerabilidad media, ya que presentan ciertas deficiencias tanto en los aspectos estructurales como en los constructivos, debido a la utilización de materiales baja calidad, además de estar ubicado en una zona de alto riesgo (zona 4) y contar con un suelo flexible (arcilloso), lo que nos convierte en una zona altamente vulnerable.

4. Este estudio ha permitido crear una propuesta para la reparación y/o reforzamiento de las deficiencias más relevantes presentadas en las viviendas, tanto en el aspecto estructural como en lo constructivo, lo que permitirá un mejor comportamiento de las edificaciones ante un movimiento sísmico y mitigar los daños que puedan ocasionar.

VI. RECOMENDACIONES

1. Sensibilizar a las personas que desean construir sus viviendas acerca de la imperiosa necesidad de contar con el asesoramiento mancomunado del arquitecto y el ingeniero civil para lograr diseños sismorresistentes, es decir, lograr que las estructuras cumplan sus funciones, salvar vidas y minimizar los daños ante un evento sísmico de magnitudes no previstas.
2. Se recomienda la Municipalidad de José Leonardo Ortiz incluir dentro de su plan de desarrollo urbano hacer cumplir las normas establecidas para la construcción de viviendas, así como también apoyar con la supervisión y capacitación en la autoconstrucción de viviendas. Todo tipo de construcción civil, no importa la dimensión que sea, debe contar con un asesoramiento técnico y la supervisión de un profesional en la materia, dígase de un ingeniero civil o un arquitecto.
3. Se recomienda el uso del método de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS) propuesto en el “Manual para la construcción, evaluación y rehabilitación sismorresistente de viviendas de mampostería”, para evaluar la vulnerabilidad estructural de las viviendas, ya que nos permite determinar de manera simplificada las tipologías arquitectónicas, estructurales y constructivas presentes en las viviendas y conocer su respuesta ante un eventual movimiento sísmico.
4. Se recomienda a los propietarios de las viviendas en las que se ha identificado los puntos críticos que aumentan la vulnerabilidad estructural de la edificación, realizar las reparaciones y reforzamientos necesarios haciendo uso de las propuestas presentadas en el presente trabajo de investigación como una forma de reducir la vulnerabilidad y prevenir la generación de nuevas condiciones de riesgo

VII. PROPUESTA

PROPUESTA TÉCNICA DE REFORZAMIENTO DE EDIFICACIONES EN LA URBANIZACIÓN CARLOS STEIN CHÁVEZ – PRIMERA ETAPA

La presente propuesta técnica de reforzamiento de edificaciones en la Urbanización Carlos Stein Chávez – Primera Etapa está basada en el estudio de la muestra trabajada en campo, tomando en cuenta la muestra analizada los resultados muestran que el 100% de las construcciones están hechas de mampostería de ladrillo, los mismos que no cuentan con las normas vigentes y los materiales utilizados en la mayoría de los casos es de muy baja calidad, lo cual motiva a presentar las técnicas apropiadas para la reparación y/o reforzamiento de viviendas de mampostería.

En el presente trabajo de investigación se proponen algunas posibles soluciones a las deficiencias constructivas evidentes que hacen vulnerable una construcción.

REFORZAMIENTO DE MUROS DE ALBAÑILERÍA CON DEFICIENCIA DE CONFINAMIENTO

Se denomina albañilería confinada a aquella en donde se comienza por la construcción del muro, luego vaciamos las columnas y soleras, con la finalidad de lograr una integración entre el concreto y la albañilería, lo cual hace que el sistema forme una sola unidad. (Corporación Aceros Arequipa S.A.)

En el caso de las construcciones que no cuentan con el confinamiento respectivo, no existen elementos de borde que puedan desarrollar en conjunto con los ladrillos la toma de las fuerzas de tracción convirtiendo a la mampostería vulnerable ante un evento sísmico especialmente los muros esquineros. Por esta razón es importante dotar de columnas en los extremos a estos muros. En primer lugar hay que demoler el muro en la esquina dejando un endentado que no sobrepase los 5 cm. para colocar la canastilla de refuerzo y dotar de una zapata dentro del cimiento corrido y luego vaciar el elemento estructural.

REFUERZOS DE MUROS DE ALBAÑILERÍA EXISTENTES CON DEFICIENCIA EN LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA (LADRILLOS)

Esta falla es común en construcciones en las que se han utilizados unidades de mampostería (ladrillos) con muchas perforaciones, mal cocidos o que han utilizado elementos de baja calidad en su fabricación, también que pudieron haber sido afectadas por la presencia de salitre.

Esta es una técnica que consiste en un reforzamiento superficial utilizando la geomalla o malla metálica cubierta con cemento y arena sobre los muros, lo cual impide o retrasa el colapso de la edificación, se inicia con la eliminación de residuos y limpieza de muros a reforzar, picando ligeramente con un cincel de tal manera que se genere rugosidades que permitan la adhesión de la mezcla adecuadamente en la pared, luego se resana la pared para dejar la superficie plana y homogénea luego utilizar la cantidad de geomalla o malla metálica de acuerdo a las dimensiones de la pared a reforzar, se fija la malla utilizando alcayatas de acero cada 50 cm. horizontal y verticalmente, luego se cubre la malla con arena y cemento preparado en la proporción de 1 a 5, cubrir la pared con esta mezcla asegurándose que la malla quede cubierta totalmente, tarrajear, colocar imprimante y pintar.

Si los daños en las unidades de mampostería (ladrillos) son considerables se recomienda el cambio de las unidades deterioradas, en caso de que estas sean cuantiosas se recomienda la demolición y el levantamiento de un nuevo muro.

REFUERZOS EN MUROS DE ALBAÑILERÍA QUE PRESENTAN DEFICIENCIAS EN TAMAÑO

Según el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2006) establece que en una estructura de albañilería confinada la separación máxima entre columnas debe ser el doble de la altura del muro.

Si las columnas están muy separadas y superan el límite establecido por el RNE, el Momento positivo (M_{o+}) será mucho mayor que el Momento Negativo (M_{o-}), por lo tanto la falla se producirá en el punto medio superior del muro. La solución a este problema sería colocar una viga collar o una viga chata de confinamiento uniendo las columnas, si la distancia entre columnas es mayor que los 7.5 m. se debe colocar una columna en el punto medio del muro.

PRESENCIA DE CANGREJERAS EN VIGAS Y COLUMNAS

Una cangrejera es una zona con vacíos o bolsas de aire, con pérdida o segregación de finos, debido a una mala segregación por la falta de vibración del concreto durante el proceso de vaciado, lo cual genera puertas de entrada a los agentes corrosivos y al deterioro parcial o total de los elementos estructurales (Grupo DIGAMMA, 2016). La presencia de cangrejeras en vigas o columnas produce daños en una estructura, la cual puede tener efectos sobre la estabilidad o sobre la seguridad y durabilidad de la obra, por lo que requiere de atención inmediata.

Picar las zonas a reparar, descarnando completamente las armaduras oxidadas, hasta encontrar armadura sana. Eliminar el óxido de las armaduras con un cepillo o lija de fierro. Una vez limpia la superficie del acero se coloca una resina epóxica para evitar la corrosión luego para rellenar aplique un mortero acrílico para reparaciones en elementos estructurales de concreto, en Sika Productos encontramos dos alternativas que podemos utilizar que son el Sika Top -122 en su versión Monocomponente o el Sika Top -122 Flex en su versión Bicomponente, se recomienda su uso por su rápido desarrollo de resistencias y su alta resistencia a la flexión y el desgaste.

PRESENCIA DE EFLORESCENCIA EN CONSTRUCCIONES

La eflorescencia en los elementos estructurales aparece debido a que el material utilizado en la construcción de viviendas está contaminado con sales, o muchas veces a la presencia de humedad o sales en el subsuelo, lo que permite la entrada de agentes corrosivos y el deterioro de los elementos estructurales.

Para eliminar la eflorescencia existe un método que consiste en retirar el estuco y la pintura de la parte afectada con una espátula y un cepillo de preferencia de cerdas metálicas hasta encontrar el pañete limpio, si los cristales no se disuelven con el agua es necesario utilizar un limpiador a base de ácido clorhídrico o también se puede utilizar el vinagre. Se recomienda realizar este proceso 40 cm. por encima del nivel superior de la zona afectada para evitar que una vez reparada, la eflorescencia aparezca más arriba. Una vez limpia la zona afectada es necesario la aplicación de una resina acuosa de

impregnación el Sika Imper Mur que funciona como una barrera impermeable contra la humedad, el salitre y el deterioro de estucos y pinturas.

Si el problema es más grave, se recomienda retirar los revoques hasta dar con la superficie del muro, luego realizar perforaciones de 12 mm. de diámetro, centradas en el mortero de pega de los ladrillos a una distancia no mayor a los 12 cm., la profundidad de dichas perforaciones dependerá del ancho del muro afectado. Limpiar las perforaciones con un compresor de aire y luego con una pistola de calafateo rellenar cada perforación con Sika Mur Inyecta Cream -100, esta operación se realiza de adentro hacia afuera hasta llegar a un centímetro de la superficie, esto creará una barrera repelente a la humedad y por ende al salitre. Pañetear o tarrajear la zona después de tres o cuatro días de aplicado el producto. (Grupo Sika, 2017)

REPARACIÓN DE FISURAS Y GRIETAS EN LAS PAREDES

Por varias razones un muro puede presentar grietas, entre ellas encontramos grietas ocasionadas por cambios de temperaturas y condiciones medioambientales, movimientos, mal mantenimiento de la construcción, paso del tiempo, etc. Ante la aparición fisuras o grietas, es conveniente una reparación inmediata, para que el daño no se expanda al resto de la pared.

La reparación de este tipo de problemas cuando la grieta oscila entre los 2 mm. y 5 mm. de ancho es muy sencilla lo primero que hay que hacer es abrir la grieta hasta dos veces su ancho y profundidad inicial con ayuda de una espátula o un cincel pequeño, luego se debe eliminar el polvo y residuos de la grieta utilizando agua a presión, una vez limpia la superficie se rellena la grieta mediante la aplicación de un sellador elástico para sello de fisuras, se recomienda utilizar el producto Sika Sello Pintores o el Sikaflex – 11FC, por su alta adherencia a la mayoría de soportes, su aplicación es sencilla y se hace mediante una pistola de calafateo y para alisar utilice una espátula humedecida y por último cuando seca se realiza el lijado para nivelar y se aplica el estuco o pintura. (Grupo Sika, 2017)

REPARACIÓN DE GRIETAS ENTRE MURO Y COLUMNA

Una de las maneras de mejorar la adherencia entre el muro y la columna es a través de la colocación de anclajes. Primero picar cantería a lo largo de la

grieta y rellenar con mortero expansivo tipo grout, luego se debe rebajar canchales horizontales cada 60 cm. aproximadamente para insertar barras longitudinales de fierro corrugado de 6 mm adheridas con Sikadur Anchorfix-4, que es un adhesivo de dos componentes de gran adherencia y resistencia mecánica para el anclaje de barras corrugadas, por último colocar una malla de refuerzo en toda la superficie afectada y realizar el pañeteo con un mortero de cemento y arena para su posterior revoque de acabado, en algunos casos se recomienda la utilización de un adhesivo epóxico, puede utilizarse el Sikadur - 32 Primer, para lograr una mejor adherencia entre el concreto antiguo y el nuevo.

MONTANTES DE DESAGÜE Y VENTILACIÓN

Los montantes de desagüe y ventilación se deben empotrar en falsas columnas (sin aceros de refuerzo solo concreto) entre muros dentados no mayor a 5cm., se envuelve las tuberías con alambre # 16 y luego colocar anclajes hechos en alambre # 08 cada tres hiladas, adheridas con Sikadur Anchorfix-4, que es un adhesivo de dos componentes de gran adherencia y resistencia mecánica para el anclaje de barras corrugadas.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

AGUILAR CARBONEL, Jorge, GONZALES HERRERA, Raúl y RUIZ SIBAJA, Alejandro. 2008. *Análisis de la vulnerabilidad de las construcciones del centro histórico de Tapachula y Tuxtla Gutierrez, Chiapas.* México : s.n., 2008.

Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica: AIS. 1984. *Manual para la construcción, evaluación y rehabilitación sismorresistente de viviendas de mampostería.* Colombia : s.n., 1984.

Asociación Nacional de Maestros de Ciencias de la Tierra. 2010. Ventanas al Universo. [En línea] Asociación Nacional de Maestros de Ciencias de la Tierra, 19 de Enero de 2010. [Citado el: 7 de mayo de 2016.] www.windows2universe.org/earth/geology/fault.html&lang=sp.

ASTORGA, Ariana y RIVERO, Pedro - CIGIR. 2009. *Patologías en las Edificaciones.* 2009.

ASTRONOMIA EDUCATIVA. www.astromia.com/tierraluna/tectonica.htm. *tierraluna/tectonica.htm.* [En línea] [Citado el: 17 de mayo de 2016.]

BAZAURI CHINCHAY, Juan Carlos y BLACIDO GONZALES, Carlos Alberto. 2011. *"Diagnóstico de la Vulnerabilidad Estructural de las viviendas de la H.U.P. Villa María, Sectores "A" y "B" del distrito de Nuevo Chimbote".* Chimbote : s.n., 2011.

BLANCO, Marianela. 2012. *Criterios fundamentales para el diseño sismoresistente.* Venezuela : Revista de la facultad de Ingeniería de la Universidad Central de Venezuela, 2012. Vol. 27.

BONETT DIAZ, Ricardo León. 2003. *Vulnerabilidad y riesgo sísmico de edificios. Aplicación a entornos urbanos en zonas de amenaza alta y moderada.* España : s.n., 2003.

BOZO ROTONDO, Luis y BARBAT, Alex. 1995. *Diseño sismorresistente de Edificios: Técnicas convencionales y avanzadas.* Lima : Reverté S.A., 1995.

CONDORI, Cristóbal y TAVERA, Hernando. 2012. *Areas probables de ruptura sísmica en el borde occidental del Perú, a partir del parámetro "b".* Lima : s.n., 2012.

Corporación Aceros Arequipa S.A. <http://www.acerosarequipa.com.manual-para-maestro-de-obra/albanileria-Confinada/que-es-albanileria-confinada.html>.

[En línea] [Citado el: 6 de abril de 2016.]

DIAZ MARTINEZ, Liliana María y PATETE PEREZ, Natasha Ivanova. 2011. *Evaluación de las estructuras que presentan vulnerabilidad y riesgo sísmico en la ciudad de Lechería, Municipio turístico el Morro Licenciado Diego Bautista Urbaneja del estado Anzoátegui*". Venezuela : s.n., 2011.

FARFAN MENDOZA, Juan Carlos y DIAZ BETETA, Eduardo Antonio. 2009. *Estudio de la vulnerabilidad sísmica estructural en un sector de la zona 12, de la ciudad de Guatemala*". Guatemala : s.n., 2009.

Grupo DIGAMMA. 2016. <http://www.peruconstruye.net.tratamiento-de-superficies-resane-de-cangrejas-en-concreto-armado/>. [En línea] 2016. [Citado el: 25 de mayo de 2016.] <http://www.peruconstruye.net/tratamiento-de-superficies-resane-de-cangrejas-en-concreto-armado/>.

Grupo Sika. 2017. *Guía de Soluciones Sika 2017*. Lima : s.n., 2017.

GUTIERRES MARTINEZ, Carlos, y otros. 2005. *Sismos*. México : s.n., 2005.

HERNANDEZ SAMPIERI, Roberto, FERNANDEZ COLLADO, Carlos y BAPTISTA LUCIO, Pilar. 2006. *Metodología de la Investigación*. México : s.n., 2006.

Instituto Geofísico del Perú. *Principales Sismos Ocurridos en el Perú*. Lima : s.n.

Kuroiwa Higa, Julio. 1990. *Prevención y mitigación de desastres en el Perú*. Lima : Seminarios CISMID, 1990.

LA PRENSA.pe. 2014. <https://laprensa.peru.com.actualidad/noticia-sismo-lambayeque-piura-olmos-peru-22470>. [En línea] 15 de marzo de 2014. [Citado el: 16 de mayo de 2016.]

LAUCATA LUNA, J. E. 2013. *Análisis de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas informales en la ciudad de Trujillo*. Lima PUCP : s.n., 2013.

LLANOS LOPEZ, Lina Fernanda y VIDAL GOMEZ, Lina María. 2003. *Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las escuelas públicas de Cali: una propuesta metodológica*". Cali - Colombia : s.n., 2003.

MARTINEZ GALVEZ, Gustavo. 2010. *Vulnerabilidad sísmica de los centros de salud nivel I del Ministerio de Salud en el distrito de La Victoria*". Chiclayo : s.n., 2010.

- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. 2006.** *Reglamento Nacional de Edificaciones*. Lima : s.n., 2006.
- MOQUETE ROSARIO, Francisco Ernesto. 2012.** *Evaluación del riesgo sísmico en edificios especiales: Escuelas Aplicación a Barcelona*". España : s.n., 2012.
- MOSQUEIRA MORENO, Miguel Angel y TARQUE RUIZ, Sabino. 2005.** *Recomendaciones Técnicas para Mejorar la Seguridad Sísmica de Viviendas de Albañilería Confinada de la Costa Peruana*. Lima : s.n., 2005.
- Municipalidad de José Leonardo Ortiz.** <http://www.munijlo.gob.pe.web/informacion.php>. [En línea] [Citado el: 10 de mayo de 2016.]
- NORABUENA GARAY, Luis Pedro. 2012.** *Vulnerabilidad sísmica en las instituciones educativas del nivel secundaria del distrito de pativilca, provincia de Barranca - Lima*". Lima : s.n., 2012.
- OCHOA ZAMALLOA, Ángel Jair. 2012.** *Aplicación de los sistemas de información geográfica para la determinación de escenarios de riesgo en el balneario de Pucusana*. Lima : s.n., 2012.
- OLARTE, J. y Julca, J. y ORBEGOZO, E. 2015.** *Evaluación del riesgo sísmico del centro histórico de Chiclayo*". Chiclayo : s.n., 2015.
- RODRIGUEZ DE LA TORRE, Fernando. 1990.** *La Geografía y la Historia de los sismos*. Barcelona : s.n., 1990.
- RUSSELL, Randy. 2010.** <https://www.windows2universe.org>. "Ventanas al Universo". [En línea] 19 de enero de 2010.
- Salazar Alvarado. 2014.** *Vulnerabilidad y Análisis de Riesgo Sísmico de Huaraz*. Lima : s.n., 2014. Tesis N° 3711.
- SAMANIEGO, Luis y RIOS, José. 2011.** *Estudio de la vulenrabilidad sísmica del distrito del Rímac en la ciudad de Lima, Perú*". Lima : s.n., 2011.
- SILVA BUSTOS, Natalia Andrea. 2011.** *Vulnerabilidad sísmica estructural en viviendas sociales y evaluación preliminar de riesgo sísmico en la región Metropolitana*. Chile : s.n., 2011.
- TAVERA, Hernando. 2002.** *El Terremoto de la Región Sur del Perú el 23 de junio del 2001*. Lima : s.n., 2002.
- . 2008.** *El terremoto de Pisco (Perú) el 15 de agosto del 2007 (7.9 Mw)*. Lima - Perú : s.n., 2008.

VIDAL SANCHEZ, Francisco. 1994. *Los Terremotos y sus Causas.* España : s.n., 1994.

ZELAYA JARA, Víctor Antonio. 2007. *Estudio sobre Diseño Sísmico en Construcciones de Adobe y su Incidencia en la Reducción de Desastres.* Lima : s.n., 2007.

ANEXOS

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL PARA VERIFICAR VIVIENDAS,
URB. CARLOS STEIN CHAVEZ PRIMERA ETAPA, JOSE LEONARDO ORTIZ, LAMBAYEQUE - 2016”

FORMULARIO PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS DE CAMPO

FICHA N° 01

I.-DATOS GENERALES:

Sector: _____ Manzana: _____ Lote: _____
Provincia: _____ Distrito: _____ Región: _____
N° Pisos: _____ Modelo de vivienda: _____
Año de construcción: _____ Fecha: _____

II.-CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES:

2.1. MUROS

a) Características de confinamiento

Muros confinados

Muros sin confinar

b) Características del Sistema Resistente:

Muros portantes presentan continuidad vertical
Alfeizer y vanos aislados del sistema resistente
Elementos no estructurales aislados

Sí

No

2.2. DIAFRAGMA HORIZONTAL:

Diafragma rígido
Presenta desnivel
Presenta deformación
Diafragma es monolítico con las vigas

Sí

No

2.3. TIPO DE CUBIERTA:

Cubierta estable
Cubierta con vigas soleras
Cubierta bien conectada a muros

Sí

No

2.4. TIPO DE CIMENTACIÓN:

Cimientos corridos
Vigas de cimentación
Zapatas

Sí

No

III.-INFORMACIÓN TÉCNICA:

La vivienda cuenta con planos	Sí	<input type="text"/>	No	<input type="text"/>
Durante el proceso constructivo, se contó con inspección y/o supervisión Técnica	Sí	<input type="text"/>	No	<input type="text"/>
La construcción contó con mano de obra calificada	Sí	<input type="text"/>	No	<input type="text"/>

IV.-ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES:

4.1. PARAPETOS Y TABIQUES:

4.1.1. CONFINAMIENTO:

Confinados Sí No

4.1.2. NIVEL DE CONSERVACIÓN Bueno Regular Malo

4.2. TANQUE ELEVADO:

PESO: Pesado Liviano

NIVEL DE CONSERVACIÓN: Bueno Regular Malo

UBICACIÓN: Buena Mala

V.-CARACTERÍSTICAS DE LOS MUROS:

5.1. UNIDAD DE ALBAÑILERÍA

PRIMER PISO	Sólido	<input type="text"/>	Hueco	<input type="text"/>	Tubular	<input type="text"/>
SEGUNDO PISO	Sólido	<input type="text"/>	Hueco	<input type="text"/>	Tubular	<input type="text"/>
TERCER PISO	Sólido	<input type="text"/>	Hueco	<input type="text"/>	Tubular	<input type="text"/>

5.2. MATERIAL DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA:

PRIMER PISO	Arcilla	<input type="text"/>	Concreto	<input type="text"/>
SEGUNDO PISO	Arcilla	<input type="text"/>	Concreto	<input type="text"/>
TERCER PISO	Arcilla	<input type="text"/>	Concreto	<input type="text"/>

5.3. MORTERO:

CLASE: Cemento-arena Cal-arena

ESPESOR: < a 10 mm ÷ 10-15 mm > a 15 mm

VI.-ESTADO DE CONSERVACIÓN:

COLUMNAS	Bueno	<input type="text"/>	Malo	<input type="text"/>	Regular	<input type="text"/>
VIGAS	Bueno	<input type="text"/>	Malo	<input type="text"/>	Regular	<input type="text"/>
TECHOS	Bueno	<input type="text"/>	Malo	<input type="text"/>	Regular	<input type="text"/>
MUROS ALBAÑILERÍA	Bueno	<input type="text"/>	Malo	<input type="text"/>	Regular	<input type="text"/>

VII.-CONFIGURACIÓN:

JUNTA SÍSMICA Sí No

VIII.-TOPOGRAFÍA

Plana	<input type="text"/>	Pendiente (%)	<input type="text"/>
Ondulada	<input type="text"/>	Pendiente (%)	<input type="text"/>
Accidentada	<input type="text"/>	Pendiente (%)	<input type="text"/>

IX.-TIPO DE SUELO DE FUNDACIÓN

Arena	<input type="text"/>
Roca	<input type="text"/>
Grava arenosa	<input type="text"/>
suelo cohesivo	<input type="text"/>
otros	<input type="text"/>

FICHA N° 02

DIAGNÓSTICO DE LA VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL

I.- ASPECTOS GEOMÉTRICOS:

1.1. IRREGULARIDAD EN PLANTA DE LA EDIFICACIÓN:

Vulnerabilidad baja	<input type="text"/>	Vulnerabilidad media	<input type="text"/>
Vulnerabilidad alta	<input type="text"/>	No presenta vulnerabilidad	<input type="text"/>

