

**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES**

**FACULTAD DE INGENIERIA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**TESIS**

**VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS  
MAYORES A DOS PISOS EN BARRIO CENTRO,  
DISTRITO DE PILCOMAYO 2023**

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

**AUTOR:**

**Bach. GUTARRA ROBLES JORGE RODRIGO**

**ASESOR:**

**Ing. FLORES ESPINOZA CARLOS GERARDO**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN INSTITUCIONAL:**

**TRANSPORTE Y URBANISMO**

**HUANCAYO – PERÚ**

**2024**

**Asesor**

Ing. Flores Espinoza Carlos Gerardo

## HOJA DE CONFORMIDAD DEL JURADO

---

Dr. RUBÉN DARÍO TAPIA SILGUERA  
DECANO

---

Mg. VIDAL VICTOR CALSINA COLQUI  
JURADO REVISOR

---

Ing. NATALY LUCIA CORDOVA ZORRILLA  
JURADO REVISOR

---

Mg. YONATAN YIER CHAVEZ SOLANO  
JURADO REVISOR

---

Mg. LEONEL UNTIVEROS PEÑALOZA  
SECRETARIO DOCENTE

## **DEDICATORIA**

A mis padres y hermanos por el apoyo brindado durante todo el proceso de elaboración de este trabajo de investigación, por los valores que me inculcaron para alcanzar mis objetivos y por impulsarme siempre a llegar más lejos.

Bach. Gutarra Robles, Jorge Rodrigo



## **AGRADECIMIENTO**

A mis padres que siempre me ayudaron para cualquier cosa que necesitara, a mis hermanos por su experiencia previa con estos trabajos de investigación y a mi asesor por guiarme y compartir sus conocimientos.

Bach. Gutarra Robles, Jorge Rodrigo

## CONSTANCIA DE SIMILITUD

N ° 0174- FI -2024

La Oficina de Propiedad Intelectual y Publicaciones, hace constar mediante la presente, que la Tesis; titulada;

### VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS MAYORES A DOS PISOS EN BARRIO CENTRO, DISTRITO DE PILCOMAYO 2023

Con la siguiente información:

Con Autor(es) : **Bach. GUTARRA ROBLES JORGE RODRIGO**

Facultad : **INGENIERÍA**

Escuela Académica : **INGENIERÍA CIVIL**

Asesor(a) : **Ing. FLORES ESPINOZA CARLOS GERARDO**

Fue analizado con fecha **06/05/2024**; con **233 págs.**; con el software de prevención de plagio (Turnitin); y con la siguiente configuración:

**Excluye Bibliografía.**

**Excluye citas.**

**Excluye Cadenas hasta 20 palabras.**

Otro criterio (especificar)

El documento presenta un porcentaje de similitud de **14 %**.

En tal sentido, de acuerdo a los criterios de porcentajes establecidos en el artículo N°15 del Reglamento de uso de Software de Prevención de Plagio Versión 2.0. Se declara, que el trabajo de investigación: **Si contiene un porcentaje aceptable de similitud.**

Observaciones:

En señal de conformidad y verificación se firma y sella la presente constancia.



Huancayo, 06 de mayo del 2024.

**MTRA. LIZET DORIELA MANTARI MINCAMI**  
**JEFA**

Oficina de Propiedad Intelectual y Publicaciones

## CONTENIDO

HOJA DE CONFORMIDAD DEL JURADO .....	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
CONTENIDO.....	vii
CONTENIDO DE TABLAS.....	x
CONTENIDO DE FIGURAS .....	xi
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT .....	xiv
INTRODUCCIÓN .....	15
CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	17
1.1. Descripción de la Realidad Problemática.....	17
1.2. Delimitación del Problema.....	19
1.2.1. Delimitación Espacial .....	19
1.2.2. Delimitación Temporal .....	19
1.3. Formulación del Problema. ....	19
1.3.1. Problema General.....	19
1.3.2. Problemas Específicos. ....	19
1.4. Justificación.....	20
1.4.1. Justificación Social .....	20
1.4.2. Justificación Teórica .....	20
1.4.3. Justificación Metodológica .....	20
1.5. Objetivos de la Investigación .....	21
1.5.1. Objetivo General.....	21
1.5.2. Objetivos Específicos.....	21
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO .....	22
2.1. Antecedentes de la Investigación .....	22
2.1.1. Antecedentes Nacionales .....	22
2.1.2. Antecedentes Internacionales.....	24
2.2. Bases Teóricas y Científicas.....	27
2.2.1. Sistema Estructural .....	27
2.2.2. Tipo de Edificación.....	30
2.2.3. Irregularidad Estructural en Planta .....	34

2.2.4. Irregularidad Estructural Vertical .....	39
2.2.5. Actividades de Planificación.....	45
2.3. Marco Conceptual .....	48
CAPITULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES.....	51
3.1. Hipótesis General. ....	51
3.2. Hipótesis Específicas.....	51
3.3. Variables.....	51
3.3.1. Definición Conceptual de la Variable.....	51
3.3.2. Definición Operacional de la Variable.....	51
3.3.3. Operacionalización de la Variable .....	52
CAPITULO IV: METODOLOGÍA .....	53
4.1. Método de Investigación. ....	53
4.2. Tipo de Investigación. ....	53
4.3. Nivel de Investigación.....	54
4.4. Diseño de la Investigación.....	54
4.5. Población y Muestra.....	54
4.5.1. Población.....	54
4.5.2. Muestra .....	54
4.6. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	55
4.6.1. Técnica de Recolección de Datos .....	55
4.6.2. Instrumento de Recolección de Datos.....	56
4.7. Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos .....	56
4.8. Aspectos Éticos de la Investigación. ....	57
CAPITULO V: RESULTADOS .....	58
5.1. Descripción del Diseño Tecnológico.....	58
5.1.1. Método FEMA P-154 .....	58
5.2. Descripción de Resultados .....	70
5.2.1. Clasificación por Tipo de Suelo.....	70
5.2.2. Clasificación por Sistema Estructural .....	71
5.2.3. Clasificación por Número de Pisos.....	72
5.2.4. Clasificación por Irregularidad en Planta.....	73
5.2.5. Clasificación por Irregularidad Vertical .....	74
5.2.6. Clasificación por Vulnerabilidad no Estructural.....	76

5.2.7. Clasificación por Golpeteo entre Edificaciones.....	77
5.3. Resultados en Función de los Objetivos Específicos .....	78
5.3.1. Vulnerabilidad no Estructural .....	78
5.3.2. Nivel de Vulnerabilidad por Sistema Estructural .....	80
5.3.3. Nivel de Vulnerabilidad por Irregularidades Estructurales.....	82
5.4. Resultados en Función del Objetivo General .....	84
5.4.1. Análisis de Nivel de Vulnerabilidad .....	84
5.4.2. Análisis de Factores de Vulnerabilidad .....	85
5.4.3. Factor de Mayor Vulnerabilidad.....	89
5.5. Contratación de Hipótesis.....	91
5.5.1. Contratación de Hipótesis Especifica 1 .....	91
5.5.2. Contratación de Hipótesis Especifica 2.....	93
5.5.3. Contratación de Hipótesis Especifica 3.....	94
5.5.4. Contratación de Hipótesis General.....	96
CAPITULO VI: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	98
6.1. Discusión en Función de los Objetivos Específicos.....	98
6.1.1. Objetivo Especifico 1.....	98
6.1.2. Objetivo Especifico 2.....	99
6.1.3. Objetivo Especifico 3.....	100
6.2. Discusión en Función del Objetivo General.....	100
CONCLUSIONES .....	102
RECOMENDACIONES .....	103
REFERENCAS BIBLIOGRÁFICAS.....	104
ANEXOS.....	107
Anexo N°01: Matriz de Consistencia .....	108
Anexo N°02: Matriz de Operacionalización de Variables .....	109
Anexo N°03: Matriz de Operacionalización del Instrumento .....	110
Anexo N°04: Instrumento de Recolección de Datos .....	111
Anexo N°05: Validación del Instrumento .....	185
Anexo N°06: La Data de Procesamiento de Datos .....	188
Anexo N°07: Estudio de Suelos .....	189
Anexo N°08: Panel Fotográfico.....	224
Anexo N°09: Planos .....	231

## CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 2.1: Categoría y Sistema estructural de las edificaciones .....	28
Tabla 2.2: Limitaciones en el uso de la unidad de albañilería para fines estructurales.....	29
Tabla 2.3: Tipo de Edificación según FEMA P-154 .....	30
Tabla 2.4: Perfil de suelo y Parámetros.....	46
Tabla 2.5: Clasificación de los Perfiles de Suelo .....	47
Tabla 2.6: Determinación de Zona Sísmica .....	47
Tabla 3.1: Operacionalización de la variable. ....	52
Tabla 4.1: Validez del Instrumento por Juicio de Expertos .....	56
Tabla 5.1: Clasificación por Tipo de Suelo.....	70
Tabla 5.2: Clasificación por Sistema Estructural .....	72
Tabla 5.3: Clasificación por Número de Pisos .....	72
Tabla 5.4: Clasificación por Irregularidad en Planta.....	73
Tabla 5.5: Clasificación por Irregularidad Vertical.....	74
Tabla 5.6: Clasificación por vulnerabilidad No Estructural.....	76
Tabla 5.7: Clasificación por golpeteo entre edificaciones .....	77
Tabla 5.8: Tipos de Vulnerabilidad no Estructural .....	78
Tabla 5.9: S promedio por sistema estructural .....	80
Tabla 5.10: Nivel de vulnerabilidad por sistema estructural.....	80
Tabla 5.11: Modificadores de puntuación por normativa .....	81
Tabla 5.12: Modificadores de puntuación por irregularidad.....	82
Tabla 5.13: Modificadores de puntuación por tipo de irregularidad.....	83
Tabla 5.14: Clasificación por Vulnerabilidad .....	84
Tabla 5.15: S promedio por número de pisos.....	85
Tabla 5.16: Nivel de vulnerabilidad por número de pisos .....	86
Tabla 5.17: S promedio por vulnerabilidad no estructural.....	87
Tabla 5.18: Nivel de vulnerabilidad por vulnerabilidad no estructural.....	87
Tabla 5.19: S promedio por golpeteo entre edificaciones.....	88
Tabla 5.20: Nivel de vulnerabilidad por golpeteo.....	88
Tabla 5.21: Modificadores de puntuación por golpeteo.....	89
Tabla 5.22: Modificadores de puntuación por factores de Vulnerabilidad .....	90
Tabla 5.23: Tabla de Contingencia.....	93

## CONTENIDO DE FIGURAS

Figura 1.1: Colapso de Viviendas por terremoto .....	18
Figura 1.2: Edificación destruida durante el terremoto de Pisco .....	18
Figura 1.3: Delimitación espacial.....	19
Figura 2.1: Juntas Sísmicas .....	36
Figura 2.2: Rigidizadores para plantas irregulares.....	36
Figura 2.3: Sistemas no paralelos.....	38
Figura 2.4: Alineación viga – columna .....	38
Figura 2.5: Irregularidad Geométrica Vertical .....	41
Figura 2.6: Discontinuidad vertical .....	42
Figura 2.7: Muros que acortan la columna.....	44
Figura 2.8: Niveles Escalonados .....	45
Figura 5.1: Edificio con riesgo de deslizamiento potencial .....	61
Figura 5.2: Pisos de Edificaciones colindantes que no se alinean verticalmente.....	62
Figura 5.3: Un edificio es 2 o más pisos más alto que el otro.....	63
Figura 5.4: El edificio se encuentra al final de la cuadra .....	63
Figura 5.5: Porcentaje de viviendas por tipo de suelo.....	71
Figura 5.6: Porcentaje de viviendas por sistema estructural .....	72
Figura 5.7: Porcentaje de viviendas por número de pisos.....	73
Figura 5.8: Porcentaje de viviendas por irregularidad en planta.....	74
Figura 5.9: Porcentaje de viviendas por irregularidad vertical .....	75
Figura 5.10: Grafico de barras de irregularidades más observadas.....	76
Figura 5.11: Porcentaje de viviendas con vulnerabilidad no estructural.....	77
Figura 5.12: Porcentaje de viviendas con golpeteo entre edificaciones.....	78
Figura 5.13: Grafico de barras de tipos de vulnerabilidad no estructural .....	79
Figura 5.14: Grafico de barras de nivel de vulnerabilidad por sistema estructural.....	81
Figura 5.15: Grafico de barras de puntaje negativo acumulado por irregularidad.....	83
Figura 5.16: Grafico de barras de puntaje negativo acumulado por tipo de irregularidad.....	84
Figura 5.17: Porcentaje de viviendas con vulnerabilidad .....	85
Figura 5.18: Grafico de barras de nivel de vulnerabilidad por número de pisos .....	86
Figura 5.19: Grafico de barras de nivel de vulnerabilidad por vulnerabilidad no estructural..	87
Figura 5.20: Grafico de barras de nivel de vulnerabilidad por golpeteo .....	88
Figura 5.21: Grafico de barras de puntaje negativo acumulado por golpeteo.....	89

Figura 5.22: Grafico de barras de puntaje negativo total ..... 91



## RESUMEN

La presente investigación “Vulnerabilidad Sísmica de viviendas mayores a dos pisos en Barrio Centro, distrito de Pilcomayo 2023” tuvo como problema general, ¿Cuál es el nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas mayores a dos pisos en Barrio Centro, distrito de Pilcomayo?, por tanto, el objetivo general fue determinar el nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas mayores a dos pisos en Barrio Centro, distrito de Pilcomayo, la hipótesis general era que el nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas mayores a dos pisos en Barrio Centro, distrito de Pilcomayo era alto. El método de investigación fue científico, tipo de investigación aplicada, nivel de investigación descriptivo y un diseño no experimental, la población constó de 82 viviendas mayores a dos pisos ubicadas en Barrio Centro, distrito de Pilcomayo del cual se sacó una muestra mediante una formula estadística de 49 viviendas seleccionadas aleatoriamente. De estas se analizó el nivel de vulnerabilidad usando el método FEMA P-154, mediante la observación estructurada, se procesó los datos con un análisis estadístico. Como resultado de analizar la vulnerabilidad se obtuvo que el 53.06% de viviendas eran altamente vulnerables, un 32.65% de viviendas eran vulnerables y de un 14.29% de viviendas eran no vulnerables. Llegando a la conclusión que la mayoría de viviendas en el estudio se clasifican como altamente vulnerables siendo el golpeteo entre las edificaciones el factor que genera mayor vulnerabilidad en las viviendas. Finalmente se recomendó una actualización de los códigos de construcción locales para garantizar un mayor nivel de seguridad sísmica en las edificaciones futuras y existentes.

**Palabras Clave:** Vulnerabilidad Sísmica, Método FEMA P-154, Vulnerabilidad no Estructural, Irregularidad Estructural, Pilcomayo

## ABSTRACT

The present research, "Seismic Vulnerability of Multi-Story Houses in Barrio Centro, Pilcomayo District 2023," addressed the general problem 'What is the level of seismic vulnerability of multistory homes in Barrio Centro, Pilcomayo District?'. Therefore, the general objective was to determine the level of seismic vulnerability of multistory homes in Barrio Centro, Pilcomayo District, the general hypothesis was that the level of seismic vulnerability of multistory homes in Barrio Centro, Pilcomayo District was high. The research method employed was scientific, specifically applied research, with a descriptive research level and a non-experimental design. The population consisted of 82 multi-story houses located in Barrio Centro, Pilcomayo District, from which a sample of 49 houses was randomly selected using a statistical formula. These houses were analyzed for their vulnerability level using the FEMA P-154 method through structured observation, and the data was processed using statistical analysis. The results of the vulnerability analysis revealed that 53.06% of the houses were classified as highly vulnerable, 32.65% as vulnerable, and 14.29% as not vulnerable. In conclusion, the majority of homes in the study are classify as highly vulnerable, with the phenomenon of 'building pounding' being the primary factor contributing to their vulnerability. Finally, an update of the local building codes was recommended to ensure a higher level of seismic safety for future and existing buildings.