1.2. CANTIDAD DE MUROS EN LAS EDIFICACIONES:

Vulnerabilidad baja	<input type="text"/>	Vulnerabilidad media	<input type="text"/>
Vulnerabilidad alta	<input type="text"/>	No presenta vulnerabilidad	<input type="text"/>

1.3. IRREGULARIDAD EN ALTURA:

Vulnerabilidad baja	<input type="text"/>	Vulnerabilidad media	<input type="text"/>
Vulnerabilidad alta	<input type="text"/>	No presenta vulnerabilidad	<input type="text"/>

II.-ASPECTOS CONSTRUCTIVOS:

2.1. CALIDAD DE LAS JUNTAS DE PEGA EN MORTERO:

Vulnerabilidad baja	<input type="text"/>	Vulnerabilidad media	<input type="text"/>
Vulnerabilidad alta	<input type="text"/>	No presenta vulnerabilidad	<input type="text"/>

2.2. TIPO Y DISPOSICIÓN DE LAS UNIDADES DE MAMPOSTERÍA:

Vulnerabilidad baja	<input type="text"/>	Vulnerabilidad media	<input type="text"/>
Vulnerabilidad alta	<input type="text"/>	No presenta vulnerabilidad	<input type="text"/>

2.3. CALIDAD DE LOS MATERIALES:

Vulnerabilidad baja	<input type="text"/>	Vulnerabilidad media	<input type="text"/>
Vulnerabilidad alta	<input type="text"/>	No presenta vulnerabilidad	<input type="text"/>

III.-ASPECTOS ESTRUCTURALES:

3.1. MUROS CONFINADOPS Y REFORZADOS:

Vulnerabilidad baja	<input type="text"/>	Vulnerabilidad media	<input type="text"/>
Vulnerabilidad alta	<input type="text"/>	No presenta vulnerabilidad	<input type="text"/>

3.2. DETALLES DE VIGAS Y COLUMNAS DE CONFINAMIENTO:

Vulnerabilidad baja	<input type="text"/>	Vulnerabilidad media	<input type="text"/>
Vulnerabilidad alta	<input type="text"/>	No presenta vulnerabilidad	<input type="text"/>

3.3. VIGAS DE AMARRE O CORONA:

Vulnerabilidad baja	<input type="text"/>	Vulnerabilidad media	<input type="text"/>
Vulnerabilidad alta	<input type="text"/>	No presenta vulnerabilidad	<input type="text"/>

3.4. CARACTERÍSTICAS DE LAS ABERTURAS:

Vulnerabilidad baja	<input type="text"/>	Vulnerabilidad media	<input type="text"/>
Vulnerabilidad alta	<input type="text"/>	No presenta vulnerabilidad	<input type="text"/>

3.5. ENTREPISO:

Vulnerabilidad baja	<input type="text"/>	Vulnerabilidad media	<input type="text"/>
Vulnerabilidad alta	<input type="text"/>	No presenta vulnerabilidad	<input type="text"/>

3.6. AMARRE DE CUBIERTAS:

Vulnerabilidad baja	<input type="text"/>	Vulnerabilidad media	<input type="text"/>
Vulnerabilidad alta	<input type="text"/>	No presenta vulnerabilidad	<input type="text"/>

IV.-CIMENTACIÓN

Vulnerabilidad baja	<input type="text"/>	Vulnerabilidad media	<input type="text"/>
Vulnerabilidad alta	<input type="text"/>	No presenta vulnerabilidad	<input type="text"/>

V.-SUELOS

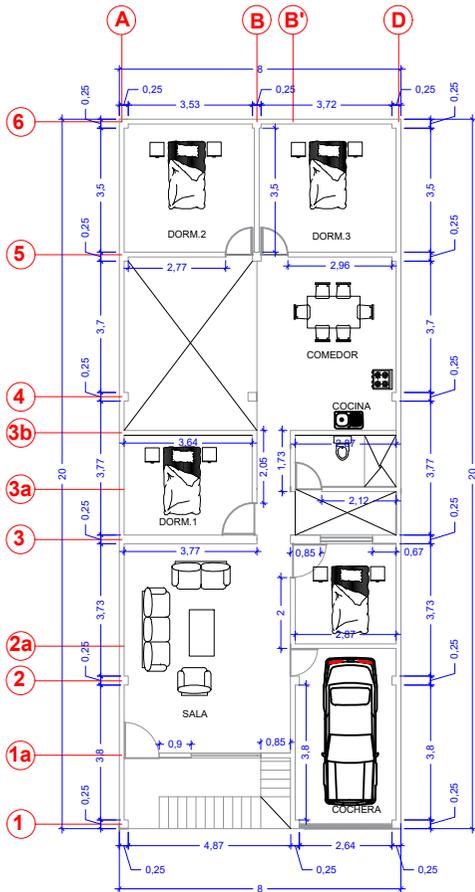
Vulnerabilidad baja	<input type="text"/>	Vulnerabilidad media	<input type="text"/>
Vulnerabilidad alta	<input type="text"/>	No presenta vulnerabilidad	<input type="text"/>

VI.-ENTORNO

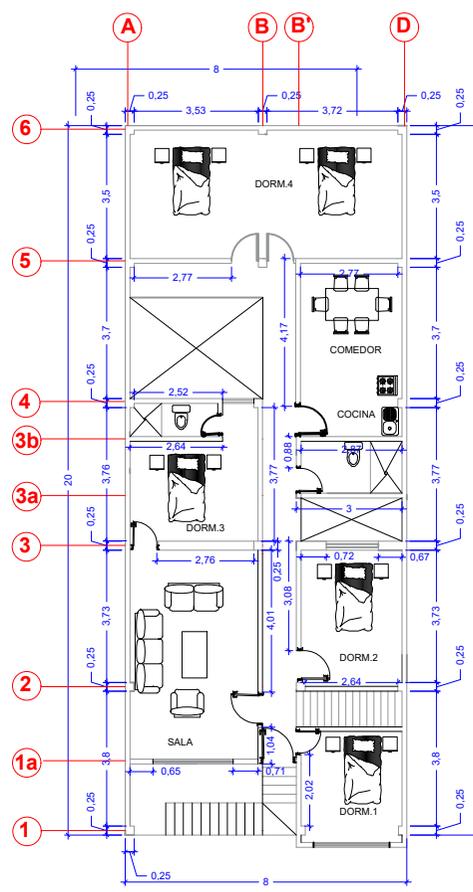
Vulnerabilidad baja	<input type="text"/>	Vulnerabilidad media	<input type="text"/>
Vulnerabilidad alta	<input type="text"/>	No presenta vulnerabilidad	<input type="text"/>

DIAGNÓSTICO DE LA VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL

CALIFICACIÓN	%



PRIMER PISO



SEGUNDO PISO

OBSERVACIONES:

- La vivienda no cuenta con planos de construcción, por lo que en su proceso constructivo no se contó con la inspección, ni supervisión profesional, simplemente se basó en la experiencia del maestro constructor.
- Es un modelo básico auto-constructivo.

VISTA FRONTAL

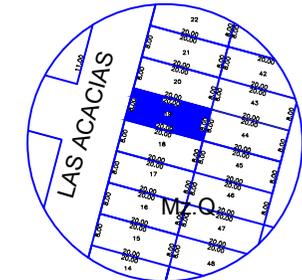


ILUSTRACION N° 01: Vista frontal de vivienda



ILUSTRACION N° 02: Fisura en muro de mampostería

UBICACIÓN GEOGRÁFICA



ILUSTRACION N° 03: Acero expuesto a la intemperie

La vivienda presenta fisuras producidas entre las columnas y paredes, debido al asentamiento del suelo, ya que éste presenta material de relleno con presencia de arcillas inorgánicas de mediana plasticidad de consistencia semi suave,

El acero está expuesto a la intemperie, lo que facilita su deterioro, corrosión, debilitamiento y pérdida de sus propiedades.



ILUSTRACION N° 04: Presencia de cangrejeras en viga

Presencia de cangrejeras u hormigueros en los elementos estructurales (viguetas), que debilitan su rigidez, su resistencia y su continuidad.

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

TESIS:
"DIAGNÓSTICO DE VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL PARA VERIFICAR VIVIENDAS. URBANIZACIÓN CARLOS STEIN CHÁVEZ, PRIMERA ETAPA, JOSÉ LEONARDO ORTIZ, LAMBAYEQUE"

AUTOR:
Bach. VÍCTOR RICARDO DÍAZ DÍAZ

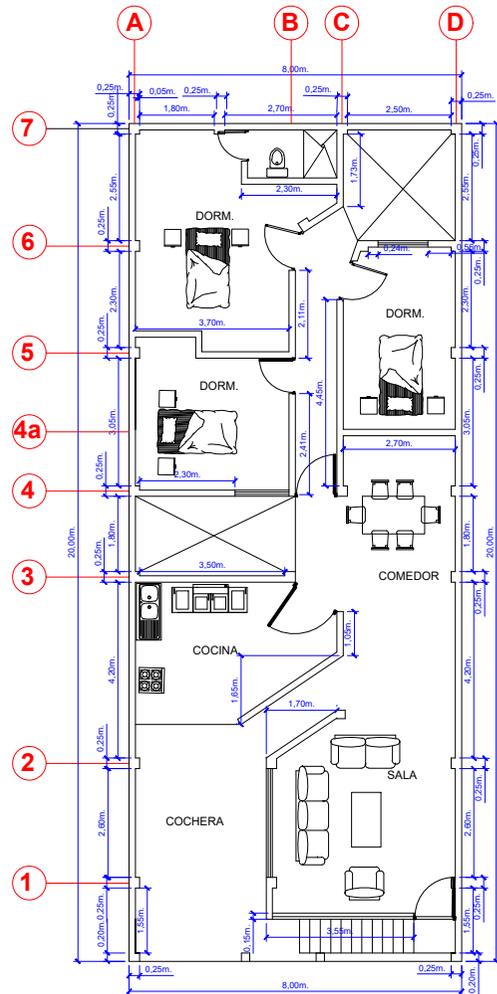
ASESOR:
Ing. MARCO CERNA VÁSQUEZ

DATOS GENERALES:
Urb. CARLOS STEIN CHÁVEZ
Calle: LAS ACACIAS N° 236
Mz. Q Lote: 19

V° B° CADISTA:
Bach. VÍCTOR RICARDO DÍAZ DÍAZ

ESCALA:
1:50

P-01



OBSERVACIONES:

- La vivienda no cuenta con planos de construcción, por lo que en su proceso constructivo no se contó con la inspección, ni supervisión profesional, simplemente se basó en la experiencia del maestro constructor.
- Es un modelo básico auto-constructivo.

VISTA FRONTAL



ILUSTRACIÓN N° 05: Vista frontal de vivienda

LOCALIZACIÓN

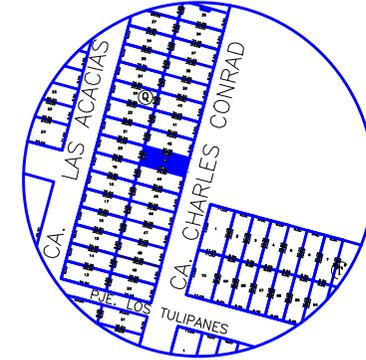


ILUSTRACIÓN N° 06: Distribución inadecuada de unidades de mampostería



ILUSTRACIÓN N° 01: Falta de confinamiento muro-columna

- Mala distribución de los elementos de mampostería.
- Las juntas utilizadas son mayores a 1.5 cm que es el límite establecido por la norma E-70, lo que reduce la fuerza a compresión y la fuerza cortante de albañilería.
- Falta de confinamiento muro-columna.



ILUSTRACIÓN N° 07: Presencia de cangrejas en columna

Presencia de cangrejas u hormigueros en los elementos estructurales (viguetas), que debilitan su rigidez, su resistencia y su continuidad.

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

TESIS:
"DIAGNÓSTICO DE VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL PARA VERIFICAR VIVIENDAS, URBANIZACIÓN CARLOS STEIN CHÁVEZ, PRIMERA ETAPA, JOSÉ LEONARDO ORTIZ, LAMBAYEQUE".