**Keywords:** Seismic Vulnerability, FEMA P-154 Method, Non-Structural Risk, Structural Irregularity, Pilcomayo

## INTRODUCCIÓN

Como es bien sabido el Perú al ubicarse en el llamado Cinturón de fuego del pacífico es un país altamente sísmico. Por ende, las investigaciones de vulnerabilidad y de diseño sismo resistente siempre han sido de gran ayuda para poder mejorar nuestros métodos y técnicas de construcción, así como el salvaguardar vidas de edificaciones susceptibles al colapso.

El siguiente trabajo de investigación titulado “Vulnerabilidad sísmica de viviendas mayores a dos pisos en Barrio Centro, Distrito de Pilcomayo 2023” quiere darnos a entender la susceptibilidad de las viviendas del distrito de Pilcomayo a sufrir daños por causa de un evento de carácter sísmico. Así como las principales causas que producen esta vulnerabilidad, como pueden ser las malas técnicas de construcción, el perfil del suelo donde estas se asientan o el sistema de construcción utilizado, por mencionar algunos ejemplos.

El objetivo general de la investigación es determinar el nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas mayores a dos pisos en Barrio Centro, distrito de Pilcomayo, ya que son las viviendas que mayor riesgo presentan en caso de algún movimiento sísmico. Según la Norma E.030; Diseño Sismo resistente, las edificaciones mayores de dos pisos no deben tener muros portantes de ladrillo artesanal además de no permitirse las irregularidades extremas tanto en planta como en altura, lo cual se suele presentar en este tipo de viviendas.

Durante la investigación se usó el método cualitativo estadounidense descrito en la tercera edición del informe FEMA P-154, en este se detalla una plantilla que nos sirve para la recolección de datos de las viviendas a analizar, así como a determinar mediante un calificativo si las viviendas analizadas son altamente vulnerables, vulnerables o no vulnerables. Posterior a ello se analizó estadísticamente cuales son las principales causas de que las viviendas tengan este grado de vulnerabilidad.

El Capítulo I comienza por abordar el problema de investigación a nivel internacional, nacional y local. Posteriormente, se delimita en términos temporales y espaciales para poder avanzar en la formulación, que incluye tanto el problema general como los problemas específicos, luego se justifica el problema social, teórica y metodológicamente para pasar por ultimo a la especificación del objetivo general y los objetivos específicos de la investigación.

El Capítulo II nos informa de los antecedentes de la investigación tanto los nacionales como los internacionales, además de darnos las bases teóricas y científicas en las que se basan la investigación presente culminando con el marco conceptual donde se detallan algunos términos importantes de la investigación.

El Capítulo III presenta la hipótesis general y las hipótesis específicas del problema de investigación además de detallar de manera conceptual y operacional las variables de la investigación que se resume en la tabla de operacionalización de variables.

El Capítulo IV nos habla de la metodología de la investigación describiendo el método, tipo, nivel y diseño que se usó, luego nos detalla el tamaño de la población y el tamaño de la muestra de la investigación, las técnicas e instrumentos que se usaron para la recolección de datos, así como las técnicas que se usó para el procesamiento y análisis de datos.

El Capítulo V describe los resultados de la investigación en función de los objetivos específicos y en función del objetivo general.

El Capítulo VI desarrolla la discusión de los resultados, así como la contrastación con las hipótesis específicas y con la hipótesis general.

Por último, se indican las conclusiones de la investigación, recomendaciones para mitigar daños y brindar información para futuras investigaciones, referencias bibliográficas que se usaron para el desarrollo de la investigación y los anexos.

Bach. Gutarra Robles, Jorge Rodrigo

## **CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1. Descripción de la Realidad Problemática**

Como manifiesta Salvador Safina (2003) cuando ocurre un movimiento sísmico, los planes de emergencia o planes de prevención parten del hecho de que las edificaciones, en este caso viviendas mantendrán su integridad en todo momento. Por consiguiente, podemos afirmar que la seguridad integral de una comunidad durante un evento sísmico está estrechamente relacionada a la vulnerabilidad de sus edificaciones.

De acuerdo con el Servicio Geológico de los Estados Unidos USGS (2023), se registraron 128 terremotos de magnitud 6 o superior en la escala sismológica de magnitud de momento ( $M_w$ ) en distintas partes del mundo durante el año 2022. Tales eventos provocaron la lamentable pérdida de más 2000 vidas humanas. Hasta junio del año 2023 se registraron más de 70 terremotos de magnitud 6 o superior y la trágica pérdida de más de 59 000 vidas humanas.

A nivel internacional la agencia federal para el manejo de emergencias FEMA P-154 (2015) describe las acciones implementadas con el propósito de prevenir este tipo de desastres. En 1988, en Estados Unidos, se encomendó al consejo de tecnología aplicada (ATC) el desarrollo de un manual para la detección visual rápida de posibles riesgos sísmicos en edificaciones. El objetivo era identificar aquellas construcciones que representaran un riesgo para la vida durante un evento sísmico. Del mismo modo, otros países han desarrollado sus propios métodos para poder analizar la vulnerabilidad de sus edificaciones, como el método japonés de Hirosawa o el método italiano de índices de vulnerabilidad. Sin embargo, en Latinoamérica son pocos los países que disponen de un enfoque propio.



*Figura 1.1: Colapso de Viviendas por terremoto*

Fuente: Expreso

A nivel nacional nuestro país se encuentra en el cinturón del fuego del Pacífico, la región más sísmica del planeta, según USGS (2023), durante el año 2022 se ha registrado 2 terremotos de magnitudes mayores a 6 Mw en los departamentos de Puno y Loreto. A pesar de las exigencias a las que está sometido nuestro país, aún no contamos con un método propio que pueda equipararse en términos de confiabilidad a los métodos internacionales mencionados anteriormente. Aunque es cierto que existen estudios de vulnerabilidad de algunos distritos del país, resulta preocupante el desconocimiento de la vulnerabilidad en diversos sectores. Por tanto, es imperativo llevar a cabo estudios lo más antes posible para prevenir desastres como el ocurrido en el departamento de Pisco en el año 2007.



*Figura 1.2: Edificación destruida durante el terremoto de Pisco*

Fuente: El Comercio

A nivel local en el distrito de Pilcomayo no se ha llevado a cabo ningún estudio para evaluar la vulnerabilidad de la zona, lo cual implica un desconocimiento del grado de vulnerabilidad y, en consecuencia, de las edificaciones que podrían estar en riesgo. Teniendo en cuenta el notable crecimiento demográfico experimentado en dicho distrito en los últimos años, así como la relevancia de estos estudios, resulta fundamental

desarrollar un estudio de vulnerabilidad. De esta manera, se podrán identificar y abordar adecuadamente los potenciales riesgos y se podrá promover un entorno seguro y resiliente en Pilcomayo.

## **1.2. Delimitación del Problema**

### **1.2.1. Delimitación Espacial**

La investigación se limita a las viviendas mayores a dos pisos que se encuentren en el distrito de Pilcomayo, específicamente las ubicadas en Barrio Centro entre las calles Av. Mariscal Cáceres por el norte, Av. Las Américas por el este, por la Av. Coronel Parra por el sur y por el Jr. Alfonso Ugarte por el Oeste.



*Figura 1.3: Delimitación espacial*

Fuente: Propia

### **1.2.2. Delimitación Temporal**

La investigación se realizará desde el mes de abril del año 2023 al mes de septiembre del año 2023.

## **1.3. Formulación del Problema.**

### **1.3.1. Problema General.**

¿Cuál es el nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas mayores a dos pisos en Barrio Centro, distrito de Pilcomayo?

### **1.3.2. Problemas Específicos.**

➤ ¿Cuál es la vulnerabilidad no estructural más frecuente en las viviendas mayores a dos pisos en Barrio Centro, distrito de Pilcomayo?

- ¿Qué sistema estructural genera mayor nivel de vulnerabilidad sísmica en las viviendas mayores a dos pisos en Barrio Centro, distrito de Pilcomayo?
- ¿Qué irregularidades estructurales generan mayor nivel de vulnerabilidad sísmica en las viviendas mayores a dos pisos en Barrio Centro, distrito de Pilcomayo?

## **1.4. Justificación**

### **1.4.1. Justificación Social**

La justificación social de un trabajo de investigación, según lo planteado por Fernández Bedoya (2020), implica considerar una relevancia social que trascienda en la comunidad. En este sentido, se busca prevenir daños y pérdidas de vidas humanas a través de la identificación y conocimiento de los riesgos a los que están expuestas las viviendas de los residentes del distrito y generando conciencia sobre la importancia de la prevención.

### **1.4.2. Justificación Teórica**

La justificación teórica, según la perspectiva planteada por Carrasco (2006), señala que los resultados de la investigación puedan sumarse al conocimiento científico y sirvan para llenar espacios cognitivos. En este contexto, el objetivo de esta investigación es determinar e informar la susceptibilidad de las viviendas al colapso en caso de un movimiento sísmico, lo cual contribuye significativamente al avance del conocimiento en esta área. Al brindar información sobre la vulnerabilidad de las edificaciones, se generan aportes relevantes que pueden ser utilizados para el diseño de políticas, estrategias de prevención y medidas de mitigación de riesgos.

### **1.4.3. Justificación Metodológica**

Según Carrasco (2006) considera que la justificación metodológica se basa en que los métodos, procedimientos e instrumentos utilizados en el desarrollo de la investigación tengan validez así de poder ser empleados en consecuentes trabajos de investigación. Para asegurar esto, los métodos utilizados en esta investigación se basan en estudios anteriores, además en aquellos estudios como en este los métodos han sido validados por expertos, lo cual respalda confiabilidad y veracidad. Al seguir una metodología rigurosa y respaldada por



investigaciones anteriores, se fortalece la credibilidad de los hallazgos y se facilita la replicación de la investigación en diferentes contextos.

## **1.5. Objetivos de la Investigación**

### **1.5.1. Objetivo General.**

Determinar el nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas mayores a dos pisos en Barrio Centro, distrito de Pilcomayo.

### **1.5.2. Objetivos Específicos.**

- Determinar la vulnerabilidad no estructural más frecuente en las viviendas mayores a dos pisos en Barrio Centro, distrito de Pilcomayo.
- Definir el sistema estructural que genera mayor nivel de vulnerabilidad sísmica en las viviendas mayores a dos pisos en Barrio Centro, distrito de Pilcomayo
- Indicar las irregularidades estructurales que generan mayor nivel de vulnerabilidad sísmica en las viviendas mayores a dos pisos en Barrio Centro, distrito de Pilcomayo.

## CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes de la Investigación

#### 2.1.1. Antecedentes Nacionales

Nieto Montañez (2020) en la tesis “Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de acuerdo a la condición estructural de viviendas autoconstruidas de tres pisos” que tuvo como problema ¿Cuál es la evaluación de la vulnerabilidad sísmica de acuerdo a la condición estructural de viviendas autoconstruidas de tres pisos?, tuvo como objetivo evaluar la vulnerabilidad sísmica de viviendas autoconstruidas ubicadas en el distrito de Chilca analizando su condición e irregularidad estructural. Donde utilizó una metodología con un enfoque descriptivo aplicado mediante la ficha de inspección rápida que se establece en el método cualitativo ATC 21 y empleando el software ETABS para el análisis de las viviendas seleccionadas, los resultados obtenidos indicaron que según el análisis con la ficha ATC 21 el 55.56% de las viviendas autoconstruidas cuentan con una condición estructural débil ante un sismo y un 44.44% cuenta con condición estructural regular. Concluyó que los mayores modificadores de comportamiento sísmico en las viviendas analizadas fueron la torsión en planta que se encuentra en un 73.3% de todas las viviendas analizadas e irregularidad vertical que se encuentra en el 51.1% de todas las viviendas.

Lopez (2019) en la tesis “Evaluación del nivel de vulnerabilidad sísmica para edificaciones inspeccionadas con la planilla ATC 21 sometidas a una sollicitación sísmica en la urb. Las Gardenias del distrito de Ate” cuyo problema fue ¿Cuál es el Nivel de Vulnerabilidad Sísmica para edificaciones inspeccionadas con la Planilla ATC21 en la Urb Las Gardenias del Distrito de Ate?, el objetivo fue determinar el nivel de vulnerabilidad sísmica de las

edificaciones que cuenten con tres pisos a más con la ficha de inspección rápida del ATC 21 en la urbanización Las Gardenias. Para ello aplicó una metodología con enfoque cuantitativo donde se aplica la planilla ATC 21 indicada en FEMA 154 a las edificaciones que cuenten con tres a más pisos en la urbanización además de realizar un análisis de daño según la aceleración sísmica. El resultado mediante ficha ATC 21 indicó que, del total de estructuras evaluadas, el 37% son edificaciones vulnerables por tanto se requiere de un análisis detallado mientras que el 63% no son vulnerables. Concluyó que de presentarse una aceleración sísmica de 0.18 g las edificaciones tendrían en su mayoría un daño ligero mientras que si se presenta una aceleración sísmica de 0.27 g las edificaciones en su mayoría presentarían un daño moderado.

Luna Matías (2021) en la tesis “Análisis de vulnerabilidad sísmica de las edificaciones autoconstruidas en la urbanización Huarupampa, Distrito de Huaraz, Ancash 2021” tuvo como problema ¿Cuál es el nivel de vulnerabilidad sísmica de las edificaciones autoconstruidas de la Urbanización Huarupampa, distrito de Huaraz? como objetivo planteó determinar mediante métodos cualitativos la vulnerabilidad sísmica y comprobar que las viviendas autoconstruidas cumplen con los parámetros de la norma E.030 en la urbanización Huarupampa. Para ello se aplicó la metodología con enfoque cuantitativo descriptivo mediante la ficha de inspección visual rápida del ATC 21 y el método de Benedetti y Petrini, los resultados obtenidos indicaron que según el método del ATC 21 el 88% presenta vulnerabilidad baja a moderada mientras que la restante presenta vulnerabilidad moderada a alta. Que difiere con el otro método el cual nos indica un 68% de vulnerabilidad media y un 32% de vulnerabilidad baja. Concluyó que en caso de un sismo para la dirección “X” las edificaciones no cumplen con lo establecido en la norma E.030 mientras que para la dirección “Y” si se cumplen las especificaciones.

Mallqui Cecilio (2022) en la tesis “Método de índice de vulnerabilidad y grado de vulnerabilidad sísmica en viviendas tradicionales de Chongos Alto” tuvo como problema ¿Cuál es el grado de vulnerabilidad sísmica utilizando el método de índice de vulnerabilidad en viviendas tradicionales de Chongos Alto? como objetivo planteó determinar la susceptibilidad al colapso de viviendas tradicionales ante un evento sísmico utilizando el método italiano de índice de

vulnerabilidad en Chongos Alto. Para ello aplicó la metodología con enfoque descriptivo aplicado a través de fichas de observación y guiándose de los parámetros del método italiano de índice de vulnerabilidad, los resultados obtenidos indicaron que las viviendas tradicionales presentan una vulnerabilidad alta, ya que el 69.77% de todas las edificaciones analizadas son muy vulnerables. Concluyó que el método italiano de índice de vulnerabilidad es un método eficiente para el análisis de viviendas, así como que la geometría estructural tanto en planta como en elevación y el sistema constructivo son parámetros que influyen directamente en el grado de vulnerabilidad.

Arana Rabanal y Chávez Vásquez (2021) en la tesis “Vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería en el barrio Urubamba, Cajamarca 2019” tuvo como problema ¿Cuál es la Vulnerabilidad Sísmica de las viviendas de albañilería del Barrio Urubamba - Cajamarca, 2019? El objetivo fue identificar viviendas de albañilería en el barrio de Urubamba y determinar mediante parámetros de evaluación la vulnerabilidad sísmica de estas. Para ello se aplicó la metodología con enfoque aplicado, se usaron los parámetros de evaluación del método de Benedetti y Petrini para posteriormente elaborar un mapa de vulnerabilidad del barrio, los resultados obtenidos indicaron que el 59% de las viviendas presentan vulnerabilidad media a baja, el 39% presentan vulnerabilidad media a alta y 2% una vulnerabilidad alta. Concluyó que el método de Benedetti y Petrini nos presentan 11 parámetros necesarios para poder evaluar las viviendas y así poder crear un mapa de vulnerabilidad del barrio Urubamba que nos permita mitigar desastres durante un evento sísmico ya que la mayoría de las viviendas presentan una vulnerabilidad media a baja.

### **2.1.2. Antecedentes Internacionales**

Gualoto Guacollante y Querembas Chanatasi (2019) en la tesis “Análisis de la vulnerabilidad sísmica del barrio Solanda sector 1 en el distrito Metropolitano de Quito mediante ensayo con acelerómetro y formato de evaluación estructural” tuvo como problema ¿Cuál es el grado de vulnerabilidad sísmica que presenta el Sector 1 del barrio Solanda, está relacionada su tipología estructural? Con objetivo determinar el grado vulnerabilidad sísmica mediante el periodo fundamental de la edificación proporcionado por el ensayo con acelerómetro y

la inspección estructural rápida. Para ello aplicó la metodología con enfoque correlacional, realizando una inspección rápida con el formato de FEMA P-154 y una evaluación estructural con ATC-20 determinando la vulnerabilidad con la relación entre el periodo fundamental y la altura de cada edificación, los resultados obtenidos indicaron que todas las edificaciones analizadas presentan vulnerabilidad alta según el método FEMA P-154 y el ATC-20, además el rango de índice vulnerabilidad hallado con el periodo fundamental es de 17 a 22, reflejando una alta vulnerabilidad. Concluyó que las edificaciones del barrio Solanda presentan vulnerabilidad alta según ambos métodos de inspección rápida y el índice vulnerabilidad debido al autoconstrucción de viviendas informales.

Loja Suárez y González López (2019) en la tesis “Vulnerabilidad Sísmica de Viviendas Populares Asentadas en Cerros y en el Sur de la Ciudad de Guayaquil” tuvo como problema ¿Cuál es la susceptibilidad al colapso de edificaciones de la ciudad de Guayaquil? como objetivo planteó generar un estudio de la susceptibilidad al colapso de edificaciones de la ciudad de Guayaquil tomando para ello sectores específicos de la ciudad que se parezcan a otros y así generar un estudio global que pueda ser utilizado en investigaciones consecuentes. Para ello aplicó la metodología por proyección de escalabilidad utilizando una ficha de inspección propia la cual toma en consideración varios parámetros estructurales, los resultados obtenidos indicaron que en los sectores de Trinitaria y Bastión Popular el 53% y 42% de las viviendas no tienen daño estructural y pueden resistir sismos de intensidad VII según la escala europea. Concluyó que la susceptibilidad al colapso frente a un evento sísmico de las edificaciones de Trinitaria es del 70% ya que experimentarían un sismo de intensidad VIII por los perfiles de suelo mientras que en Bastión popular la susceptibilidad al colapso es del 1% afrontando un sismo de intensidad VII, siendo el perfil del suelo un gran factor de vulnerabilidad.

Paucar Rondal (2021) en la tesis “Análisis de Vulnerabilidad Sísmica en la Comuna de Oyambarillo ubicado en la parroquia de Tababela, Quito - Ecuador” tuvo como problema ¿Cuál es la vulnerabilidad sísmica de las viviendas ante la presencia de un evento sísmico en la comuna “Oyambarillo” de la Parroquia de Tababela, Quito-Ecuador? Con objetivo analizar el grado vulnerabilidad de

determinadas viviendas para obtener una muestra global de la comuna utilizando métodos cualitativos complementándolo con modelamiento estático lineal y no lineal. Para ello se aplicó la metodología descriptiva, estudiando la vulnerabilidad sísmica con relación a las ciudades afectadas en Ecuador evaluando viviendas con los parámetros más resaltantes de las edificaciones del sector para analizarla con métodos cualitativos y cuantitativos de vulnerabilidad como el formato de FEMA 154 y NEC 2015, los resultados obtenidos indicaron que según el método de NEC 2015 el 43% de las viviendas analizadas presentan alta vulnerabilidad mientras que el restante vulnerabilidad media, además la encuesta manifestó que todas las viviendas analizadas fueron autoconstruidas sin realizar estudios técnicos. Concluyó que las viviendas de la comuna presentan un alto nivel de vulnerabilidad sísmica según métodos cualitativos como cuantitativos resaltando estos últimos que la principal causa de una causa de un colapso en caso de sismo se presenta por la irregularidad columna débil, viga fuerte.

Malavé Laínez (2022) en la tesis “Análisis de vulnerabilidad sísmica en estructuras de la parroquia Manglaralto del Cantón Santa Elena, provincia de Santa Elena” tuvo como problema ¿Cuál es la susceptibilidad al colapso de las 81 edificaciones de la parroquia Manglaralto del Cantón Santa Elena? Con objetivo analizar la susceptibilidad al colapso de las 81 edificaciones de la parroquia mediante métodos cualitativos para posteriormente analizar las más vulnerables y con mayores irregularidades con métodos cuantitativos y ver si cumple con la normativa vigente. Para ello aplicó una metodología descriptiva en donde se clasificaron las edificaciones con el formato de FEMA P-154 para luego analizar las edificaciones más vulnerables con el método de Benedetti y Petrini, así como el NEC 2015 y corroborar que cumplan con los lineamientos de la Norma vigente, los resultados obtenidos indicaron que según el método FEMA P-154 los puntajes varían entre -1.5 a 2.0 lo cual indica un análisis más detallado, mientras que los métodos de Benedetti – Petrini y el Índice de vulnerabilidad indican una vulnerabilidad alta. Concluyó que las viviendas de la parroquia presentan en general una vulnerabilidad alta y así mismo las viviendas con mayores irregularidades cederían al colapso en un evento sísmico de gran magnitud ya que no cumplen con las normativas del NEC 15 ni del ASCE 7-16.

Echeverría Rojas y Monroy Boita (2021) en la tesis “Aplicación del método de índice de vulnerabilidad (Benedetti & Petrini) para evaluación de edificaciones de mampostería no reforzada en el barrio Surinama” tuvo como problema ¿Cuál es el nivel de vulnerabilidad sísmica de las edificaciones del barrio Surinama? Con objetivo aplicar el método de Benedetti - Petrini para conocer el índice de vulnerabilidad sísmica de las edificaciones que presentan un sistema estructural de mampostería no reforzada. Para ello aplicó una metodología descriptiva donde se analizaron predios según la información geográfica con el método de Benedetti y Petrini, los resultados obtenidos indicaron que el sistema estructural predominante es de mampostería no reforzada siendo un total de 254 viviendas, teniendo todo un nivel de vulnerabilidad bajo ya que se ubican en el rango de 0 a 127.5 de Benedetti y Petrini. Concluyó que las edificaciones del barrio Surinama presentan una vulnerabilidad baja gracias al material de construcción, así como el espesor de muros sin embargo el método no evalúa al completo los elementos no estructurales los cuales llegan a ser una amenaza si no se encuentran bien conectados a la edificación.

## **2.2. Bases Teóricas y Científicas**

### **2.2.1. Sistema Estructural**

El sistema estructural que posee una vivienda es de vital importancia ya que son los encargados de soportar las cargas vivas y muertas de la estructura. Se encargan de transmitir estas fuerzas a la cimentación y sobre todo resistir la fuerza cortante que se genere en la base. La función principal del sistema estructural es garantizar la estabilidad y la integridad de la vivienda, especialmente en situaciones que involucren eventos sísmicos. Los elementos sismorresistentes, tales como columnas, vigas y muros de carga, están diseñados específicamente para soportar las cargas aplicadas y mantener la estructura en equilibrio.

Como se detalla en la Norma E.030 Diseño Sismorresistente del Reglamento Nacional de Edificaciones (2018) los sistemas estructurales pueden clasificarse según el material utilizado, siendo estos:

- Estructuras de concreto armado

Pórticos, Muros estructurales, Dual, Edificaciones de muros de ductibilidad limitada (EMDL).

➤ Estructuras de acero

Pórticos especiales resistentes a momentos (SMF), Pórticos intermedios resistentes a momentos (IMF), Pórticos ordinarios resistentes a momentos (OMF), Pórticos especiales concéntricamente arriostrados (SCBF), Pórticos ordinarios concéntricamente arriostrados (OCBF), Pórticos excéntricamente arriostrados (EBF).

➤ Estructuras de albañilería

Pueden ser de albañilería armada o albañilería confinada.

➤ Estructuras de madera

Incluyen estructuras arriostradas y sistemas entramados.

➤ Estructuras de tierra

Hechas con unidades de albañilería de tierra.

Sin embargo, como uno puede inferir no podemos elegir cualquier sistema al azar, esto depende del propósito o uso de la edificación, así como de la zona en donde este se ubica. Para propósitos prácticos en la Norma E.030 Diseño Sismorresistente del Reglamento Nacional de Edificaciones (2018) se detalla la siguiente tabla.

Tabla 2.1: Categoría y Sistema estructural de las edificaciones

Categoría de la Edificación	Zona	Sistema estructural
A1	4 y 3	Aislamiento sísmico con cualquier sistema estructural
	2 y 1	Estructuras de acero tipo SCBF y EBF. Estructuras de concreto: Sistema dual, muros de concreto armado. Albañilería armada o confinada.
A2	4, 3 y 2	Estructuras de acero tipo SCBF y EBF. Estructuras de concreto: Sistema dual, muros de concreto armado Albañilería armada o confinada.
	1	Cualquier sistema.
B	4, 3 y 2	Estructuras de acero tipo SMF, IMF, SCBF, OCBF y EBF. Estructuras de concreto: Pórticos, sistema dual, muros de concreto armado.



		Albañilería armada o confinada. Estructuras de madera.
	1	Cualquier sistema.
C	4, 3, 2 y 1	Cualquier sistema.

Fuente: Norma E.030 Diseño Sismorresistente (2018)

Siendo la vivienda una edificación común, le corresponde una categoría “C” según la Norma E.030 Diseño Sismorresistente del Reglamento Nacional de Edificaciones y puede utilizar cualquier sistema estructural para las viviendas a analizar en la investigación. Siendo los más comunes para viviendas unifamiliares

### **Pórticos de concreto armado**

En la Norma E.030 Diseño Sismorresistente (2018) se detalla que para que pueda ser definido como un sistema estructural de Pórtico de concreto armado el 80% de la fuerza cortante en la base lo debe resistir las columnas. En caso de que haya otros elementos que soporten las fuerzas cortantes, estos no deben soportar más del 20% de la fuerza cortante.

### **Albañilería confinada o Albañilería armada**

En la Norma E.030 Diseño Sismorresistente (2018) se menciona que las edificaciones que cuentan con un sistema estructural de Albañilería armada o confinada son aquellas cuyos elementos sismorresistentes son a base de muros de albañilería de arcilla o concreto. Sin embargo, ya que se tratan de unidades de albañilería hay que tener en cuenta también la Norma E.070 Albañilería del Reglamento Nacional de Edificaciones (2020) la cual detalla las limitaciones en unidades de albañilería.

Tabla 2.2: Limitaciones en el uso de la unidad de albañilería para fines estructurales

Tipo	Zona sísmica 2 y 3		Zona sísmica 1
	Muro portante en edificios de 4 pisos a más	Muro portante en edificios de 1 a 3 pisos	Muro portante en todo edificio
Sólido Artesanal	No	Sí, hasta 2 pisos	Sí
Sólido Industrial	Sí	Sí	Sí
Alveolar	Sí	Sí	Sí

	Celdas totalmente rellenas con grout	Celdas parcialmente rellenas con grout	Celdas parcialmente rellenas con grout
Hueca	No	No	Sí
Tubular	No	No	Sí, hasta 2 pisos

Fuente: Norma E.070 Albañilería (2020)

En la cual se indica que cuando se hace uso de unidades de albañilería de ladrillo solido artesanal, las viviendas ubicadas en zona símica 3, caso del distrito de Pilcomayo, deben tener como máximo 2 pisos y si bien se indica que esta condición puede ser exceptuada por el respaldo de un informe de un ingeniero civil, dado la informalidad de la mayoría de las viviendas, este caso no se presenta. Que se traduce en que las viviendas mayores a 2 pisos están incumpliendo la norma y por tanto llegan a tener mayores niveles de vulnerabilidad símica.

### **Mixto – Pórticos con albañilería confinada**

Las edificaciones con un sistema estructural mixto son aquellas que combinan distintos elementos estructurales, en el particular caso de viviendas informales combinan los sistemas estructurales de pórticos de concreto armado y la albañilería confinada sin tener pleno conocimiento del hecho, ya que durante el proceso constructivo no separan los elementos no estructurales de albañilería del sistema principal de pórtico de concreto armado pudiendo generar mayor rigidez y en caso de sismo, fallos por torsión. Lamentablemente es un sistema estructural muy usado en las viviendas informales de nuestro país no contemplado en la Norma E.030 Diseño Sismorresistente.

#### **2.2.2. Tipo de Edificación**

Ya se identificaron los sistemas estructurales considerados en nuestro país según la Norma E.030 Diseño Sismorresistente y se resaltó cuáles son los sistemas más usados en las edificaciones que son objeto de estudio. Así mismo el método FEMA P-154 presenta un listado de diferentes tipos de edificaciones, así como sus respectivas características y materiales para poder analizar el tipo de edificación al que pertenece nuestro objeto de estudio. En FEMA P-155 (2015), la segunda parte del método, se enlista los tipos de edificaciones:

Tabla 2.3: Tipo de Edificación según FEMA P-154

W1	Viviendas unifamiliares o multifamiliares de uno o varios pisos construidas con marco ligero de madera.
W1A	Edificios residenciales de varios pisos con marco ligero de madera y unidades múltiples, con áreas de planta en cada piso de más de 280 metros cuadrados.
W2	Edificios comerciales e industriales con estructura de madera y una superficie de más de 465 metros cuadrados. Aunque para edificios comerciales e industriales con menos de 465 metros cuadrados, también se puede usar este tipo de edificación.
S1	Edificios de estructura de acero resistente a momentos.
S2	Edificios de estructura de acero arriostrados.
S3	Edificios de metal livianos.
S4	Edificios de estructura de acero con muros de corte de concreto vaciado in situ.
S5	Edificios de estructura de acero con mampostería sin refuerzo rellena.
C1	Edificios de estructura de concreto resistente a momentos.
C2	Edificios de paredes de corte de concreto.
C3	Edificios de estructura de concreto con mampostería sin refuerzo rellena.
PC1	Edificios construidos con paneles verticales de concreto
PC2	Edificios con estructura de concreto prefabricado.
RM1	Edificios de mampostería reforzada con diafragmas de techo y piso flexibles.
RM2	Edificios de mampostería reforzada con diafragmas de techo y piso rígidos.
URM	Edificios de mampostería sin refuerzo en sus muros portantes.
MH	Viviendas prefabricadas.