AUTOR:
Bach. VÍCTOR RICARDO DÍAZ DÍAZ

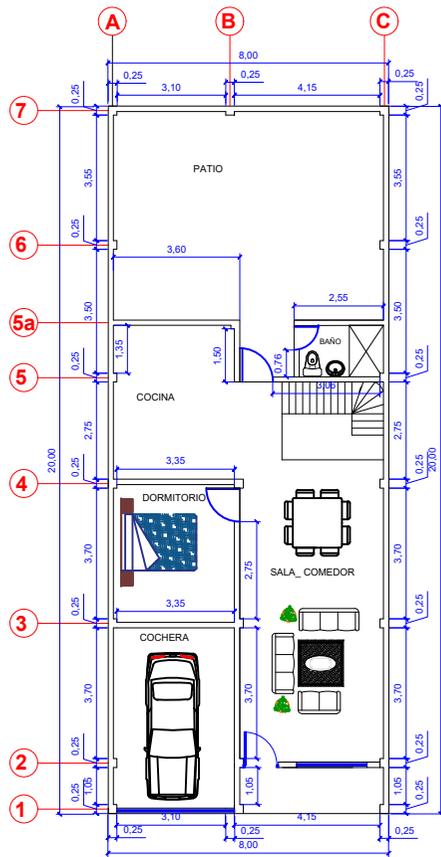
ASESOR:
Ing. MARCO CERNA VÁSQUEZ

DATOS GENERALES:
Urb. CARLOS STEIN CHÁVEZ
Calle: CHARLES CONRAD N° 1432
Mz. Q Lote: 43

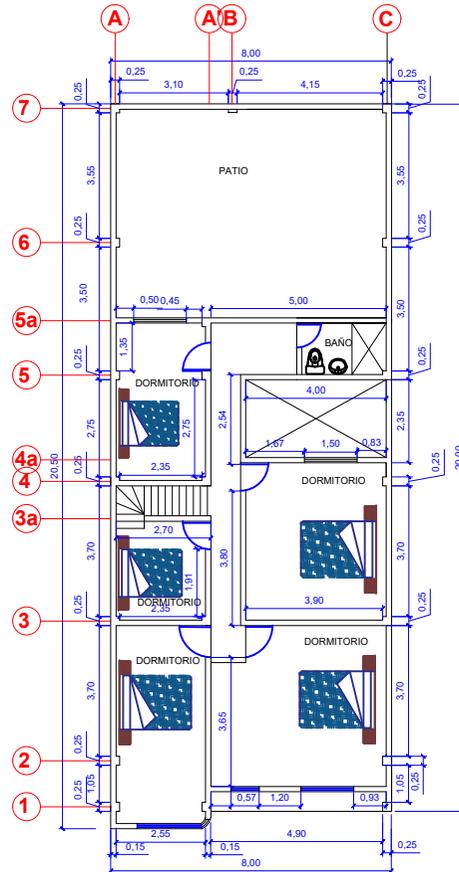
V° B° CADISTA:
Bach. VÍCTOR RICARDO DÍAZ DÍAZ

ESCALA:
1:50

P-02



PRIMER PISO



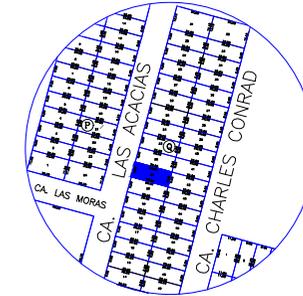
SEGUNDO PISO

OBSERVACIONES:

- La vivienda cuenta con los planos de construcción, los cuales al momento de su ejecución no fueron cumplidos en su totalidad, haciéndose algunas modificaciones a pedido de su propietario.
- Modelo de vivienda ampliación.



VISTA FRONTAL



LOCALIZACIÓN



ILUSTRACIÓN N° 9: Alacá requemado a su intemperie

El acero está expuesto a la intemperie por lo que factores como el aire, la humedad y otros factores climáticos facilitan su deterioro, corrosión, debilitamiento y pérdida de sus propiedades.



ILUSTRACIÓN N° 10: Unidades de mampostería deterioradas

Las unidades de mampostería presentan deterioro debido a la presencia de salitre en la zona y debido a la mala calidad de insumos utilizados en la fabricación de dichas unidades.



ILUSTRACIÓN N° 11: Debilitamiento de columna y muro

Debilitamiento de las unidades de mampostería y columna debido a la improvisación de instalaciones eléctricas.

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

TESIS:
"DIAGNÓSTICO DE VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL PARA VERIFICAR VIVIENDAS. URBANIZACIÓN CARLOS STEIN CHÁVEZ, PRIMERA ETAPA. JOSÉ LEONARDO ORTIZ LAMBAYEQUE"

AUTOR:
Bach. VÍCTOR RICARDO DÍAZ DÍAZ

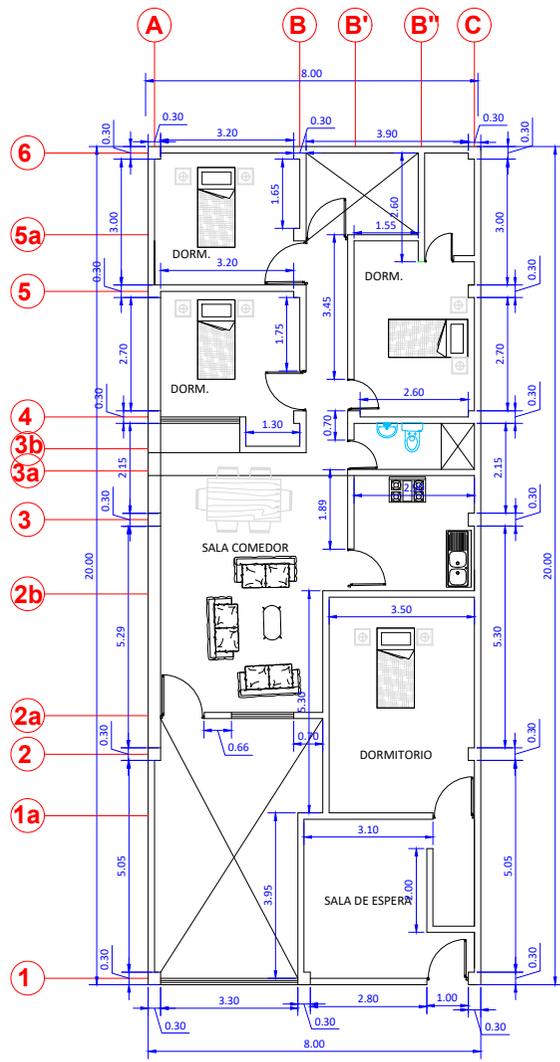
ASESOR:
Ing. MARCO CERNA VÁSQUEZ

DATOS GENERALES:
Urb. CARLOS STEIN CHÁVEZ
Calle: LAS ACACIAS N° 270
Mz. Q Lote: 21

V° B° CADISTA:
Bach. VÍCTOR RICARDO DÍAZ DÍAZ

ESCALA:
1:50

P-03



OBSERVACIONES:
 -La vivienda no cuenta con planos de construcción, por lo que en su proceso constructivo no se contó con la inspección, ni supervisión profesional, simplemente se basó en la experiencia del maestro constructor.
 -Es un modelo básico auto-constructivo.

VISTA FRONTAL



ILUSTRACIÓN N° 12: Vista frontal de vivienda



ILUSTRACIÓN N° 13: Paredes de mampostería sin confinar

Falta de confinamiento en paneles de mampostería .



ILUSTRACIÓN N° 15: Acero suelto a la intemperie

-La cubierta no está amarrada a la estructura de la vivienda.
 -No presenta vigas de confinamiento.

LOCALIZACIÓN

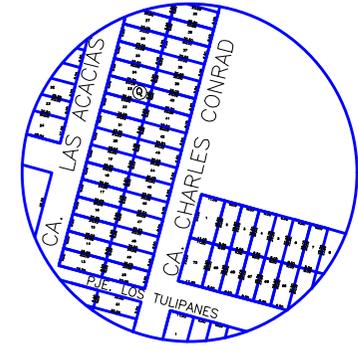


ILUSTRACIÓN N° 14: Refuerzo de acero debilitado por intemperie

Debilitamiento de columnas por colocación de puertas, dejando a la intemperie el acero, propenso a la corrosión y por ende a la pérdida de sus propiedades.

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

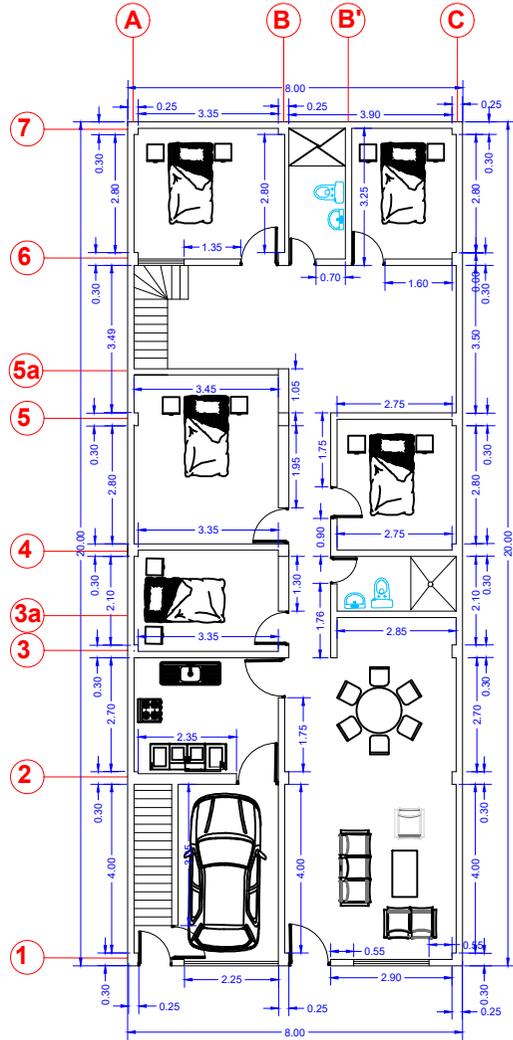
TESIS:
 "DIAGNÓSTICO DE VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL PARA VERIFICAR VIVIENDAS, URBANIZACIÓN CARLOS STEIN CHÁVEZ, PRIMERA ETAPA, JOSÉ LEONARDO ORTIZ, LAMBAYEQUE".

AUTOR:
 Bach. VÍCTOR RICARDO DÍAZ DÍAZ

ASESOR:
 Ing. MARCO CERNA VÁSQUEZ

DATOS GENERALES:
 Urb. CARLOS STEIN CHÁVEZ
 Calle: CHATLES CONRAD N° 1422
 Mz. Q Lote: 41

V° B° CADISTA:
 Bach. VÍCTOR RICARDO DIAZ DÍAZ ESCALA:
 1:50



OBSERVACIONES:
 -La vivienda cuenta con sus planos respectivos, si ha tenido asesoramiento técnico tanto en el diseño como en la ejecución.
 -Modelo de vivienda ampliación.

VISTA FRONTAL



ILUSTRACIÓN N° 15: Vista frontal de vivienda

LOCALIZACIÓN

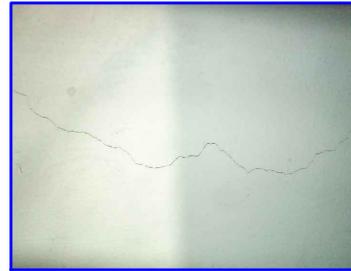
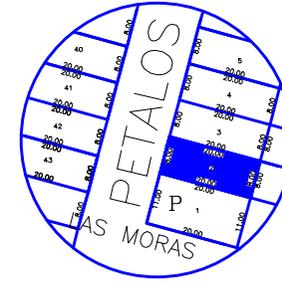


ILUSTRACIÓN N° 17: Presencia de fisuras en muro lateral



ILUSTRACIÓN N° 18: Presencia de fisuras en cielo raso

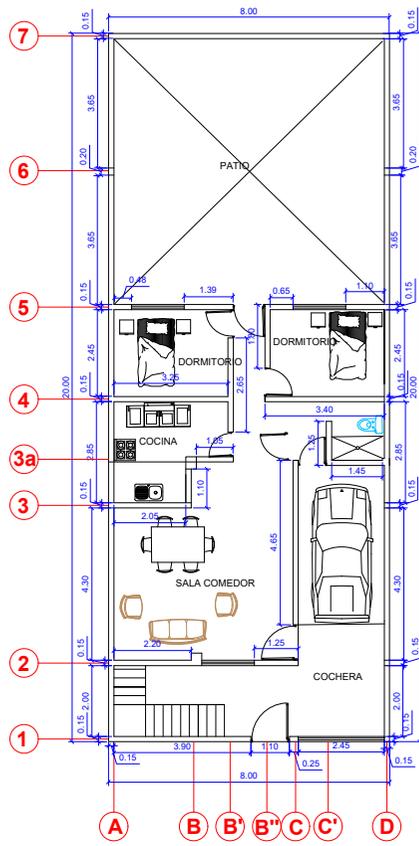
El problema que presenta esta vivienda son las fisuras producidas en las paredes y losa aligerada (techo), en cierto caso se debe al asentamiento del suelo de fundación, debido a que una de las características del suelo es que presenta material de relleno con arcillas inorgánicas de mediana plasticidad, lo cual hace inestable al suelo, además a la hora de asentado de las unidades de mampostería no se colocaron las mechas respectivas.



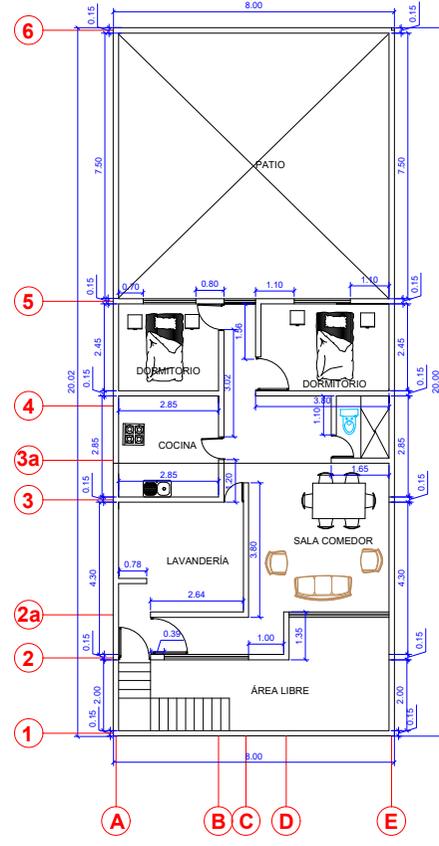
ILUSTRACIÓN N° 19: Desmoronamiento del concreto de columna

Deterioro de la base de la columna debido a los movimientos telúricos producidos en los últimos años.

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		
TESIS: "DIAGNÓSTICO DE VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL PARA VERIFICAR VIVIENDAS, URBANIZACIÓN CARLOS STEIN CHÁVEZ, PRIMERA ETAPA, JOSÉ LEONARDO ORTIZ LAMBAYEQUE".		
AUTOR: Bach. VÍCTOR RICARDO DÍAZ DÍAZ		
ASESOR: Ing. MARCO CERNA VÁSQUEZ		
DATOS GENERALES: Urb. CARLOS STEIN CHÁVEZ Calle: LOS PÉTALOS N° 250 Mz. P		P-05
V° B°	CADISTA: Bach. VÍCTOR RICARDO DIAZ DIAZ	



PRIMER PISO



SEGUNDO PISO

OBSERVACIONES:

- La Vivienda no cuenta con la cantidad de columnas requeridas para su diseño.
- Cuenta con columnas que estan fuera de las dimensiones establecidas por el RNE.

VISTA FRONTAL



ILUSTRACIÓN N° 20: Vista frontal de vivienda

LOCALIZACIÓN

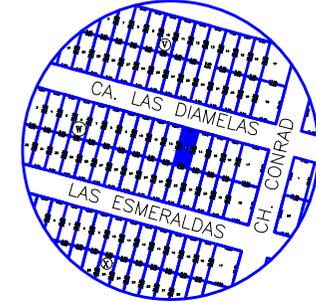


ILUSTRACIÓN N° 21: Presencia de fisura en muro



ILUSTRACIÓN N° 22: Presencia de hueco en cielo raso

El problema que presenta esta vivienda son las fisuras producidas en las paredes y losa aligerada (techo), en cierto caso se debe al asentamiento del suelo de fundación, debido a que una de las características del suelo es que presenta material de relleno con arcillas inorgánicas de mediana plasticidad, lo cual hace inestable al suelo, además a la hora de asentado de las unidades de mampostería no se colocaron las mechas respectivas.



ILUSTRACIÓN N° 23: Presencia de humedad en baño y paredes

Presenta deterioro en losa aligerada y techo por la presencia de humedad debido a fallas en las conexiones de agua, las cuales no fueron reparadas a tiempo.

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

TESIS:
"DIAGNÓSTICO DE VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL PARA VERIFICAR VIVIENDAS, URBANIZACIÓN CARLOS STEIN CHÁVEZ, PRIMERA ETAPA, JOSÉ LEONARDO ORTIZ LAMBAYEQUE".

AUTOR:
Bach. VÍCTOR RICARDO DÍAZ DÍAZ

ASESOR:
Ing. MARCO CERNA VÁSQUEZ

DATOS GENERALES:
Urb. CARLOS STEIN CHÁVEZ
Calle: LAS DIAMELAS N° 270
Mz. W

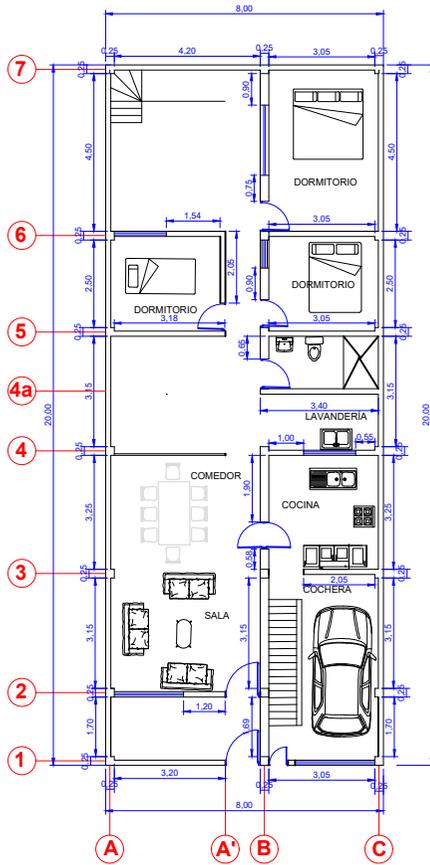
Lote: 13

V° B° CADISTA:
Bach. VÍCTOR RICARDO DÍAZ DÍAZ

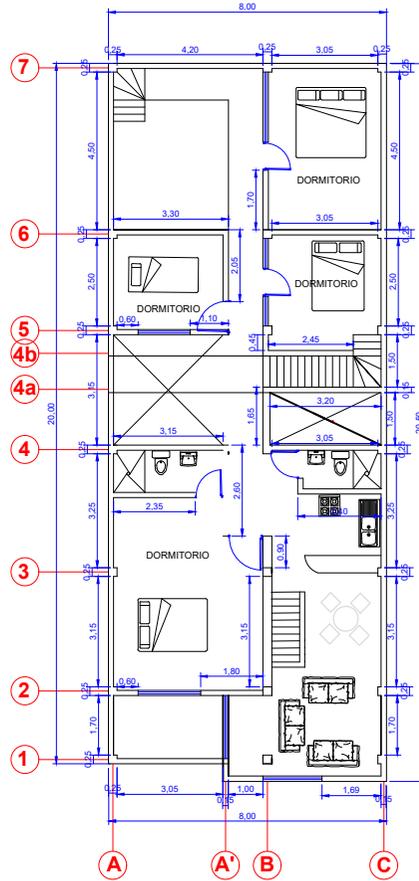
ESCALA:
1:50

P-06

PRIMER PISO



SEGUNDO PISO



OBSERVACIONES:

- La vivienda no cuenta con planos respectivos, por lo que al momento de su construcción no se contó con el asesoramiento y supervisión especializada, simplemente se basó en la experiencia del maestro constructor.
- Es un modelo básico auto-constructivo.

VISTA FRONTAL



ILUSTRACIÓN N° 24. Vista frontal de vivienda

LOCALIZACIÓN

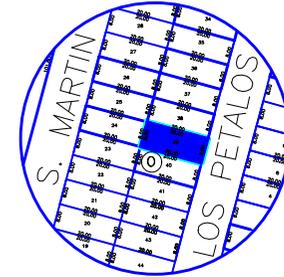


ILUSTRACIÓN N° 25. Muro con corte de desagüe

Los cortes hechos en el muro para la instalación de tubería de desagüe debilitan su rigidez y resistencia.



ILUSTRACIÓN N° 26. Presencia de fisura en la unión muro-columna

Agrietamiento en la unión muro-columna, posiblemente por un asentamiento del suelo.



ILUSTRACIÓN N° 27. Acero expuesto a la intemperie

Viguetas sin recubrimiento de concreto, dejando a la intemperie el acero, propenso a la oxidación y por ende a la pérdida de sus propiedades de resistencia y flexibilidad.

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

TESIS:
DIAGNÓSTICO DE VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL PARA VERIFICAR VIVIENDAS, URBANIZACIÓN CARLOS STEIN CHÁVEZ, PRIMERA ETAPA, JOSÉ LEONARDO ORTIZ, LAMBAYEQUE

AUTOR:
Bach. VÍCTOR RICARDO DÍAZ DÍAZ

ASESOR:
Ing. MARCO CERNA VÁSQUEZ

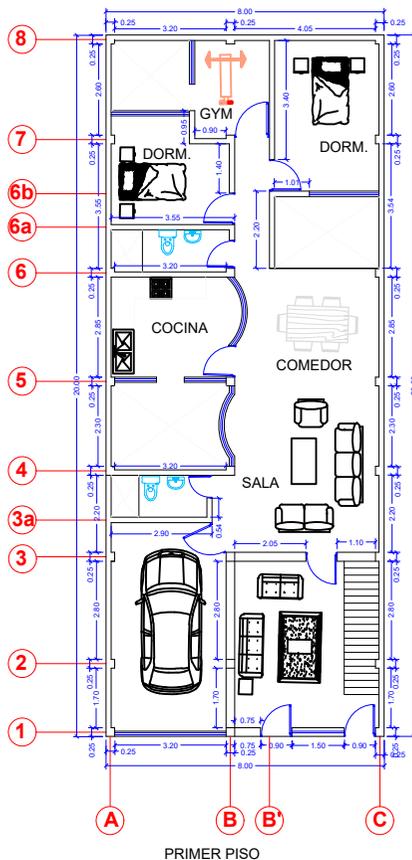
DATOS GENERALES:
Urb. CARLOS STEIN CHÁVEZ
Calle: LOS PETALOS N° 266
Mz. O

Lote: 39

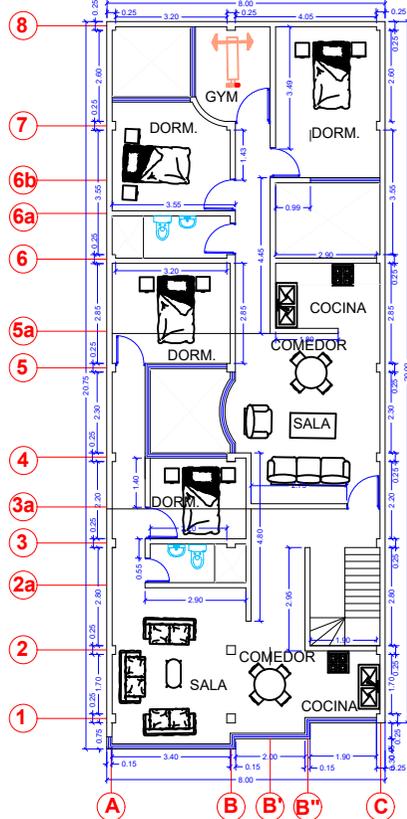
V° B° CADISTA:
Bach. VÍCTOR RICARDO DÍAZ DÍAZ

ESCALA:
1:50

P-07



PRIMER PISO



SEGUNDO PISO

OBSERVACIONES:

-La vivienda cuenta con sus respectivos planos para su construcción, los cuales al momento de su ejecución no se siguieron al pie de la letra, habiendo modificaciones propias del maestro constructor.