Fuente: FEMA (2015)

De la misma forma en FEMA (2015) se presenta en detalle las características, daños típicos durante un evento sísmico y técnicas para rehabilitación de estructura de los diferentes tipos de estructura. Sin embargo, en las edificaciones que se analizaran se debe tener en cuenta que muchos de estos sistemas no se usan para vivienda por lo que solo se entrara en detalle de aquellos tipos de edificación que se suele ver en viviendas del distrito de Pilcomayo como vienen a ser los siguientes.

### **Edificios de estructura de concreto resístete a momentos (C1)**

Como se detalla en FEMA (2015) este tipo de edificaciones cuenta con vigas y columnas de concreto que resistan cargas verticales y laterales. Puede haber

cierto relleno de mampostería sin embargo si este se presenta en varios tramos del edificio se categoriza como un tipo de edificio C3. Un elemento fundamental en el comportamiento sísmico de este tipo de edificios es la presencia o la ausencia de ductilidad que proporcionan flexibilidad, ayudar a resistir mayores ciclos de carga del concreto y retrasa la desintegración de este. Tipos de edificios considerados en esta categoría son:

- Estructuras no dúctiles de concreto armado con relleno de mampostería no reforzada.
- Estructuras no dúctiles de concreto armado con relleno de mampostería reforzada.
- Estructuras no dúctiles de concreto armado.
- Estructuras dúctiles de concreto armado.

Este tipo de edificio se suele confundir con las estructuras de acero resistentes a momentos, aunque la estructura de acero pueda estar revestido con concreto y parecer una estructura de concreto, se debe diferenciar estas dos ya que tendrán comportamientos diferentes. Algunos de las causas de daño para edificaciones de concreto resistente a momento son las siguientes:

- Excesivo espaciamiento de columnas
- Insuficiente resistencia a la cortante en columnas
- Falta de refuerzo en vigas
- Refuerzo inadecuado en uniones de viga – columna

En FEMA (2015) se indica que la rehabilitación cuando se ha producido un sismo en este tipo de edificación es muy costosa y depende del grado con el que la estructura cumpla con la ductilidad por lo que la solución más rentable es añadir un sistema de muros cortantes a la estructura.

### **Estructura de concreto con relleno de mampostería no reforzada (C3)**

Según FEMA (2015) este tipo de edificaciones se construyen en aquellos estados en donde no ha sido prohibido, contrario a nuestro país en donde está permitido por ley, aunque no en todas las zonas. Resaltando la importancia de la mampostería reforzada o al menos el confinamiento de esta. Para identificar este tipo de estructuras hay que observar minuciosamente la edificación y ver si

presenta marcos de concreto ya que suelen ser muy visibles en contraste de la mampostería.

Sin embargo, cuando estos edificios presentan un revestimiento decorativo o azulejos de piedra se torna difícil categorizarlo y se necesita ver el interior para comprobar si tiene relleno de mampostería. Los daños que se producen al ocurrir un sismo en este tipo de edificaciones son los peligros de caída debido a la mampostería no reforzada.

### **Mampostería no reforzada (URM)**

Según FEMA (2015) igual que en el anterior tipo de edificio, este tampoco suele verse en nuevas construcciones al igual que en nuestro país, este tipo de edificio va desapareciendo. Suelen tener vigas de madera en el suelo y techo apoyadas en los muros y tabiques interiores, tienen muros de espesor considerable desde los 20 centímetros hasta los 70 centímetros en la base teniendo en cuenta el número de pisos.

Para identificar este tipo de edificación podemos fijarnos en el mortero, durante los años de construcción de estos, se usaba un mortero más débil y no el de a base de cemento que tenemos hoy en día, para darnos cuenta si se trata de este, podemos rallarlo ya que tiene una dureza menor y se puede rayar con un elemento de metal. Otra de identificarlo es mirando los cabezales de las ventanas que suelen ser de arco y arco plano. Siendo los daños típicos durante un sismo los siguientes:

- Parapetos no arriostrados: los parapetos que sobresalen suelen ser el primer elemento al fallar ya que no hay una estructura que lo retenga.
- Insuficiente anclaje de muros: debido a que no están debidamente anclados estos muros suelen caerse, desencadenando la caída de toda la edificación o de gran pérdida de esta.
- Gran dimensión de muros: Los muros suelen tener grandes alturas o tramos largos, generando pandeo de estos elementos y terminando en el desplomo de estos.
- Falta de rigidez en los diafragmas: El diseño de estos elementos suele ser inadecuado debido al gran peso que genera el muro de mampostería.

En FEMA (2015) se detallan una serie de acciones para mejorar el rendimiento de estas edificaciones ante eventos sísmicos como

- El arrostramiento de las chimeneas y parapetos al tejado.
- Anclajes de muros a elementos de madera mediante pernos se colocan a menos de 2 metros de distancia.
- Reducción de tramos de muros para evitar el pandeo.
- Los diafragmas inadecuados se refuerzan con elementos de madera.

### **2.2.3. Irregularidad Estructural en Planta**

La irregularidad juega un papel importante en el comportamiento sísmico de la estructura y por tanto en su vulnerabilidad, son muchos los aspectos y elementos a tener en cuenta para determinar si una estructura es irregular, pero en esencia se divide en dos grandes grupos, irregularidad en planta e irregularidad en altura. En este sentido la Norma E.030 Diseño Sismorresistente del Reglamento Nacional de Edificaciones (2018) presenta dos tablas en donde se detalla los aspectos a tener en cuenta para determinar si una estructura es irregular y que irregularidad posee. De la misma forma en FEMA (2015) se instruye sobre los factores que tenemos que tener en cuenta durante el análisis de la edificación para poder determinar si posee irregularidad en planta, las cuales van de la mano con las de la norma y serán detalladas a continuación.

#### **Irregularidad torsional**

Esta irregularidad se presenta cuando se hace un diseño de la estructura en el cual uno de los extremos del edificio presente mayor rigidez ya sea porque se colocaron muros de concreto en ese lado por la caja de escalera o se diseñaron columnas con mayor espesor debido a las mayores cargas que requiere el otro extremo, son muchas las razones por la cual se puede presentar este caso. De la misma forma también se suele hacer inconscientemente al confinar los muros de albañilería en edificaciones de vivienda informal.

Y aunque se pueda pensar que tener mayor rigidez en nuestro edificio es algo bueno, si este no está distribuido correctamente produce una torsión durante un evento sísmico ya que el lado donde se presente mayor rigidez tendrá desplazamientos muchos menores que el otro extremo, resultando en una falla por torsión. Esta irregular torsional se analiza por entrepiso ya que en las

edificaciones se suelen disminuir o quitar elementos estructurales que disminuyen la rigidez.

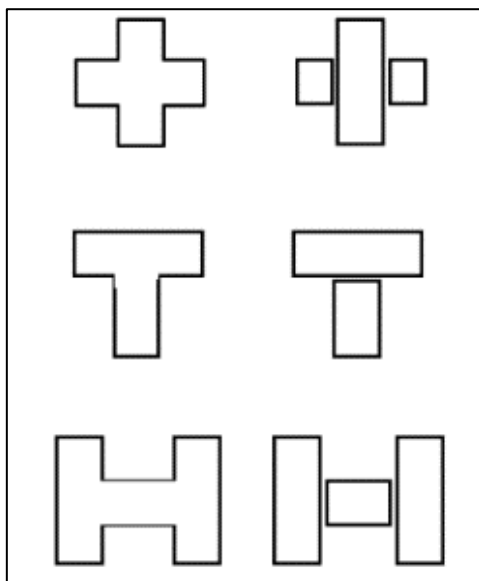
En la Norma E.030 Diseño Sismorresistente (2018) se indica que para que sea considerado como una edificación con irregularidad torsional el desplazamiento relativo promedio de uno de los extremos del entrepiso no debe ser mayor que 1.3 veces el desplazamiento del otro extremo del entrepiso. Para que sea considerado como una edificación con irregularidad torsional extrema el desplazamiento relativo promedio de uno de los extremos del entrepiso no debe ser mayor que 1.5 veces el desplazamiento del otro extremo del entrepiso. Sin embargo, cabe resaltar que eso solo aplica a los edificios que tengan diafragmas rígidos y que el mayor desplazamiento relativo sea mayor al 50% del desplazamiento permisible, el cual es 0.005 para albañilería y 0.007 para concreto.

De igual forma debemos de tener en cuenta a Blanco (2012) el cual resalta la importancia de la longitud de planta y que esta no debe exceder en 2.3 el ancho de la misma estructura. Ya que el desempeño de la estructura puede diferir de un punto a otro por la transmisión de ondas en nuestro terreno generando irregularidad por torsión.

### **Esquinas entrantes**

La irregularidad por esquinas entrantes tiene que ver con la forma en planta de la estructura. Como detalla Blanco (2012) la forma en planta es un aspecto estructural importante ya que los esfuerzos, concentraciones de tensión y torsión, se pueden concentrar en ciertas partes durante un movimiento sísmico, siendo los ángulos de quiebre de la estructura los más vulnerables. Se debe de procurar tener una forma en planta lo más simétrica posible y de ser posible evitar plantas irregulares, como plantas en L, H, T, U, E que pueden generar esquinas entrantes. Este se da básicamente por los desplazamientos relativos que ocurre en la estructura en un evento sísmico, ya que por ejemplo si tenemos una forma en planta en L, si el sismo viene en la dirección X en la parte más ancha de la estructura se generar menores desplazamientos relativos mientras que en la parte más angosta, se generan mayores desplazamientos, entonces se generar grietas,

aberturas en la intersección de estas, que en lo posible se quiere evitar cuando diseñamos un edificio.



*Figura 2.1: Juntas Sísmicas*

Fuente: Blanco (2012)

Si se quiere prevenir este suceso y seguir trabajando con plantas irregulares, algo que se puede hacer, es añadir juntas sísmicas o juntas totales, la cual su función es separa la forma irregular de la planta en formas más simétricas y que no se produzcan choques entre las partes en un evento sísmico, el famoso golpeteo, que puede llegar a ser muy perjudicial para los edificios.

Como explica Blanco (2012) existen otras formas de prevenir fallas como colocar elementos rigidizadores en edificaciones que presenten plantas irregulares o en todo caso aminorando el desfase de rigidez suavizando el ángulo en la zona de quiebre.



*Figura 2.2: Rigidizadores para plantas irregulares*

Fuente: Blanco (2012)

En la Norma E.030 Diseño Sismorresistente del Reglamento Nacional de Edificaciones (2018) considera a una estructura como irregular cuando la



esquina entrante presente dimensiones mayores al 20% en ambas direcciones a la dimensión total en planta. Así como la norma peruana, otras normas tienen diferentes valores, como la venezolana que limita las esquinas entrantes al 40%, Estados Unidos lo limita al 15% y en Europa se limita al 25%.

### **Discontinuidad del diafragma**

Esta se refiere a grandes áreas o aberturas que tiene el diafragma en su interior, o también si es que presenta cambios importantes en su rigidez que se suelen ver aberturas arquitectónicas para los tejados. Como sabemos son estructuras de vital importancia ya que transfieren y reparten las cargas verticales y laterales a los elementos según su rigidez, entonces si este presenta grandes aberturas, se disminuye su capacidad, por lo que es importante no exceder en aberturas mayores al 50% del área total del diafragma algo que también se resalta en el manual FEMA.

En la Norma E.030 Diseño Sismorresistente (2018) se identifica como irregular cuando la abertura del diafragma sobrepasa del 50% de abertura según el área total, así mismo se indica que se identifica como irregular cuando analizamos una sección transversal del diafragma en cualquier dirección y este resulte tener una resistencia menor al 25% del área de la sección transversal total.

En sistema de albañilería se prefiere trabajar con diafragmas rígidos en donde la relación entre el ancho y largo de la edificación no debe ser mayor a 4 ya que en este tipo de diafragma todos los elementos rigidizadores trabajan en los desplazamientos laterales.

### **Sistemas no paralelos**

Se refiere a cuando los elementos que resisten las fuerzas laterales, presentan una planta triangular o no paralela, la causa de esta irregularidad suele darse cuando se encuentran terrenos situados en las esquina de las calles, o cuando el terreno tiene una forma irregular, estas edificaciones presentan problemas al no tener elementos resistentes a cargas laterales en una dirección, ya que los elementos se concentran en la otra dirección, pudiendo llevar a un colapso de la edificación si es que el sismo se presenta en la otra dirección.

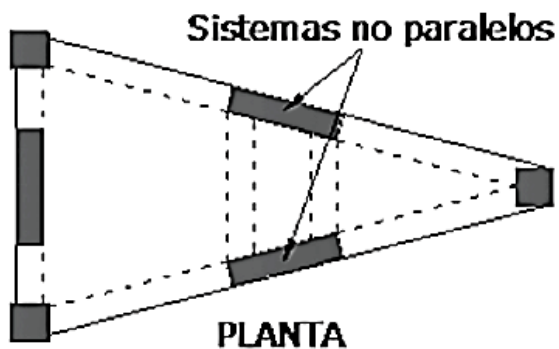


Figura 2.3: Sistemas no paralelos

Fuente: Google Fotos

Estas edificaciones se categorizan como irregular según la Norma E.030 Diseño Sismorresistente (2018) la cual indica también que no se considera una estructura irregular si es que los ángulos de los ejes de pórticos o muros son menores al 30% o si es que estos elementos no paralelos resisten menos del 10% de la fuerza cortante.

#### **Alineación viga – columna**

Todas las anteriores irregularidades estructurales en planta son compartidas tanto por la Norma E.030 Diseño Sismorresistente como por las evaluadas por el método FEMA P-154 teniendo un gran parecido sin embargo en FEMA (2015) se agrega una más que viene a ser una mala integración entra la viga y la columna. Viéndose más en edificaciones de concreto, esto sucede cuando las vigas exteriores de nuestro edificio no se alinean a las columnas en planta, generando una mala transferencia de momento y cortante.