VISTA FRONTAL



ILUSTRACIÓN N° 28 Vista frontal de vivienda

LOCALIZACIÓN

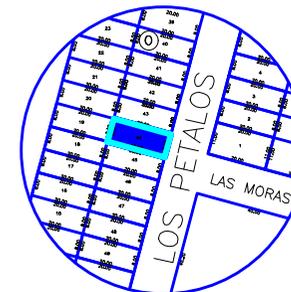


ILUSTRACIÓN N° 29 Mal confinamiento en el encuentro columna - viga

-Mal confinamiento en el encuentro columna - viga, lo cual al momento de un movimiento sísmico, puede causar graves daños a la estructura.



ILUSTRACIÓN N° 30 Presencia de cangrejas en viga

Presencia de cangrejas u hormigueros en los elementos estructurales (viguetas), que debilitan su rigidez, su resistencia y su continuidad.



ILUSTRACIÓN N° 31 Falta de confinamiento entre el muro de mampostería y la cubierta

Falta de confinamiento entre el muro de mampostería y la cubierta.

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

TESIS:
"DIAGNÓSTICO DE VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL PARA VERIFICAR VIVIENDAS. URBANIZACIÓN CARLOS STEIN CHÁVEZ, PRIMERA ETAPA, JOSÉ LEONARDO ORTIZ, LAMBAYEQUE"

AUTOR:
Bach. VÍCTOR RICARDO DÍAZ DÍAZ

ASESOR:
Ing. MARCO CERNA VÁSQUEZ

DATOS GENERALES:
Urb. CARLOS STEIN CHÁVEZ
Calle: LOS PETALOS N° 241
Mz. O

Lote: 44

V° B°
CADISTA:
Bach. VÍCTOR RICARDO DÍAZ DÍAZ

ESCALA:
1:50

P-08

VISTA FRONTAL



ILUSTRACIÓN N° 20 Vista frontal de vivienda

LOCALIZACIÓN

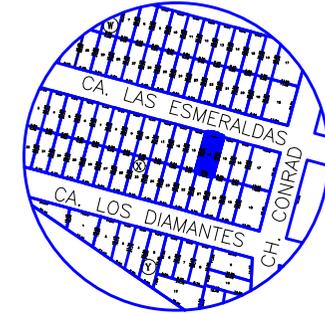


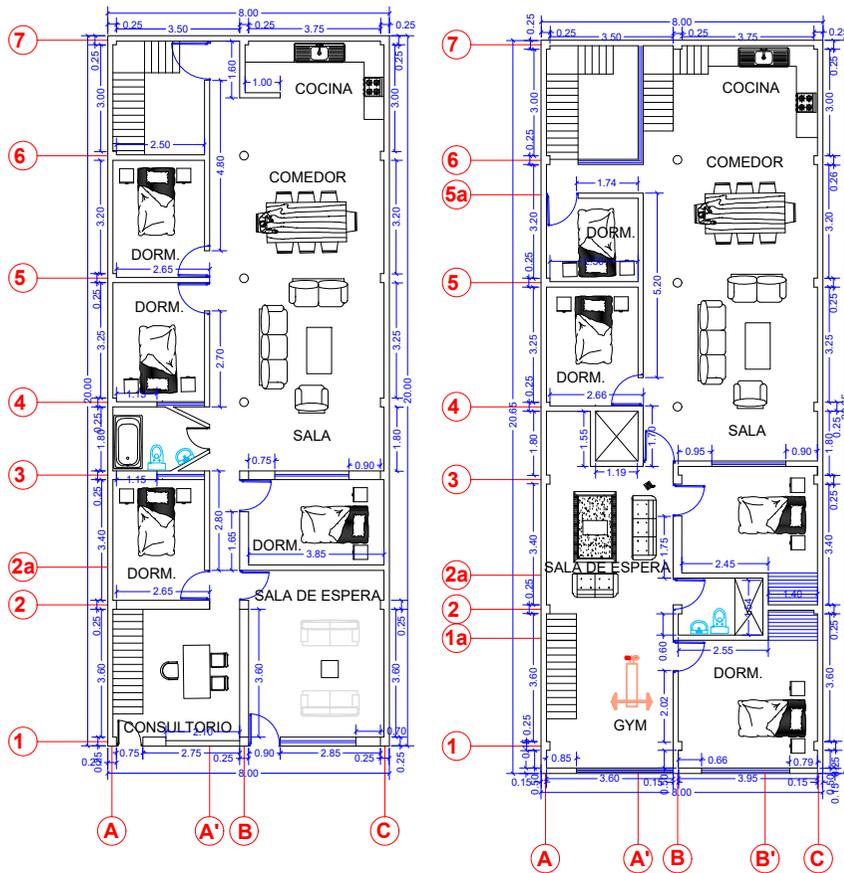
ILUSTRACIÓN N° 21 Detalle de junta de muros



ILUSTRACIÓN N° 24 Detalle de junta de muros

Los refuerzos longitudinales de vigas y columnas se encuentran correctamente anclados.

El espesor de algunas de las juntas de mortero sobrepasan el 1.5 cm. establecido por la norma.



PRIMER PISO

SEGUNDO PISO

OBSERVACIONES:

- La vivienda cuenta con sus respectivos planos.
- Existió una supervisión constante por personal especializado durante su proceso de construcción.

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

TESIS:
"DIAGNÓSTICO DE VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL PARA VERIFICAR VIVIENDAS, URBANIZACIÓN CARLOS STEIN CHÁVEZ, PRIMERA ETAPA, JOSÉ LEONARDO ORTIZ, LAMBAYEQUE".

AUTOR:
Bach. VÍCTOR RICARDO DÍAZ DÍAZ

ASESOR:
Ing. MARCO CERNA VÁSQUEZ

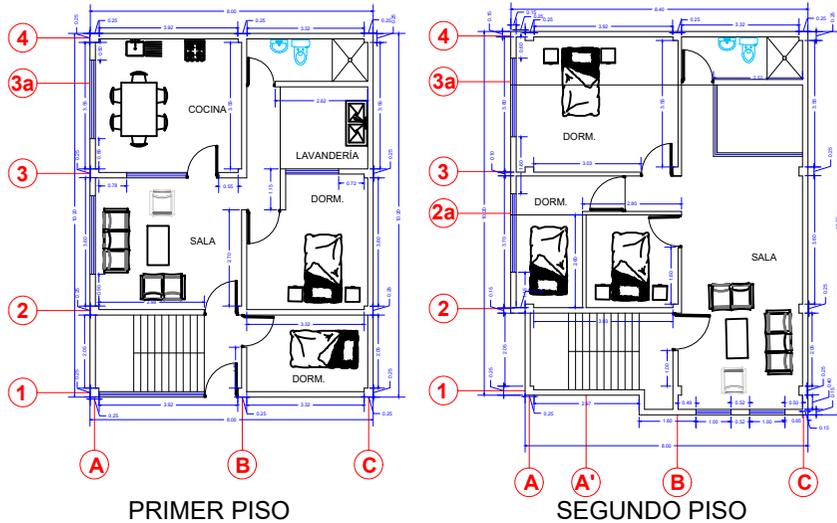
DATOS GENERALES:
Urb. CARLOS STEIN CHÁVEZ
Calle: LAS ESMERALDAS N° 121
Mz. X

Lote: 14

V° B° CADISTA:
Bach. VÍCTOR RICARDO DÍAZ DÍAZ

ESCALA:
1:50

P-09



OBSERVACIONES:
 La vivienda cuenta con plano de construcción, pero ha sido ejecutado sin supervisión técnica especializada.
 -Es un modelo de vivienda básico auto-constructivo.

VISTA FRONTAL



ILUSTRACIÓN N° 20: Vista frontal de exterior

LOCALIZACIÓN

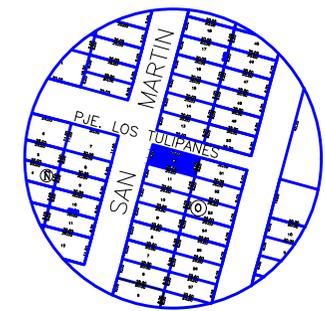


ILUSTRACIÓN N° 35: Uso de unidades de mampostería artesanales

Empleo de difrentes unidades de albañilería, en el primer piso utilizan ladrillo artesanal y en el segundo piso pandereta.



ILUSTRACIÓN N° 21: Circunvalación de columna

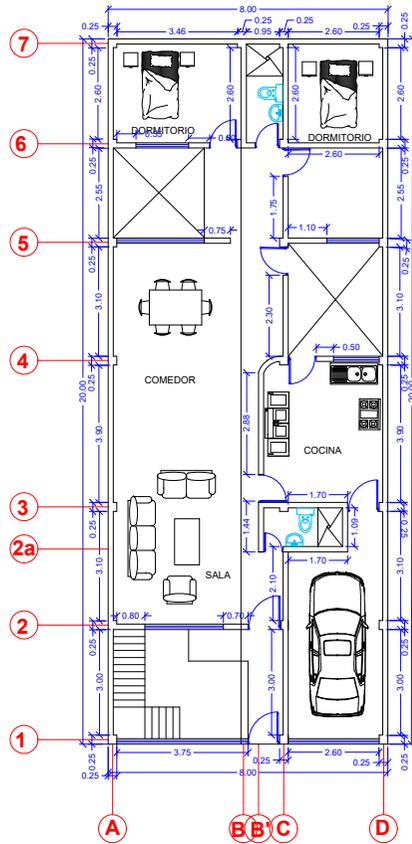
La columna inicia en el sobrecimiento y no tiene la continuidad desde la zapata.



ILUSTRACIÓN N° 36: Presencia de cangrejeras en columna

La columna presenta cangrejeras, debido a la mala vibración durante el vaciado del concreto de refuerzo.

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		
TESIS: *DIAGNÓSTICO DE VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL PARA VERIFICAR VIVIENDAS, URBANIZACIÓN CARLOS STEIN CHÁVEZ, PRIMERA ETAPA, JOSE LEONARDO ORTIZ, LAMBAYEQUE*.		
AUTOR: Bach. VÍCTOR RICARDO DÍAZ DÍAZ		
ASESOR: Ing. MARCO CERNA VÁSQUEZ		
DATOS GENERALES: Urb. CARLOS STEIN CHÁVEZ Calle: Prolong. SAN MARTIN N° 1241 Mz: O Lote: 12		
V° B°	CADISTA: Bach. VÍCTOR RICARDO DÍAZ DÍAZ	ESCALA: 1:50

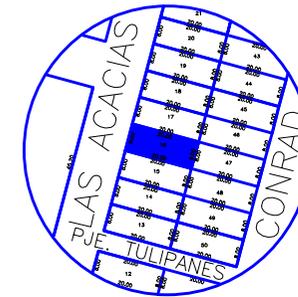


VISTA FRONTAL



-El espesor de la mayoría de las pegas sobrepasa el límite establecido por el Reglamento que es 1.5 cm.
 -Las unidades de mampostería son construidos artesanalmente a base de arcilla.

LOCALIZACIÓN



Las vigas de amarre están en mal estado, presentan cangrejas, debido a la mala vibración en la construcción, el acero está a la intemperie propenso al óxido.

OBSERVACIONES:

- La vivienda no cuenta con los planos de construcción.
- Es un modelo básico auto-constructivo.



Unidades de mampostería deteriorados por la mala calidad, a esto se suma la presencia de salitre y humedad.

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

TESIS: "DIAGNÓSTICO DE VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL PARA VERIFICAR VIVIENDAS. URBANIZACIÓN CARLOS STEIN CHÁVEZ, PRIMERA ETAPA, JOSÉ LEONARDO ORTIZ, LAMBAYEQUE".		
AUTOR: Bach. VÍCTOR RICARDO DÍAZ DÍAZ		
ASESOR: Ing. MARCO CERNA VÁSQUEZ		
DATOS GENERALES: Urb. CARLOS STEIN CHÁVEZ Calle: LAS ACACIAS N° 121 Mz. Q.		
Lot: 16		P-11
V° B° CADISTA: Bach. VÍCTOR RICARDO DÍAZ DÍAZ	ESCALA: 1:50	

VISTA FRONTAL



ILUSTRACIÓN N° 42: Vista frontal de vivienda

LOCALIZACIÓN

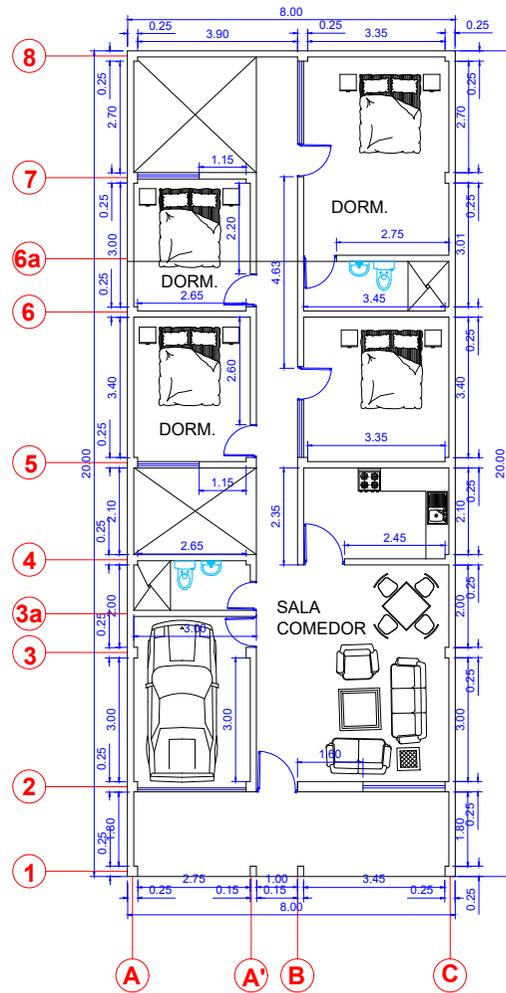
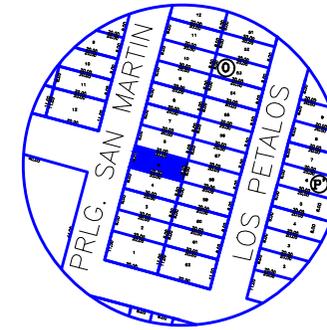


ILUSTRACIÓN N° 43: Confinamiento columna - muro inadecuado

No existe confinamiento entre el muro de mampostería y la columna.



ILUSTRACIÓN N° 44: Presencia de cangrejas en columna

Presencia de cangrejas en la columna, dejando el acero a la intemperie propenso al óxido y por ende a su debilitamiento.



ILUSTRACIÓN N° 45: Unidades de mampostería deterioradas

Las unidades de mampostería se encuentran en deterioro, producto de la presencia de salitre y de la humedad.

-La vivienda, según su propietario, no cuenta con los planos de construcción simplemente se basaron en un croquis hecho por él mismo y se guiaron en la experiencia del maestro constructor.
-Es un modelo básico auto-constructivo.

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		
TESIS: "DIAGNÓSTICO DE VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL PARA VERIFICAR VIVIENDAS, URBANIZACIÓN CARLOS STEIN CHÁVEZ, PRIMERA ETAPA, JOSÉ LEONARDO ORTIZ, LAMBAYEQUE".		
AUTOR: Bach. VÍCTOR RICARDO DÍAZ DÍAZ		
ASESOR: Ing. MARCO CERNA VÁSQUEZ		
DATOS GENERALES: Urb. CARLOS STEIN CHÁVEZ Calle: PROL. SAN MARTIN N° 1322 Mz. O		Lote: 5
V° B° Bach. VÍCTOR RICARDO DÍAZ DÍAZ	CADISTA: Bach. VÍCTOR RICARDO DÍAZ DÍAZ	ESCALA: 1:50

P-12

VISTA FRONTAL



ILUSTRACIÓN N° 46: Vista frontal de vivienda

LOCALIZACIÓN

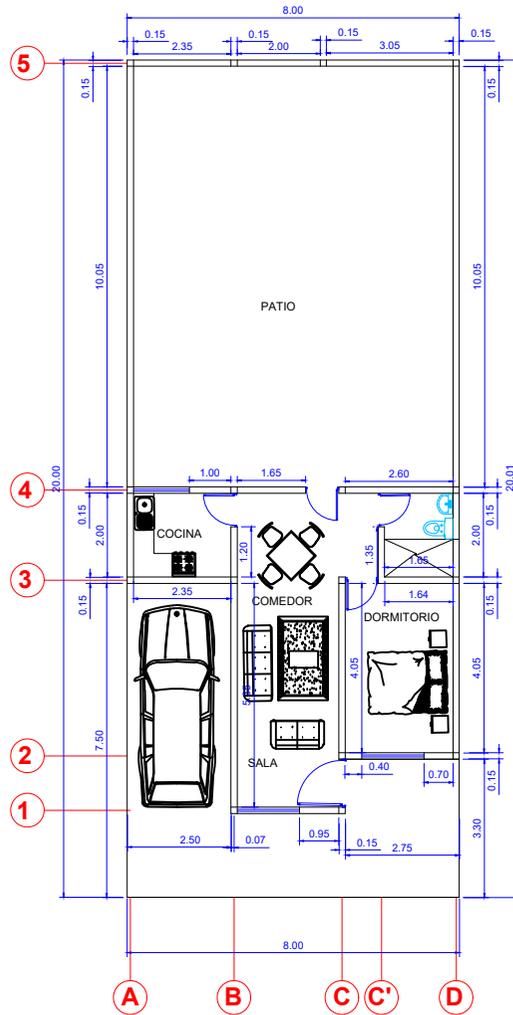
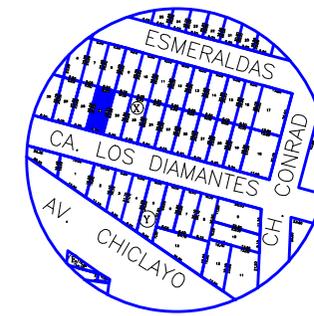


ILUSTRACIÓN N° 47: Desconchamiento parte inferior de columna



ILUSTRACIÓN N° 48: Presencia de fisuras en viga

-Desconchamiento del concreto debido a la falta de confinamiento por estribos en la base de la columna.

Presencia de grietas en las viguetas, posiblemente debido al insuficiente acero usado en la armadura.

OBSERVACIONES:

- Según su propietario esta vivienda no cuenta con los planos de construcción.
- Son módulos de vivienda temporal que no cumplen con los estatutos establecidos en la norma E-070.



ILUSTRACIÓN N° 49: Vista frontal de vivienda

- Mala distribución de las unidades de mampostería.
- Junta que sobrepasa el 1.5 cm. establecido por la norma E-070.

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

TESIS:
"DIAGNÓSTICO DE VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL PARA VERIFICAR VIVIENDAS, URBANIZACIÓN CARLOS STEIN CHÁVEZ, PRIMERA ETAPA, JOSÉ LEONARDO ORTIZ, LAMBAYEQUE".

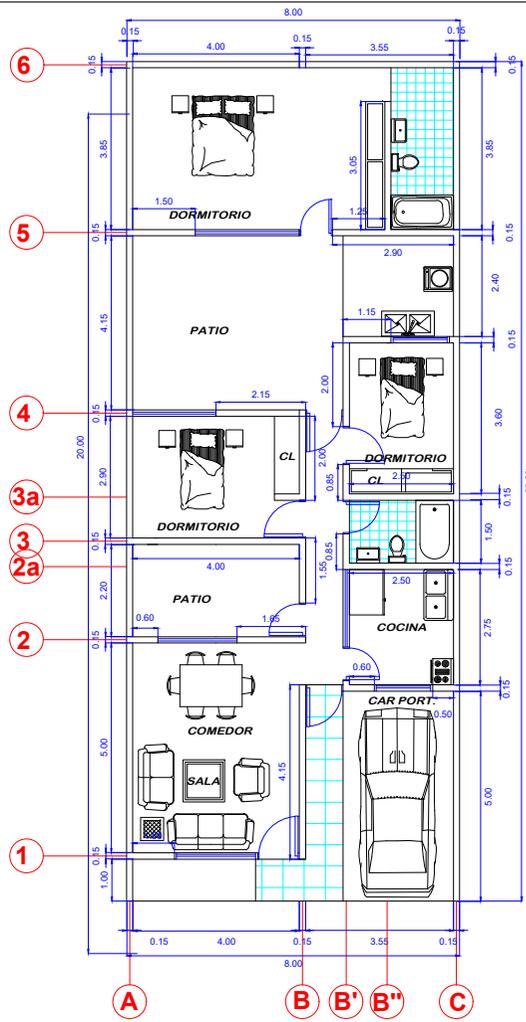
AUTOR:
Bach. VÍCTOR RICARDO DÍAZ DÍAZ

ASESOR:
Ing. MARCO CERNA VÁSQUEZ

DATOS GENERALES:
Urb. CARLOS STEIN CHÁVEZ
Calle: LOS DIAMANTES N° 244
Mz. X Lote: 27

V° B° CADISTA:
Bach. VÍCTOR RICARDO DIAZ DIAZ ESCALA:
1:50

P-13



OBSERVACIONES:
 -La vivienda no cuenta con planos de construcción.
 -Es un modelo de vivienda básico auto-constructivo.

VISTA FRONTAL



ILUSTRACIÓN N° 10: Vista frontal de vivienda

LOCALIZACIÓN



ILUSTRACIÓN N° 11: Fisura en muro frontal.

Presencia de fisuras en los muros de mampostería, debido posiblemente al asentamiento del suelo.



ILUSTRACIÓN N° 12: Presencia de efluencia en muro

Deterioro de paredes y muros debido a la presencia de humedad y salitre



ILUSTRACIÓN N° 13: Presencia de cangrejeras en unión columna-viga

Presencia de cangrejeras en el encuentro columna -viga, debido al mal encofrado de las mismas o a la falta de vibración al momento de vaciado del concreto.

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

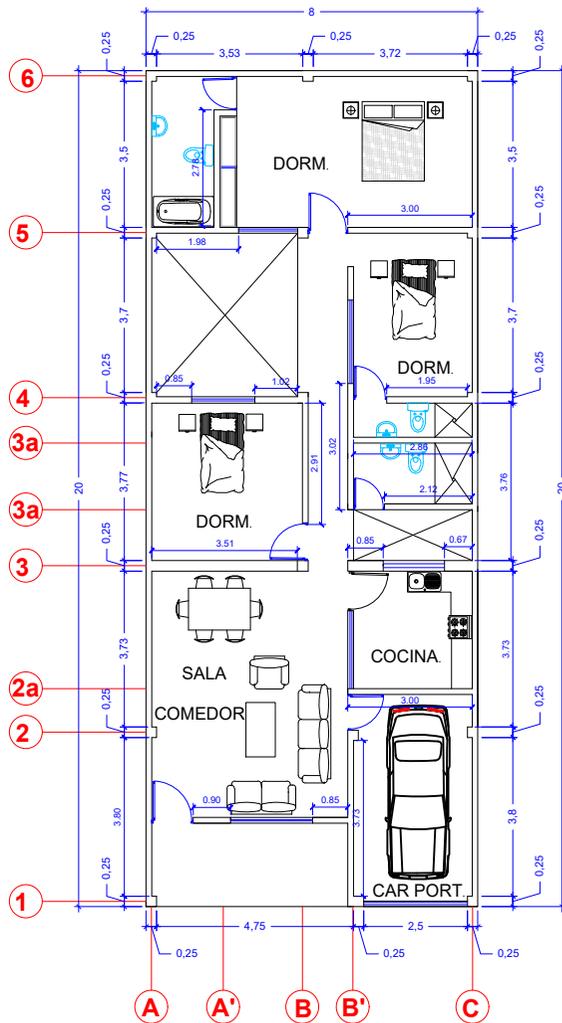
TESIS:
 "DIAGNÓSTICO DE VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL PARA VERIFICAR VIVIENDAS, URBANIZACIÓN CARLOS STEIN CHÁVEZ, PRIMERA ETAPA, JOSÉ LEONARDO ORTIZ, LAMBAYEQUE".