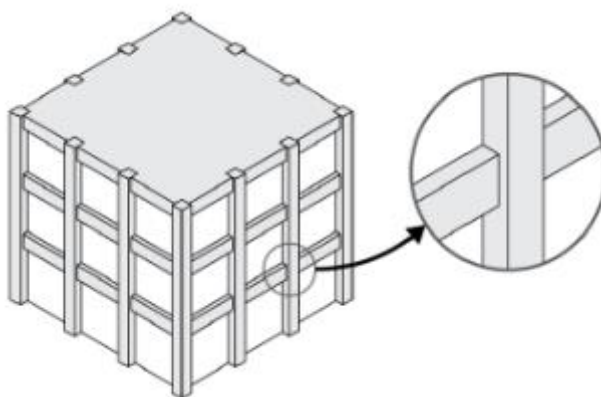


Figura 2.4: Alineación viga – columna

Fuente: FEMA P-154 (2015)

#### **2.2.4. Irregularidad Estructural Vertical**

Así como el análisis de irregularidad en planta es muy importante, el análisis de irregularidad vertical también juega un papel muy importante en el desempeño sísmico de la estructura, por lo cual, es importante detallar cuales son estos factores, aspectos que no deben pasar desapercibidos durante el análisis de la estructura y los cuales de igual forma que la irregularidad en planta también se detalla en la Norma E.030 Diseño Sismorresistente y en el FEMA P-154, este último teniendo una subdivisión de irregularidad vertical severa e irregularidad vertical moderada que debe ser detallada en el formulario de recopilación de datos del FEMA.

##### **Irregularidad de Rigidez – Resistencia**

Considerada en el FEMA P-154 (2015) como una irregularidad vertical severa, se refiere a la falta de rigidez de un piso respecto a su adyacente mayormente superior pero también pudiendo ser su adyacente inferior. Ya que es difícil evaluar si el edificio presenta esta irregularidad analizando de manera externa, el FEMA P-154 indica que, en caso de duda, es mejor asumir que la irregularidad existe e indicar en los comentarios la causa de incertidumbre.

Esta discordancia de rigidez entre pisos se genera debido a diversos factores con los que podemos enfrentarnos a lo largo de nuestra vida profesional como que el cliente con terreno en área comercial desea que el primer piso tenga mucha mayor altura para su comercio y departamentos en la parte superior, cuando se solicita que el primer piso se utilice como cochera, si son terrenos en esquinas se suelen pedir que tengas muchas ventanas en los exteriores, que demandan que los primeros pisos tengan que ajustarse a mayores demandas y que por supuesto causan irregularidad. Siendo los diseños geométricos y de manual muy mal recibidos y los diseños extravagantes un reto al cual debemos proporcionar seguridad teniendo en cuenta cuales son los valores mínimos que debemos cumplir para que la estructura no ceda al colapso durante un evento sísmico de gran magnitud.

Para explicar de manera más clara esta irregularidad tenemos que tener en cuenta que el primer piso recibe mayores fuerzas cortantes que el segundo piso, este más que el tercero y así consecutivamente, siendo los primeros pisos los que

mayores necesitan elementos que resistan estas demandas. Es por esto que las demandas de los clientes de mayores entradas en el primer piso resultan especialmente perjudiciales y causa de colapso en algunas ocasiones, ya que se limita la cantidad de elementos resistentes en el piso que más necesita de estos elementos.

Una vez comprendida porque se genera esta irregularidad y que puede ocasionar, tenemos cuales son los límites al cual tenemos que adecuarnos, en la Norma E.030 Diseño Sismorresistente (2018), se considera la irregularidad de Rigidez la cual genera la falla por piso blando, cuando la relación entre las fuerzas cortantes aplicadas a un entrepiso y el desplazamiento relativo que se produce en el centro de masas (siendo denominada esta relación como rigidez lateral) es menor en un 70% a la misma relación del piso inmediato superior. Así también se puede considerar como falla por piso blando cuando la rigidez lateral del piso analizado es menor al 80% del promedio de la rigidez lateral de los 3 primeros pisos superiores a este.

Ahora se considera como irregularidad por rigidez extrema cuando la rigidez lateral es menor en un 60% a la rigidez lateral del piso inmediato superior. Así también se puede considerar como falla por piso blando cuando la rigidez lateral del piso analizado es menor al 70% del promedio de la rigidez lateral de los 3 primeros pisos superiores a este.

No debemos olvidar que junto a esta esta agrupada la irregularidad de resistencia la cual produce falla por piso débil y la cual en la Norma E.030 Diseño Sismorresistente (2018), se considera irregularidad por resistencia cuando la resistencia a las fuerzas cortantes de un entrepiso es menor al 80% de la resistencia de un piso adyacente. Y se considera irregularidad por resistencia extrema cuando la resistencia a las fuerzas cortantes de un entrepiso es menor al 65% de la resistencia de un piso adyacente. Si se cumplen con estas condiciones entonces son castigadas por la Norma E.030 Diseño Sismorresistente.

### **Irregularidad de Masa o Peso**

Esta irregularidad a diferencia de la anterior no se encuentra contemplada en FEMA P-154 por tanto, durante el análisis de edificaciones de la provincia se considerará como irregularidad moderada. Según Blanco (2012) esta

irregularidad lleva a grandes generaciones de esfuerzos obligando que los cambios sean leves de un piso a otro y evitarlo en lo posible en edificaciones esenciales. Una de las causas de esta irregularidad suele darse debido a un cambio de uso por parte del cliente de la edificación ya construida otorgando mayor sobrecarga en un piso en particular o bien puede darse por un diseño irregular de la estructura teniendo elementos de mayor peso en un piso que en otro.

La Norma E.030 Diseño Sismorresistente (2018) indica que, para ser considerada como irregularidad en masa o peso, el peso de un piso debe ser 1.5 veces el peso del piso superior o inferior, teniendo como excepción el sótano y la azotea ya que estos tienen especificaciones diferentes. Así bien para calcular este peso se le debe añadir al peso muerto de la estructura un porcentaje del peso de la sobrecarga, la cual varía según la categoría de edificación desde 25% hasta el 100%.

### **Irregularidad Geométrica Vertical**

Nombrada en el FEMA P-154 (2015) como “Desplazamiento fuera del plano” y siendo calificada como una irregularidad vertical severa, esta se produce cuando el sistema de resistencia de fuerzas sísmicas de un piso difiere del sistema de fuerzas sísmicas de otro piso, es decir, existe una desalineación del sistema estructural de un plano a otro.



*Figura 2.5: Irregularidad Geométrica Vertical*

Fuente: FEMA P-154 (2015)

Tenemos una imagen en donde podemos apreciar esta irregularidad que se genera en el tercer piso de la edificación, sin embargo, esta irregularidad también se presenta de manera contraria, es decir, con los muros exteriores fuera de las

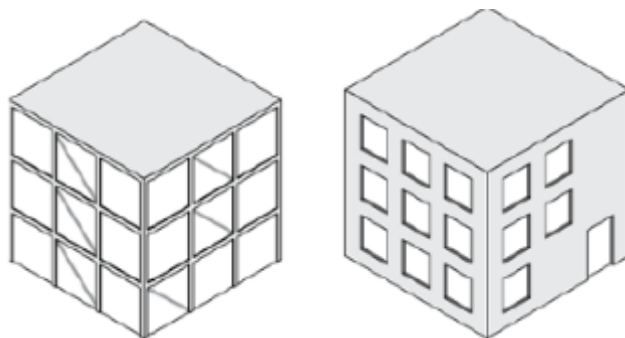
paredes inferiores generando un voladizo en el diafragma. Considerándose los casos con voladizos como una irregularidad más grave.

García Piñeira (2022) en muchas ocasiones se generan estas irregularidades por fines arquitectónicos, así como estructurales, por lo que hay que tener en cuenta la norma para diseñar este tipo de edificaciones. Otra de las causas de esta irregularidad suele darse una vez más por parte del cliente o contratista, el cual quiere ganar espacio del terreno que originalmente tiene, aumentando este espacio hacia la calle produciendo voladizos y por consiguiente generándose irregularidad vertical. Pero no es la única causa, muchas veces se generan estas irregularidades por fines arquitectónicos, así como estructurales, por lo que hay que tener en cuenta la norma para diseñar este tipo de edificaciones.

Para efectos de análisis la Norma E.030 Diseño Sismorresistente (2018) indica que para ser considerada como irregularidad geométrica vertical la dimensión en planta de los elementos resistentes a cargas laterales de un piso es mayor que 1.3 veces la dimensión en planta de los elementos resistentes de un piso adyacente.

### **Discontinuidad de los Sistemas Resistentes**

Denominada como “Desplazamiento dentro del plano” en FEMA P-154 (2015), se califica como una irregularidad vertical moderada y ocurre cuando se presentan elementos del sistema resistente a fuerzas laterales desalineados a su correspondiente en un piso inferior o con un cambio de dirección, también se presenta cuando se construyen muros portantes que no tienen continuidad vertical, que es muy común en las viviendas del distrito.



*Figura 2.6: Discontinuidad vertical*

Fuente: FEMA P-154 (2015)

La causa de este tipo de irregularidad suele darse por un desconocimiento de la continuidad vertical de los elementos y por un mal diseño arquitectónico de los pisos de cada vivienda que no tienen en consideración los elementos portantes del piso inferior. Los daños suelen concentrarse en los elementos horizontales que conectan estos elementos y en los elementos verticales inferiores.

Para efectos de análisis, la Norma E.030 Diseño Sismorresistente (2018) considera como irregularidad por discontinuidad de los sistemas resistentes cuando un elemento que resista más del 10% de la fuerza cortante total de la edificación esta verticalmente desalineado que se puede dar por dos casos, ya sea por un cambio de orientación del elemento estructural o por un desplazamiento del eje del elemento, que debe ser mayor al 25% de la dimensión del elemento. Se considera discontinuidad extrema de los sistemas resistentes cuando el porcentaje de fuerza cortante que resiste el elemento desalineado es mayor al 25%.

### **Terreno en Pendiente**

Esta irregularidad y consecuentes, no son mencionadas en la Norma E.030 Diseño Sismorresistente sin embargo deben ser consideradas ya que en el FEMA P-154 (2015) si se especifican y de ser observadas durante el análisis, esta irregularidad se califica como severa en caso de viviendas de madera, que son más comunes en Estados Unidos y como moderada para el resto de edificaciones. Este tipo de edificaciones surgieron por la necesidad de adecuarse a la forma del terreno, ya que casi nunca encontramos terrenos planos, siempre tienen una pendiente natural, que puede ser mayor en menor en algunos casos y como ingenieros debemos adecuarnos a estos terrenos y plantear una solución para la construcción.

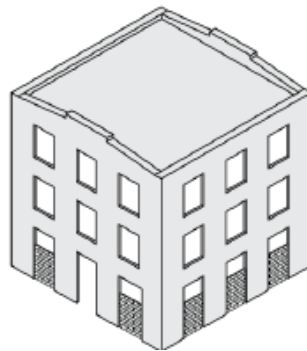
Los problemas que se generan en este tipo de edificaciones pueden ser de rigidez, dándose el caso que difiera la rigidez horizontal del lado inferior con el superior o columnas cortas, muros cortos los cuales reciben mayores fuerzas sísmicas y fallan, dados estos problemas, hay que tener en cuenta la forma de nuestro terreno a la hora de diseñar la estructura del edificio.

## Columna Corta

Considerada en FEMA P-154 (2015) como una irregularidad severa, se presenta en tres casos:

- ❖ Cuando en una línea de columnas, existen algunas con mucha menor longitud que las demás.
- ❖ Existen columnas más estrechas en comparación con la profundidad de las vigas.
- ❖ Cuando existen muros de relleno de altura parcial o losas entre niveles que acortan la altura libre de la columna.

Esta irregularidad se suele presentar en edificios de concreto armado y en edificio de acero, como consecuencia estas columnas de menor longitud reciben una mayor carga lateral, experimentando un daño significativo. En el caso de columnas más estrechas en las vigas (comúnmente llamado columna débil, viga fuerte), el daño se concentra en las columnas en lugar de en las vigas, incrementando el potencial de pérdida de los apoyos verticales y subsecuente colapso.



*Figura 2.7: Muros que acortan la columna*

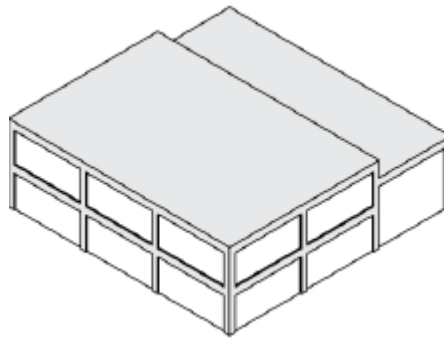
Fuente: FEMA P-154 (2015)

El caso de la reducción de la altura libre de la columna es el más común en viviendas del distrito, a la hora de colocar muros de altura parcial para poner colocar ventanas, se suele anclar a un sistema de pórticos de concreto armado, para evitar este problema se tiene que aislar este muro que no cumple ninguna función estructural, de tal manera que no afecte el desempeño sísmico de nuestra estructura.



### Niveles Escalonados

Como manifiesta FEMA P-154 (2015), esta irregularidad moderada se produce cuando los pisos o niveles de techo de una parte de la edificación no se alinean con los pisos o niveles de techo de otra parte de la edificación, también se produce si existe un escalón en el nivel del techo.



*Figura 2.8: Niveles Escalonados*

Fuente: FEMA P-154 (2015)

En este tipo de irregularidad se pueden producir daños en los elementos que conectan el nivel del suelo no alineado con la estructura vertical. Estos elementos tales como vigas, viguetas soportan la carga y transfieren la fuerza entre los niveles desplazados y la estructura vertical, debido a la desalineación de los niveles estos elementos conectores experimentan concentraciones de tensión durante un evento sísmico.

Es importante reforzar estos elementos de conexión para garantizar la integridad estructural y resistencia del edificio sobre todo en las zonas donde se presenta los niveles escalonados.

#### **2.2.5. Actividades de Planificación**

Según FEMA P-154 (2015), para una mayor eficiencia del método, se deben de efectuar algunas actividades antes de la salida a campo, que nos permitan conocer la información necesaria para un correcto desarrollo del estudio.

#### **Viviendas a analizar**

Se tiene que tener un registro de las edificaciones que serán analizadas, estas deben ser tomadas en cuenta según los factores que el evaluador considere para su estudio, tales como zonificación, tipo de edificación, antigüedad, etc. De esta forma programar las visitas a campo y que se pueda efectuar el análisis de

manera más eficaz, conociendo el tiempo y los recursos que se necesitan para cada evaluación.

### **Evaluadores y Recursos**

Como es un método para poder evaluar rápidamente varias edificaciones, son numerosas las edificaciones a tener que analizar, la implementación de varios evaluadores, reduce el tiempo de estudio. Así mismo obtener los recursos, tales como los mapas de peligros geológicos, materiales, movilidad, planos, etc. Agiliza las acciones a tomar en cuenta para una posterior salida a campo.

### **Perfil del suelo**

Según FEMA P-154 (2015) El perfil del suelo de una edificación tiene una gran influencia en la amplitud y duración de la sacudida durante un evento sísmico y por consecuencia del daño estructural. Cuanto más profunda sea la distancia desde la superficie al lecho rocoso, mayor será el daño que produce el sismo. Considerando que este factor no puede ser rápidamente determinado por métodos visuales durante la visita a campo, el tipo de suelo debe de ser identificado durante la etapa de planificación, designando el tipo de suelo con las letras desde la “A” hasta la “F”.

Tabla 2.4: Perfil de suelo y Parámetros

Tipo de Suelo	Velocidad de Ondas de Corte, $V_s^{30}$	Numero de Golpes del Ensayo, N	Resistencia al corte no drenada $S_u$
A. Roca Dura	>1500 m/s		
B. Roca	760 m/s a 1500 m/s		
C. Suelo muy Denso	360 m/s a 760 m/s Gravas y arenas muy densas y compactas (GM, GP)	> 50	> 100 kPa
D. Suelo Rígido	180 m/s a 360 m/s Suelos granulados medianamente densos. Suelos cohesivos de consistencia dura (SM, SC)	15 A 50	50 kPa a 100 kPa
E. Suelo Arcilloso Blando	<180 m/s Más de 3 m de suelo blando con $IP > 20$ , $w > 40\%$ y $S_u < 25$ kPa Suelos granulares poco densos, suelos cohesivos blandos o semi duros (ML, CL)	< 15	< 50 kPa
F. Suelo Pobre	➤ Suelos vulnerables a fallo o colapso ante cargas sísmicas, tales como suelos licuables, arcillas		

	<p>rápidas y altamente sensibles, suelos con poca cementación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Más de 3 metros de turba o arcilla altamente orgánica.</li> <li>➤ Arcillas de muy alta plasticidad (8 m con <math>IP &gt; 75</math>)</li> <li>➤ Más de 35 metros de arcillas blandas o medianamente rígidas.</li> </ul>
--	---

Fuente: Fernandez Parraga y Parraga Catay (2015)

Para poder clasificar el perfil de suelo, se brinda esta tabla la cual comparte muchas características con la usada en la norma E.030 Diseño Sismorresistente del Reglamento Nacional de Edificaciones, lo que facilita la implementación del método FEMA P-154 para el análisis de viviendas.

Tabla 2.5: Clasificación de los Perfiles de Suelo

Perfil	Velocidad de Ondas de Corte, $V_s$	Numero de Golpes del Ensayo, $N_{60}$	Resistencia al corte no drenada $S_u$
$S_0$	>1500 m/s		
$S_1$	500 m/s a 1500 m/s	> 50	> 100 kPa
$S_2$	180 m/s a 360 m/s	15 A 50	50 kPa a 100 kPa
$S_3$	<180 m/s	< 15	< 50 kPa
$S_4$	Clasificación basada en el Estudio de Mecánica de Suelos		

Fuente: Norma E.030 Diseño Sismorresistente (2018)

### Zona Sísmica

Es un factor de mucha importancia para el análisis de las edificaciones, en FEMA P-154 (2015), se nos presenta una tabla para poder clasificar la zona de estudio de cada edificación.

Tabla 2.6: Determinación de Zona Sísmica

Zona Sísmica	Respuesta de Aceleración Espectral (Periodo corto, 0.2 s)	Respuesta de Aceleración Espectral (Periodo largo, 1.0 s)
Bajo	< 0.25g	< 0.10g
Moderado	$\geq 0.25g$ , < 0.50g	$\geq 0.10g$ , < 0.20g
Moderadamente alto	$\geq 0.50g$ , < 1.00g	$\geq 0.20g$ , < 0.40g
Alto	$\geq 1.00g$ , < 1.50g	$\geq 0.40g$ , < 0.60g
Muy alto	$\geq 1.50g$	$\geq 0.60g$

Fuente: FEMA P-154 (2015)

Determinando la respuesta de aceleración sísmica que presenta el suelo de la vivienda podremos clasificar la zona sísmica en la que se encuentra, para poder determinar este valor solo debemos revisar la norma E.030 Diseño

Sismorresistente del Reglamento Nacional de Edificaciones en donde podremos encontrar una lista detallada de la zona en la que se encuentra cada distrito de nuestro país.

### **2.3. Marco Conceptual**

#### **Rigidez**

En Ingeniería, se refiere a una medida cualitativa en la que el material, elemento estructural puede resistir, tolerar cambios y deformaciones elásticas mínimas en su estructura cuando se ejerce grandes fuerzas externas sobre este, reduciendo los daños. Aroca Hernández (2002)

#### **Torsión**

Es la rotación que se produce del centro de rigidez respecto al centro de masa, actuando este como eje de torsión, debido a las deformaciones en la estructura sometida a fuerzas laterales como puede ser un sismo. Blanco (2012)

#### **Esfuerzo**

Es la medida de la fuerza o la intensidad de fuerza internas que se producen por unidad de área en un material o elemento estructural cuando se les someten a cargas externas, como consecuencia se miden con unidades de presión como lo es el pascal (Pa). Maldonado Rondón y Chio Cho (2009)

#### **Falla**

Se presenta cuando un elemento o estructura cede o no cumple su función frente a un fenómeno o fuerza ocasionando daños en el elemento que va desde daño superficial al colapso total. Maldonado Rondón y Chio Cho (2009)

#### **Ductilidad**

Es la presencia de armadura de concreto en vigas y columnas de concreto, permitiendo un mejor comportamiento de los elementos, aumentando su flexibilidad y capacidad elástica. FEMA P-154 (2015)

#### **Diafragma**

Elemento estructural encargado de transmitir fuerzas de gravedad y fuerzas laterales de la edificación a los elementos Sismorresistente en proporción a su rigidez, generando

uniformidad de resistencia, además de dividir los pisos de la edificación dando una cobertura a los habitantes de la edificación. Safina Melone (2003)

### **Parapeto**

Es la porción exterior de un muro que se extiende sobre el techo, construido con piedra, bloques de concreto, ladrillos, etc. con fines de preventivos y estéticos contribuyendo al diseño, apariencia de la estructura y seguridad. San Bartolome (1994)

### **Mortero**

Es una mezcla de materiales utilizado para conseguir una mejor adherencia vertical y horizontal de las unidades de albañilería. Norma E.070 Albañilería del Reglamento Nacional de Edificaciones (2020)

### **Mampostería**

Se refiere la construcción de estructuras, obras, edificaciones mediante la ubicación manual de una considerable cantidad de pequeños elementos naturales o artificiales tales como bloque, ladrillos, rocas, etc. Agrupadas entre sí con algún material de forma simétrica para formar un elemento de mayor resistencia. San Bartolome (1994)

### **Rigidez Lateral**

Es la relación entre las fuerzas cortantes aplicadas a un entrepiso y el desplazamiento relativo que se produce en el centro de masas del mismo entrepiso aplicando para ambos el mismo análisis de cargas. Norma E.030 Diseño Sismorresistente del Reglamento Nacional de Edificaciones (2018)

### **Voladizo**

Es un sistema de estructuras voladas apoyadas únicamente por uno de sus extremos, utilizado para la protección de los usuarios como cubierta o para el tránsito de estos a lo largo de su superficie. García Piñeira (2022)

### **Pendiente**

Inclinación de la superficie del terreno normalmente expresada mediante porcentaje indica la variación de altura por unidad de distancia horizontal, es un factor importante en la construcción, afecta la accesibilidad, estabilidad y el servicio de agua potable y drenaje. FEMA P-154 (2015)

**Colapso**

Si un edificio sufre un colapso parcial o total, en esa parte del edificio, el sistema que soporta las cargas de gravedad, pierde la capacidad de cargar de su propio peso y el peso de los elementos que soporta, provocando una severa deformación estructural y la caída de toda la estructura o de partes de esta. FEMA P-154 (2015)

## **CAPITULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES**

### **3.1. Hipótesis General.**

El nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas mayores a dos pisos en Barrio Centro, distrito de Pilcomayo es alto.

### **3.2. Hipótesis Especificas.**

- La vulnerabilidad no estructural más frecuente en las viviendas mayores a dos pisos en Barrio Centro, distrito de Pilcomayo es el parapeto no arriostraos.
- El sistema estructural de albañilería confinada genera mayor nivel de vulnerabilidad sísmica en las viviendas mayores a dos pisos en Barrio Centro, distrito de Pilcomayo
- Las irregularidades estructurales en planta son las que generan mayor nivel de vulnerabilidad sísmica en las viviendas mayores a dos pisos en Barrio Centro, distrito de Pilcomayo

### **3.3. Variables.**

#### **3.3.1. Definición Conceptual de la Variable**

Maldonado Rondón y Chio Cho (2009) afirma que “La vulnerabilidad sísmica es una medida de susceptibilidad de las edificaciones a sufrir daño o colapso según sus propias características en un rango de nada vulnerable a muy vulnerable cuando se enfrenta a un evento sísmico de cierto nivel”

#### **3.3.2. Definición Operacional de la Variable**

La vulnerabilidad sísmica de las edificaciones se deriva de factores clave como el sistema estructural, el perfil de suelo y las irregularidades estructurales. Mediante un análisis meticoloso, se evalúa cómo estos elementos inciden en el grado de vulnerabilidad ante sismos.

### 3.3.3. Operacionalización de la Variable

Tabla 3.1: Operacionalización de la variable.

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Vulnerabilidad Sísmica	Maldonado Rondón y Chio Cho (2009) afirma que “La vulnerabilidad sísmica es una medida de susceptibilidad de las edificaciones a sufrir daño o colapso según sus propias características en un rango de nada vulnerable a muy vulnerable cuando se enfrenta a un evento sísmico de cierto nivel”	La vulnerabilidad sísmica de las edificaciones se deriva de factores clave como el sistema estructural, el perfil de suelo y las irregularidades estructurales. Mediante un análisis meticuloso, se evalúa cómo estos elementos inciden en el grado de vulnerabilidad ante sismos.	<p><b>D1:</b> Sistema Estructural</p> <p><b>D2:</b> Irregularidad Estructural</p> <p><b>D3:</b> Perfil de Suelo</p> <p><b>D4:</b> Vulnerabilidad no Estructural</p>	<p><b>I1:</b> Pórticos de Concreto (C1)</p> <p><b>I3:</b> Albañilería Confinada (C3)</p> <p><b>I1:</b> Vertical</p> <p><b>I2:</b> Planta</p> <p><b>I1:</b> Suelo muy Denso</p> <p><b>I2:</b> Suelos Rígidos</p> <p><b>I3:</b> Suelos Arcillosos</p> <p><b>I1:</b> Arquitectónicos</p>

Fuente: Elaboración propia



## CAPITULO IV: METODOLOGÍA

### 4.1. Método de Investigación.

Según Arias Odón (2012) considera que el método científico consiste en una serie de procedimientos utilizados para generar nuevo conocimiento a partir de la formulación de problemas y su resolución verificando las hipótesis.

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014) considera que el enfoque cuantitativo consiste en una serie de procedimientos rigurosamente seguidos de manera secuencial en donde no se puede saltar procedimientos, aunque pueden ser reinterpretados.

En la presente investigación se observó la falta de un estudio de vulnerabilidad en el distrito de Pilcomayo, se formuló, explico y delimito el problema de investigación, infiriendo que la vulnerabilidad del distrito será alta. Para verificar esta hipótesis se realiza un análisis de las viviendas del distrito y así poder llegar a la respuesta del problema. Según estas consideraciones, en esta investigación se aplica el método científico con un enfoque cuantitativo.

### 4.2. Tipo de Investigación.

Según Carrasco (2006) considera que la investigación del tipo aplicada consiste en abordar problemas reales, con el objetivo de aportar al conocimiento científico que pueda ser aplicado para resolver o mejorar situaciones concretas.

En este caso, la investigación se enfocaría en analizar la vulnerabilidad de las edificaciones del distrito y proporcionar información relevante que pueda ser utilizada para tomar decisiones en materia de prevención de riesgos sísmicos, planificación urbana o políticas de construcción, entre otros. Según a la teoría revisada, esta investigación se clasifica del tipo aplicada.

### **4.3. Nivel de Investigación.**

Según Niño (2011) considera que la investigación a nivel descriptiva consiste en describir un aspecto de la variable de estudio, ya sean sus partes, funciones, cualidades o la relación con otras variables con el objetivo de verificar un hecho o una hipótesis en un punto de tiempo determinado.

La presente investigación describe y analiza los factores de vulnerabilidad de una vivienda como pueden ser el sistema estructural, las irregularidades estructurales y los elementos no estructurales a fin de verificar la hipótesis de la investigación. Bajo este análisis la investigación corresponde al nivel descriptivo.

### **4.4. Diseño de la Investigación.**

Según Carrasco (2006) considera que el diseño no experimental es en donde la variable independiente no puede ser manipulada de manera intencional ni deliberada, ya que se enfoca en observar y analizar la realidad después de la ocurrencia del fenómeno.

En esta investigación se analizan los factores de vulnerabilidad de las viviendas del distrito de Pilcomayo sin manipularlos ni mejorar su condición estructural para así analizar la susceptibilidad al colapso que presenten las viviendas del distrito en caso de darse un evento sísmico. Según este análisis, el diseño a aplicar en la presente investigación será el diseño no experimental.

### **4.5. Población y Muestra.**

#### **4.5.1. Población**

Según Arias Odón (2012) considera que la población es el conjunto de todos los elementos con similares propiedades que conforman el ámbito en donde se desarrolla el trabajo de investigación, el cual queda delimitado en la formulación del problema.

La población en esta investigación son las 82 viviendas que cuentan con más de dos pisos y están ubicadas en Barrio Centro del distrito de Pilcomayo, provincia de Huancayo, departamento de Junín.

#### **4.5.2. Muestra**

Según Bernal Torres (2010) la muestra es un fragmento de la población de la cual se obtendrá, analizará y describirá la información que necesitaremos para

realizar el estudio por lo cual debe ser reflejo fiel de la población y permite generalizar el estudio.

### **Tamaño de la muestra**

Determinamos el tamaño de la muestra mediante una fórmula estadística para poblaciones finitas.

$$n = \frac{N \times Z^2 \times p \times q}{E^2 \times (N - 1) + Z^2 \times p \times q}$$

Donde:

- n: Tamaño de la muestra
- N: Tamaño de la población (82 viviendas)
- Z: Nivel de confianza (97%) = Parámetro estadístico (2.17)
- E: Margen de error (0.1)
- p: Probabilidad de éxito (50%)
- q: Probabilidad de fracaso (50%)

Con estos datos tenemos:

$$n = \frac{82 \times 2.17^2 \times 0.5 \times 0.5}{0.1^2 \times (82 - 1) + 2.17^2 \times 0.5 \times 0.5} = 48.57$$

La muestra de la investigación es igual a las 49 viviendas seleccionadas aleatoriamente que cuentan con más de dos pisos y están ubicadas en el Barrio Centro del distrito de Pilcomayo, provincia de Huancayo, departamento de Junín. Teniendo en cuenta la disposición de los propietarios a brindar la información requerida para el análisis de sus viviendas con el método FEMA P-154.

## **4.6. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.**

### **4.6.1. Técnica de Recolección de Datos**

Según Arias Odón (2012) considera que la observación estructurada consiste en un proceso por el cual, mediante la vista captamos anomalías, propiedades, características de los objetos y sujetos en la sociedad con la ayuda de instrumentos estructurados los cuales basados en los objetivos detallan las propiedades que serán observadas.

En la presente investigación se aplica la técnica de observación estructurada ya que observaremos y tendremos en consideración la recolección de propiedades

específicas de las viviendas del distrito de Pilcomayo y de esta forma determinar la vulnerabilidad del distrito.

#### 4.6.2. Instrumento de Recolección de Datos

Según Carrasco (2006) considera que es necesario contar con instrumentos de observación que sean precisos, que posean validez, permitan al investigador observar las propiedades y registrar los fenómenos de las variables de la investigación.

En la presente investigación se aplica como instrumento de observación la ficha de inspección visual rápida del FEMA P-154 a las viviendas del distrito de Pilcomayo mediante la visita a campo considerando el tamaño de la muestra, teniendo esta ficha una validez internacional como método cualitativo de vulnerabilidad sísmica y siendo un instrumento más que adecuado para los objetivos de la investigación.