AUTOR:
 Bach. VÍCTOR RICARDO DÍAZ DÍAZ

ASESOR:
 Ing. MARCO CERNA VÁSQUEZ

DATOS GENERALES:
 Urb. CARLOS STEIN CHÁVEZ
 Calle: LAS DIAMELAS N° 171
 Mz: V Lote: 22

V° B° CADISTA:
 Bach. VÍCTOR RICARDO DÍAZ DÍAZ ESCALA:
 1:50



VISTA FRONTAL



LOCALIZACIÓN



-Mala distribución de las unidades de mampostería.
-Presencia de cangrejas en las viguetas.



Presencia de grietas en los muros de mampostería, debido al asentamiento del suelo.



-Presencia de cangrejas en los sobrecimientos, debido al mal encofrado.

OBSERVACIONES:
-La vivienda no cuenta con planos de construcción, simplemente se basaron en la experiencia del maestro constructor.
.Es un modelo básico auto-constructivo.

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

TESIS:
"DIAGNÓSTICO DE VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL PARA VERIFICAR VIVIENDAS, URBANIZACIÓN CARLOS STEIN CHÁVEZ, PRIMERA ETAPA, JOSÉ LEONARDO ORTIZ, LAMBAYEQUE".

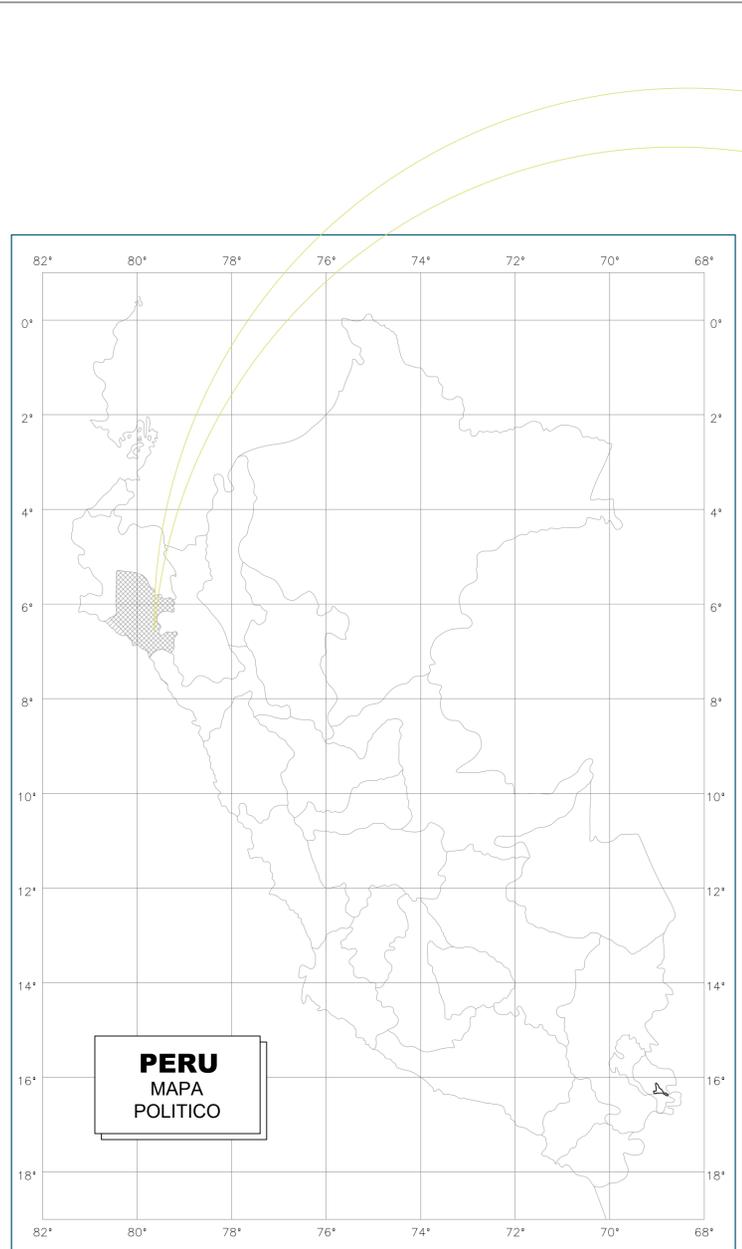
AUTOR:
Bach. VÍCTOR RICARDO DÍAZ DÍAZ

ASESOR:
Ing. MARCO CERNA VÁSQUEZ

DATOS GENERALES:
Urb. CARLOS STEIN CHÁVEZ
Calle: LAS MARGARITAS N° 142
Mz. V Lote: 5

V° B° CADISTA:
Bach. VÍCTOR RICARDO DÍAZ DÍAZ ESCALA:
1:50

P-15



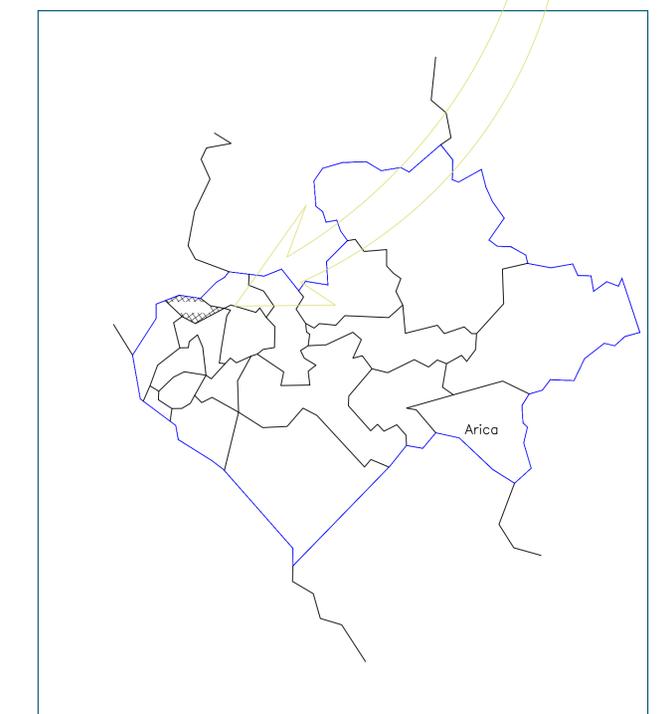
UBICACION NACIONAL

ESC: S/E



UBICACION PROVINCIAL

ESC: S/E



UBICACION DISTRITAL

ESC: S/E



LOCALIZACION DE PROYECTO

ESC: 1/2,000

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL,
 SISTEMAS Y ARQUITECTURA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO:
 "DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL PARA VERIFICAR VIVIENDAS, URBANIZACION CARLOS STEIN CHAVEZ, PRIMERA ETAPA, JOSÉ LEONARDO ORTIZ, LAMBAYEQUE - 2016"

RESPONSABLES:
 BACH. VICTOR RICARDO DIAZ DIAZ
ASESOR:
 ING. MARCO CERNA VASQUEZ

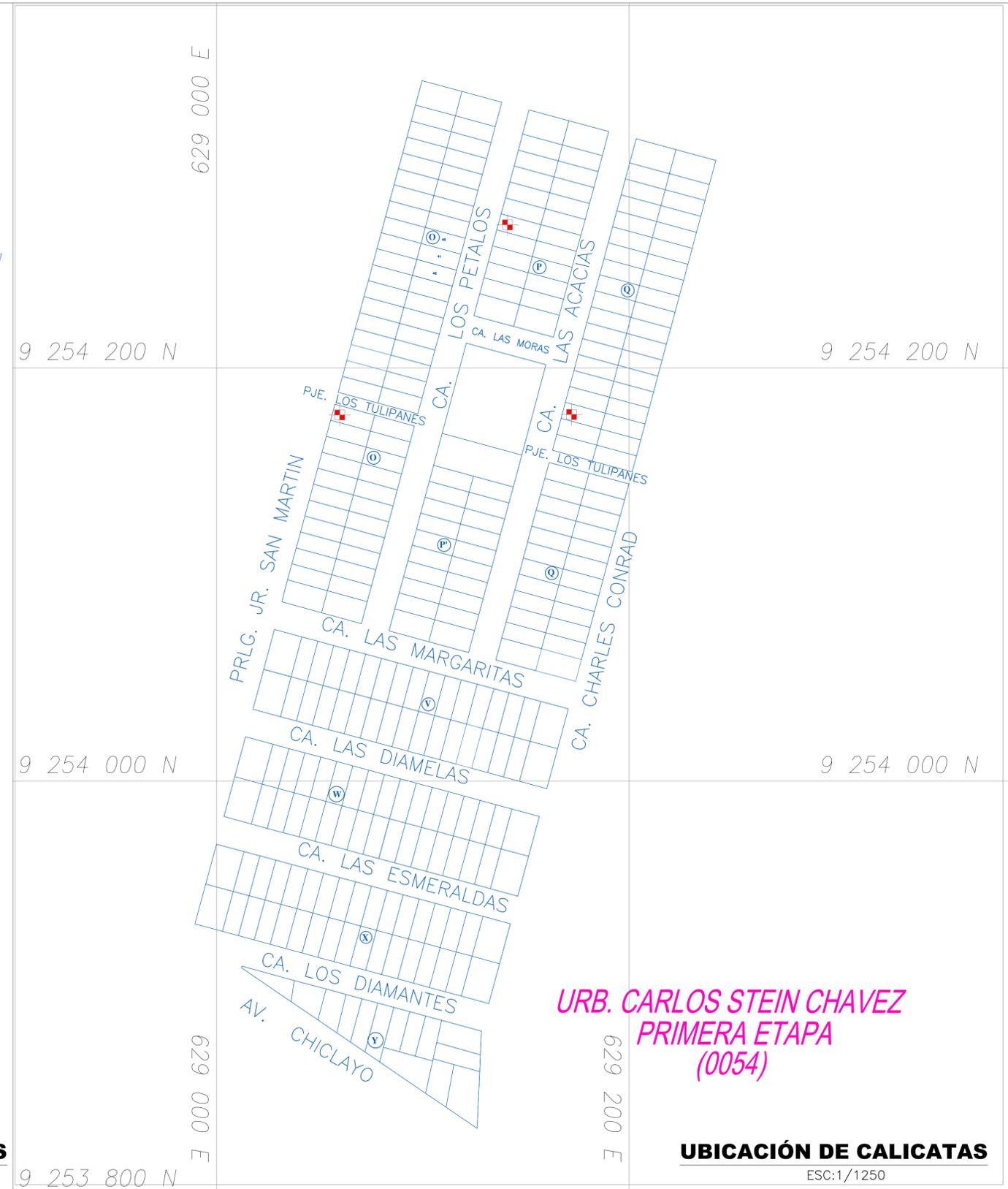
PLANO:
UBICACION Y LOCALIZACION

DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE	
PROVINCIA: CHICLAYO	
DISTRITO: J.L.O	CAD: V.R.D.D
URB: CARLOS STEIN CHAVEZ PRIMERA ETAPA	
ESC: INDICADA	
NOVIEMBRE, 2017	





UBICACIÓN DE CALICATAS
ESC:1/1500



**URB. CARLOS STEIN CHAVEZ
PRIMERA ETAPA
(0054)**

UBICACIÓN DE CALICATAS
ESC:1/1250

**UNIVERSIDAD
CESAR VALLEJO**
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL,
SISTEMAS Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIRIA CIVIL

PROYECTO:
"DIAGNOSTICO DE VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL
PARA VERIFICAR VIVIENDAS, URBANIZACION CARLOS
STEIN CHAVEZ, PRIMERA ETAPA, JOSÉ LEONARDO
ORTIZ, LAMBAYEQUE - 2016"

RESPONSABLES:
BACH. VICTOR RICARDO DIAZ DIAZ
ASESOR:
ING. MARCO CERNA VASQUEZ

PLANO:
**UBICACION DE
CALICATAS**

DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE
PROVINCIA: CHICLAYO
DISTRITO: J.L.O. **CAD:** V.R.D.D
URB: CARLOS STEIN CHAVEZ
PRIMERA ETAPA
ESC: INDICADA
NOVIEMBRE, 2017