##### Validez y confiabilidad del instrumento

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014) la validez mediante las opiniones de expertos se obtiene al asegurarse de que las dimensiones medidas por el instrumento sean representativas de las dimensiones de las variables de interés.

La presente investigación realiza la validación del instrumento mediante el juicio de expertos como se puede observar en el Anexo N°06, en donde obtiene una calificación de excelente según la escala de calificación del instrumento.

Tabla 4.1: Validez del Instrumento por Juicio de Expertos

Nombres y Apellidos	CIP	Calificación
Ing. Gonzales Palomino Humberto Teodosio	82507	95
Ing. Julio Martin Alvarado Cubillus	150903	89
Ing. Estela Livia Patricia Karen	63751	89

Según Carrasco (2006) la confiabilidad del instrumento es la cualidad que le permite obtener los mismos resultados al aplicarlo una o más veces al mismo grupo de estudio en diferentes periodos de tiempo. En este sentido la confiabilidad se dio mediante el criterio de configuración de la prueba.

#### 4.7. Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos

Habiendo obtenido los parámetros y propiedades necesarias para el análisis con la ficha de inspección rápida FEMA P-154 procedemos a determinar la calificación de

vulnerabilidad sísmica con este mismo método de cada una de las viviendas analizadas, luego se realiza un análisis estadístico descriptivo de los factores de vulnerabilidad de las viviendas tales como los elementos no estructurales, si presenta irregularidades estructurales, sistema estructural, entre otras para determinar mediante tablas y de forma gráfica su influencia en la vulnerabilidad sísmica de la vivienda utilizando programas como Microsoft Excel para el procesamiento de datos y elaboración de gráficos.

#### **4.8. Aspectos Éticos de la Investigación.**

Respeto a la propiedad intelectual: Se tuvo en mucha consideración que todas las fuentes de información fueran adecuadamente citadas y referenciadas, respetando así los derechos del autor y evitando cualquier forma de plagio. Para lo cual se usó el software turnitin para verificar la originalidad del contenido, cumpliendo así con los estándares éticos de integridad académica.

Respeto por la dignidad y los derechos: Se trató a todos los participantes con respeto y consideración hacia su dignidad y derechos, evitando cualquier forma de discriminación o daño durante el proceso de investigación.

Consentimiento informado: Antes de realizar cualquier actividad de recolección de datos obtuve el consentimiento informado a los propietarios. Les proporcioné información clara sobre los objetivos del estudio, los procedimientos involucrados y sus derechos como participantes.

## **CAPITULO V: RESULTADOS**

### **5.1. Descripción del Diseño Tecnológico**

El diseño tecnológico en la presente investigación se basa en determinar el nivel de vulnerabilidad de las viviendas mayores a dos pisos en Barrio Centro, Distrito de Pilcomayo, para lograr este objetivo se utilizó el método FEMA P-154 el cual fue desarrollado de la siguiente manera.

#### **5.1.1. Método FEMA P-154**

Este método denominado, Evaluación Visual Rápida de Edificios para Posibles Peligros Sísmicos (“Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards”) nos proporciona un formulario de Recopilación de datos, el cual debe ser rellenado por cada edificación analizada, este formulario consta de dos partes, el formulario de recopilación de datos nivel 1 y el formulario de recopilación de datos nivel 2, siendo este último opcional, dejando a criterio del evaluador si la vivienda necesita un análisis más profundo. A continuación, se proveerá de instrucciones para poder completar el formulario de recopilación de datos nivel 1, considerando que las actividades de planificación previas al campo ya han sido realizadas.

#### **Identificación del edificio**

Se provee de un espacio en la parte superior derecha para documentar la información de identificación del edificio tal como dirección, nombre datos muy importantes por si este requiere una posterior evaluación y mitigación de peligros. Así mismo se debe de hacer de conocimiento el nombre del evaluador y la fecha de la evaluación. Subsecuente a estos datos se debe registrar características importantes que presenta la edificación

- ❖ Número de pisos: el daño de una edificación muchas veces es relacionado a la altura de este, el número de pisos es un buen indicador de la altura del edificio.
- ❖ Área total del suelo: Este dato puede ser útil posteriormente para estimar la carga de ocupación del edificio.
- ❖ Año de construcción: factor determinante, ya que está sujeto a las prácticas y diseño constructivo del año de construcción lo que afecta la vulnerabilidad de este.

Así mismo se debe de añadir al menos una fotografía del edificio para poder identificarlo, pero no se está limitado a una sola, de ser posible tomar más fotografías de todos los lados, de irregularidad o peligros de caída ayudaran a supervisión posterior. De la misma forma se debe de añadir un croquis del edificio, que como mínimo debe ser de la dimensión en planta, un croquis de alzado también puede ser útil para identificar características significativas del edificio. En este croquis se deben de resaltar las características del edificio, así como las dimensiones de este.

### **Ocupación del edificio**

En FEMA P-154 (2015) se nos detallan, nueve clases de ocupación para edificaciones, estas tienen características que son fácilmente identificables durante desde la calle, las cuales son:

- ❖ Asamblea: que vienen a ser espacios de reunión donde se reúnen varias personas en un solo espacio como cines, teatros, auditorios, iglesias.
- ❖ Comercial: vienen a ser lugares de negocios minoristas y mayoristas tales como instituciones financieras, restaurantes, estacionamiento.
- ❖ Servicios de Emergencia: cualquier edificio que puede ser requerido durante una catástrofe tales como, comisarias, estación de bomberos, centro de comunicaciones.
- ❖ Industrial: edificaciones con uso industrial tales como fabrica, centro de ensamblaje.
- ❖ Oficina: Edificios de Oficina, de servicios de administrativos, de profesionales y gestión.

- ❖ Residencial: Edificios residenciales como casa, dormitorios, hoteles, apartamentos, condominios, residencia para personas mayores o discapacitados.
- ❖ Escuelas: Todas las instituciones educativas públicas y privadas, desde preescolar hasta universidades.
- ❖ Utilidad: Todos los edificios con servicio público o privado como centrales eléctricas, instalaciones de tratamiento de agua.
- ❖ Almacén: Incluye almacenes de gran tamaño donde se almacena una variedad de artículos como comerciales donde se venden artículos.

Si existen varios tipos de uso para el edificio como residencial y comercial, todos los tipos aplicables deben ser encerrados en un círculo. Además, si ninguno de las características de los tipos definidos parece encajar con la del edificio, se debe realizar una explicación en la sección de comentarios.

### **Tipo de Suelo**

El tipo de suelo debe de ser documentando en el formulario de recopilación de datos durante las actividades de planificación previas al campo. Si el tipo de suelo no ha sido determinado, se tiene que identificar durante la visita a la edificación, en caso de no existir una forma de clasificar el tipo de suelo, se debe marcar la casilla de “DNK” (no se sabe) y el suelo tipo D debe ser asumido.

### **Peligros Geológicos**

En FEMA P-154 (2015) se nos presenta tres tipos de peligros geológicos a tener en consideración, cada uno de estas condiciones puede incrementar el riesgo de un edificio a daño sustancial o del colapso durante un terremoto. Si cualquiera de estos peligros geológicos es detectado, una evaluación estructural más detallada deberá ser realizada.

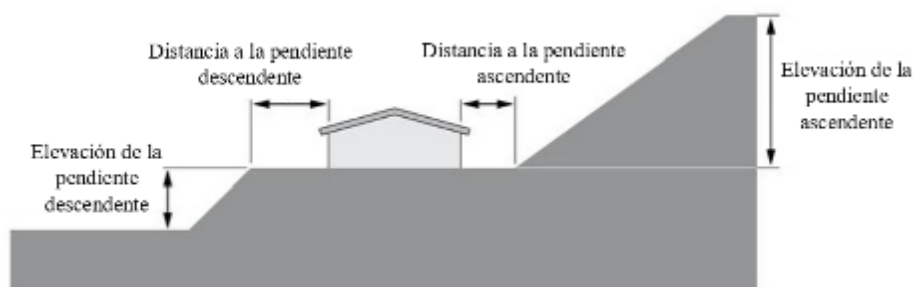
En el Proyecto Multinacional Andino: Geociencias para las Comunidades Andinas (2007), se describen para uno de estos peligros geológicos.

- ❖ Licuefacción: es un fenómeno geotécnico devastador para las edificaciones en el cual un suelo saturado compuesto por partículas finas y agua es sometido a cargas cíclicas como las de terremoto y como consecuencia este pierde su resistencia y rigidez. Siendo los más



susceptibles a la licuefacción los limos, arcillas orgánicas y suelos granulares compactados.

- ❖ **Deslizamiento:** es el movimiento de masa de suelo o roca por una superficie inclinada. La presencia de deslizamiento debe ser evaluada durante la visita a campo, midiendo la distancia que existe entre el edificio una pendiente empinada, ya sea por encima o debajo del nivel de terreno del edificio. Como una regla, si la altura de la pendiente es mayor a la distancia entre el lado más cercano del edificio y la pendiente, se debe marcar un posible riesgo de deslizamiento.



*Figura 5.1: Edificio con riesgo de deslizamiento potencial*

Fuente: FEMA P-154 (2015)

- ❖ **Ruptura de falla:** es el desplazamiento o ruptura de una falla sísmica en la superficie durante un terremoto que ocurre por la energía liberada por este, el análisis de esta ruptura es importante para la evaluación de riesgo sísmico en una determinada región.

### **Colindante**

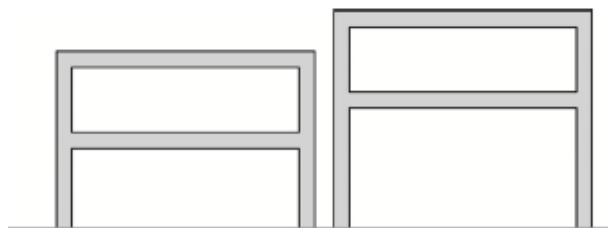
La interacción entre edificaciones puede llevar a varios tipos de daños durante un evento sísmico. En FEMA P-154 (2015) se nos resaltan dos casos en los que puede existir un gran daño, cuando existe una insuficiente separación entre los edificios, lo que produce golpeteo entre las edificaciones y cuando existe peligros de caída de un edificio adyacente, como lo pueden ser chimeneas, parapetos, muros, apéndices (estructuras sujetas a la edificación como calaminas, antenas, toldos), tanques de agua u otros componentes que puedan caer sobre el edificio que estamos evaluando. Si cualquiera de estas condiciones es identificada, se debe de realizar una evaluación estructural más detallada de la edificación.

Para el caso de golpeteo en FEMA P-154 (2015) nos indica la separación mínima que deben tener los edificios según la zona sísmica donde se encuentren.

- ❖ Muy alta sismicidad: Separación mínima de 5 cm por piso
- ❖ Alta sismicidad: Separación mínima de 4 cm por piso
- ❖ Moderadamente alta sismicidad: Separación mínima de 2.5 cm por piso
- ❖ Moderada sismicidad: Separación mínima de 1.25 cm por piso
- ❖ Baja sismicidad: Separación mínima de 1.25 cm por piso

Por ejemplo, la separación mínima entre dos edificios colindantes de 3 pisos es de 15 cm en muy alta sismicidad, 12 cm en alta sismicidad, 7.5 cm en moderadamente alta sismicidad, 4 cm para moderada y baja sismicidad. Se considera que la edificación presenta golpeteo cuando la separación entre las edificaciones es menor a la separación mínima anteriormente indicada y cuando al menos una de estas tres condiciones también se cumple.

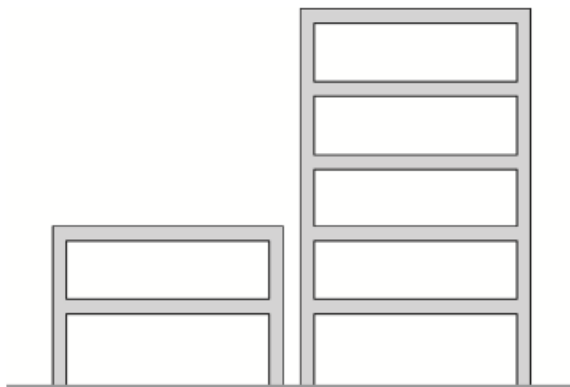
Los pisos de las edificaciones están desalineados verticalmente por más de 60 cm. Se puede producir mayor daño y potencial colapso cuando la masa de piso de una de las edificaciones impacta directamente a las columnas o muros de la edificación colindante.



*Figura 5.2: Pisos de Edificaciones colindantes que no se alinean verticalmente*

Fuente: FEMA P-154 (2015)

Uno de los edificios es dos o más pisos más alto que el edificio colindante. El daño puede concentrarse en el edificio más alto, al nivel del techo del edificio más bajo.



*Figura 5.3: Un edificio es 2 o más pisos más alto que el otro*

Fuente: FEMA P-154 (2015)

El edificio se encuentra al final de una hilera de tres o más edificios. Se generan mayores esfuerzos en el edificio del extremo, ya que cuando el edificio colindante se mueve hacia él y este no tiene un edificio al otro lado para equilibrar las cargas, se generan niveles más altos de daño, como se ha observado en terremotos pasados.



*Figura 5.4: El edificio se encuentra al final de la cuadra*

Fuente: FEMA P-154 (2015)

### **Irregularidades**

Si se presenta alguna de las irregularidades descritas con anterioridad en las secciones 2.2.3. y 2.2.4. se debe de marcar la irregularidad que presenta, ya sea vertical y/o en planta, seguidamente se indica que tipo de irregularidad se presenta. En algunos casos, una sola edificación puede tener múltiples irregularidades verticales y/o en altura, en este caso el evaluador debe anotar todas las irregularidades observadas en la sección de comentarios.

### **Peligros de caída Exterior**

Los peligros de caída exterior como chimeneas, parapetos, revestimientos pesados, puede significar un riesgo para las personas si estos no se encuentran debidamente anclados al edificio. Si bien el edificio puede presentar un sistema de resistencia a fuerzas sísmicas apropiado y no requiera de una evaluación

adicional, los peligros de caída exterior podrían representar un peligro tanto para los ocupantes de la edificación como para los transeúntes, por ello el formulario proporciona casillas en donde se puede indicar este déficit a fin de identificarlo y eliminarlo en posteriores acciones de mitigación.

❖ Chimeneas:

Las chimeneas de albañilería no reforzada ni arriostradas a menudo no estas debidamente ancladas a la estructura, desplomándose en un moderado o fuerte movimiento, si existe duda si una chimenea esta arriostrada, se debe asumir que no lo está.

❖ Parapetos:

Los parapetos construidos con albañilerías no reforzada pueden romperse durante un terremoto y caer sobre el techo o la calle, considerando un peligro, si existe duda de si un parapeto de mampostería esta reforzado, se debe asumir que no lo está.

❖ Revestimiento pesado:

Largos y pesados elementos de revestimiento pueden caer durante un terremoto si no están propiamente anclados. De la misma forma la pérdida de paneles puede influir en la rigidez del edificio, si bien estos elementos no se consideran estructurales, estos pueden contribuir significativamente en la rigidez por lo que la perdida de algunos podría generar torsión.

❖ Apéndices:

Calaminas, antenas, toldos, luces exteriores, incluidos los elementos arquitectónicos que añaden interés decorativo a la fachada, estos elementos pueden caer durante un terremoto si no están debidamente anclados. Se debe marcar la casilla solo si existen apéndices muy pesados.

❖ Otros:

Si el evaluador detecta un elemento con peligro de caída que no encaje con la descripción de las categorías mencionadas arriba, se debe de seleccionar esta casilla e indicar que otro peligro de caída existe.

### **Sección de comentarios**

Esta sección es para registrar cualquier información que el evaluador vea conveniente agregar considerando la edificación, su ocupación, condición, precisión de la información o alguna circunstancia inusual de cualquier tipo. Si hay características importantes de la edificación que no sean consideradas, el evaluador puede describir información adicional. En caso de necesitar una hoja adicional, deberá indicar que se añadieron comentarios adicionales en otra hoja.

### **Identificación del tipo de edificación**

Un sistema de clasificación de edificaciones permite agrupar aquellos con materiales similares y resistencia a fuerza sísmica similares, lo que facilita la identificación del edificio, así como de sus fortalezas, vulnerabilidades y por ende su rendimiento durante un terremoto. La clasificación de estas edificaciones se describe en la sección 2.2.2., cada una posee un puntaje básico que fue calculado de funciones de estimación de daños, por lo que refleja la probabilidad estimada de que el edificio colapse si se somete a un terremoto de máxima consideración, este puntaje básico varía de según la zona sísmica, teniendo cada una sus propios puntajes.

Identificar el tipo de edificación en el campo es usualmente complicado, una revisión cuidadosa de la edificación, así como de la información disponible nos permite determinar con mayor precisión su clasificación, estos son los pasos recomendados.

- ❖ Paso 1: Identificar el sistema de gravedad. Determina el material predomina en el sistema y descarta los materiales que claramente no son apropiados para el edificio.
- ❖ Paso 2: Identificar el sistema de resistencia a fuerzas sísmicas. Determinar el sistema estructural descrito en la sección 2.2.1.
- ❖ Paso 3: Basado en el material predominante en el paso 1 y en el sistema estructural del paso 2, elimina por descarte las edificaciones que no cumplan con estas características.

El evaluador debería ser capaz de reducir los posibles tipos a entre uno y tres.

## **Modificadores de puntuación**

Una vez el evaluador haya completado todos los campos anteriores del formulario de recopilación de datos, se procede a calcular el puntaje de la evaluación visual rápida del edificio con la matriz de puntuación, en esta se provee del puntaje básico, así como los modificadores de puntuación relacionados a las características de la edificación que afecten su desempeño ya sea positiva o negativamente.

La severidad del impacto del desempeño estructural varía según el tipo de edificación, por lo que el evaluador debe encerrar en un círculo los modificadores de puntuación del edificio en la apropiada columna. Estos vienen a ser los siguientes:

- ❖ Irregularidad vertical

Si uno o más severas irregularidades verticales han sido identificadas en la sección de irregularidades, el modificador de puntuación de severa irregularidad vertical debe ser encerrado en un círculo. Si uno o más moderadas irregularidades verticales han sido identificadas y no existe severa irregularidad vertical, el modificador de puntuación de moderada irregularidad vertical debe ser encerrado en un círculo.

- ❖ Irregularidad en planta

Si uno o más irregularidades en planta han sido identificadas en la sección de irregularidades, el modificador de puntuación de irregularidad en planta debe ser encerrado en un círculo.

- ❖ Pre – Normativa

Según Fernandez Parraga y Parraga Catay (2015) este modificar de puntuación es aplicable cuando la edificación evaluada fue diseñada y construido antes de la promulgación del código sismorresistente, en el año 1970. El evaluador debe hacer una comparación con el año de construcción, si este es menor al año de la promulgación del código sismorresistente, se deberá aplicar ese modificador de puntuación.

- ❖ Post – Normativa

Este modificador es aplicable si la edificación evaluada fue diseñada y construida después que se adoptaron y aplicaron códigos sísmicos mejorados para ese tipo de edificación. Ya que la norma se ha ido

mejorando desde su creación, varios aspectos se han mejorado, el cambio más significativo, que se refleja en la norma que usamos al día de hoy se dio en el año 2003 tanto para las edificaciones de concreto armado, como para las edificaciones de albañilería confinada.

❖ Tipo de suelo

Los modificadores de puntuación se proveen para tipos de suelo A, B o E. Existen tres tipos de modificadores de puntuación según sea el caso, el primero si se identifica un suelo tipo A o B, el segundo si se identifica un suelo tipo E y la edificación presenta tres pisos o menos y tercero si se identifica un suelo tipo E y la edificación cuenta con más de tres pisos. Esto se debe a que el puntaje básico fue calculado considerando el promedio de suelo tipo C y suelo tipo D, es por esta razón que los modificadores de puntuación no aplican para cuando se presentan uno de estos dos suelos. Además, no existe modificador de puntuación para suelo tipo F porque estos no pueden ser evaluados por este método, en caso de presentarse se deberá solicitar una evaluación estructural más detallada.

❖ Puntaje mínimo

Los modificadores de puntaje individuales fueron desarrollados calculando la probabilidad de colapso cuando se varía una única condición, la suma de múltiples modificadores de puntaje puede sobreestimar el efecto combinado de estos factores, llevando a una puntuación final menor a cero, que se refiere a una probabilidad de colapso del 100% lo que es imposible. Teniendo en cuenta esto, fue desarrollado un puntaje mínimo considerando el peor escenario posible, es decir la combinación de tipo de suelo, irregularidades verticales, de planta y el año de construcción del edificio.

### **Puntaje final nivel 1**

El evaluador debe calcular el puntaje final del nivel 1 sumando el puntaje básico y los modificadores de puntuación y compararlo con el puntaje mínimo, si el puntaje mínimo es mayor a la suma, se usará este. Cuando el evaluador no está seguro del tipo de edificación y aún tiene varias opciones, este debe calcular el

puntaje final de nivel 1 para cada uno de las opciones y elegir el menor valor. Este proceso conservativo tiene sus desventajas ya que puede que el puntaje final asignado sea mayor a la vulnerabilidad que realmente tiene la edificación analizada.

### **Alcance finales**

En la sección del alcance de la revisión, el evaluador señala si tuvo acceso a todos las partes exteriores del edificio, si tuvo o no acceso al interior del edificio y si tuvo acceso a los planos de la edificación. Además, debe señalar si completo el formulario de recopilación de datos opcional de nivel 2 y si lo hizo debe indicar los resultados de este. Por último, se debe indicar en la sección de acciones requeridas si se requiere de una evaluación estructural detallada de la edificación, si se requiere de una alguna otra revisión ya sea porque existe vulnerabilidad no estructural, deterioramiento significativo del sistema estructural, puntuación inferior al umbral del puntaje final o algún otro peligro que no considere el formulario de recopilación de datos.

### **Formulario de recopilación de datos nivel 2**

Una vez completado el formulario de recopilación de datos nivel 1 y se requiera de un análisis más profundo, se debe empezar a rellenar el formulario de recopilación de datos nivel 2. En la parte superior se debe indicar el nombre de la edificación, el nombre del evaluador y la fecha de la evaluación (de ser otro evaluador este debe de corroborar los datos registrados en el formulario de recopilación de datos nivel 1), consecuentemente se deben seguir los siguientes pasos:

- ❖ Calcular el puntaje ajustado de la edificación, para ello se le debe restar al puntaje final de nivel 1, los modificadores de puntaje de irregularidad vertical y de irregularidad en planta.
- ❖ Verificar si la edificación cumple con las condiciones de los modificadores estructurales detallados en el formulario de recopilación de datos nivel 2 y de ser el caso, encerrar en un círculo
- ❖ Calcular el puntaje final nivel 2, para ello se le debe sumar al puntaje ajustado los modificadores estructurales encerrados en un círculo,



considerando que no debe ser menor al puntaje mínimo expuesto en la ficha de recopilación de datos de nivel 1

### **Vulnerabilidad no Estructural**

Según Safina Melone (2003) un sismo comprende la susceptibilidad de elementos no estructurales, es decir de los elementos que no son parte integrante del sistema resistente. Estos elementos se pueden clasificar en dos categorías principales: elementos arquitectónicos, que incluyen tabiquerías, ventanas, puertas, y otros similares, y elementos electromecánicos que desempeñan funciones esenciales en la instalación, como equipos e instalaciones básicas.

Es importante mencionar que a menudo se subestima la importancia de los elementos no estructurales. Hay situaciones en las que estos elementos pueden causar fallos estructurales o modificar la respuesta dinámica del diseño, lo que ejemplifica su relevancia. Por ejemplo, la presencia de mampostería pesada puede alterar las propiedades de un edificio y provocar fallos por torsión.

La coexistencia de elementos estructurales y no estructurales puede ser de suma importancia. Un ejemplo común de esto es la presencia de columnas cortas, que a menudo están asociadas con parapetos de mampostería. Al agregar elementos no estructurales, limitamos la capacidad de las columnas. La falta de atención al anclaje de estos elementos no estructurales, de su volcamiento o desplazamiento, así como una disposición inadecuada de las instalaciones, puede hacer que tanto el análisis como el diseño estructural y arquitectónico sean vulnerables.

En resumen, la interacción entre elementos estructurales y no estructurales es un aspecto crítico a considerar en el análisis y diseño de edificaciones, ya que puede tener un impacto significativo en la seguridad y el rendimiento sísmico de los edificios.

En la parte final de del formulario de recopilación de datos nivel 2 se detalla si presenta riesgos no estructurales observables. Aparte de conocer los peligros que pueden producir la caída de elementos exteriores de edificaciones aledañas detallada con anterioridad, también es importante conocer los peligros que presenta nuestra edificación como, por ejemplo

- Parapetos de albañilería sin refuerzo no arriostrado
- Chimeneas de albañilería sin refuerzo no arriostrado

- Existe una cobertura pesada sobre las puertas de salida o pasillos peatonales que parece estar insuficientemente soportada.
- Hay un letrero colocado en el edificio que indica la presencia de materiales peligrosos.
- Peligros de caída exterior mencionados en formulario de recopilación de datos nivel 1
- Existen divisiones de ladrillos en escaleras o corredores de salida.

Estos son algunos de los ejemplos que nos brinda en FEMA, sin embargo, pueden existir otros por lo que existe una casilla para marcar si es que se presenta algún otro riesgo o vulnerabilidad no estructural observable tanto exterior como interior.

### **Nivel de vulnerabilidad**

Según FEMA (2015) el puntaje final (S) varía entre 0 a 7, siendo los puntajes más altos correspondientes a un mejor desempeño sísmico y un bajo potencial de colapso. El puntaje es una estimación del negativo del logaritmo en base 10 de la probabilidad de colapso en caso que ocurra un terremoto máximo considerado como riesgo objetivo (nivel de sismo que tiene una probabilidad de ocurrir durante la vida útil de un edificio), en otras palabras, si el puntaje final es de tres, la edificación tiene una probabilidad de una en mil de que el edificio colapse ante un terremoto.

Según FEMA (2015) un edificio es potencialmente vulnerable ante sismos cuando la probabilidad de colapso es superior al 1%, es decir un puntaje final (S) de dos. Para este trabajo de investigación se consideró este criterio por lo cual las viviendas con puntaje final menor a uno son altamente vulnerables, las viviendas con puntaje final entre uno a dos son vulnerables y las que tengan un puntaje mayor a dos no son vulnerables.

## **5.2. Descripción de Resultados**

### **5.2.1. Clasificación por Tipo de Suelo**

De las viviendas analizadas en Barrio Centro del distrito de Pilcomayo, se obtuvo que, de las 49 viviendas mayores a dos pisos analizadas, el perfil de suelo predominante fue el tipo D.

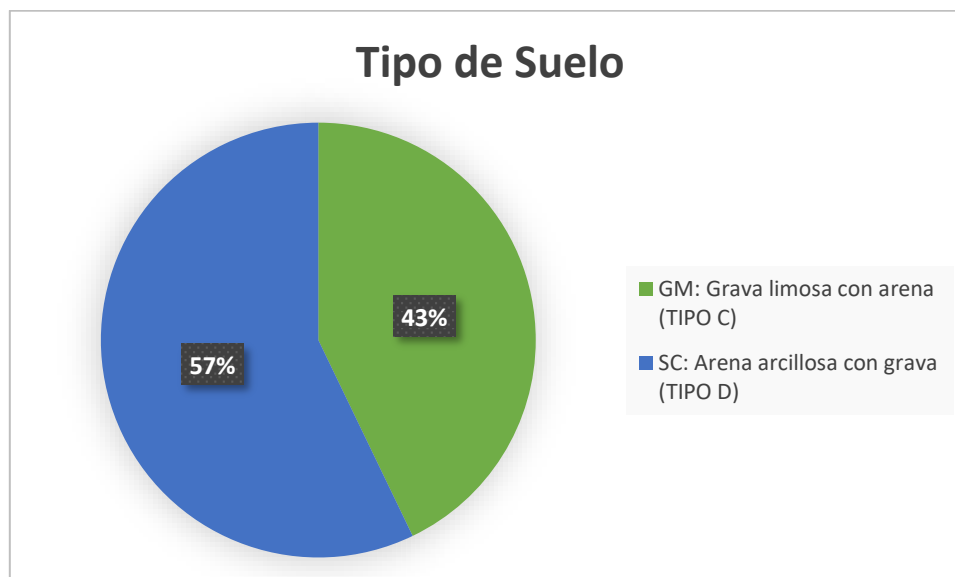
Tabla 5.1: Clasificación por Tipo de Suelo

Tipo de Suelo según SUCS	Tipo de Suelo FEMA	Nro. Viviendas
GM: Grava limosa con arena	TIPO C	21
SC: Arena arcillosa con grava	TIPO D	28

Ya que las condiciones del suelo no pueden ser fácilmente analizadas durante la visita a campo, además que el costo adicional que implica obtener un estudio de suelos por cada vivienda evaluada sería muy alto, se usó mapas geotécnicos, así como estudios de mecánicas de suelos realizados en los últimos años, para poder identificar el tipo de suelo que presenta la zona de estudio.

Como podemos observar en la tabla se obtiene que los suelos en la zona de estudio presentan un suelo tipo D o un suelo tipo C por lo que no tiene mayores modificadores estructurales que modifiquen la vulnerabilidad, ya que los modificadores de puntuación de vulnerabilidad fueron calculados en base a este tipo de suelo.

De igual manera, con el propósito de que los suelos presentes en la zona de estudio sean comprensibles, se presentan los datos previamente expuestos en un gráfico circular.



*Figura 5.5: Porcentaje de viviendas por tipo de suelo*

### 5.2.2. Clasificación por Sistema Estructural

De las viviendas analizadas en Barrio Centro del distrito de Pilcomayo, se obtuvo que, de las 49 viviendas mayores a dos pisos analizadas, el sistema estructural predominante son los edificios de estructura de concreto con mampostería sin refuerzo rellena (C3).

Tabla 5.2: Clasificación por Sistema Estructural

Sistema Estructural	Nro. Viviendas
Edificios de estructura de concreto con mampostería sin refuerzo rellena (C3)	39
Edificios de estructura de Concreto resistente a momentos (C1)	10
Total	49

Como podemos observar, los sistemas estructurales C1 y C3 son los más utilizados cuando se trata de viviendas mayores a dos pisos y aunque es cierto que el sistema estructural URM (Edificios de mampostería sin refuerzo en sus muros portantes) también se presenta en muchas viviendas, ninguna de estas excede los dos pisos.

De igual manera, con el propósito de que las diferencias entre los sistemas estructurales empleados sean comprensibles, se presentan los datos previamente expuestos en un gráfico circular.

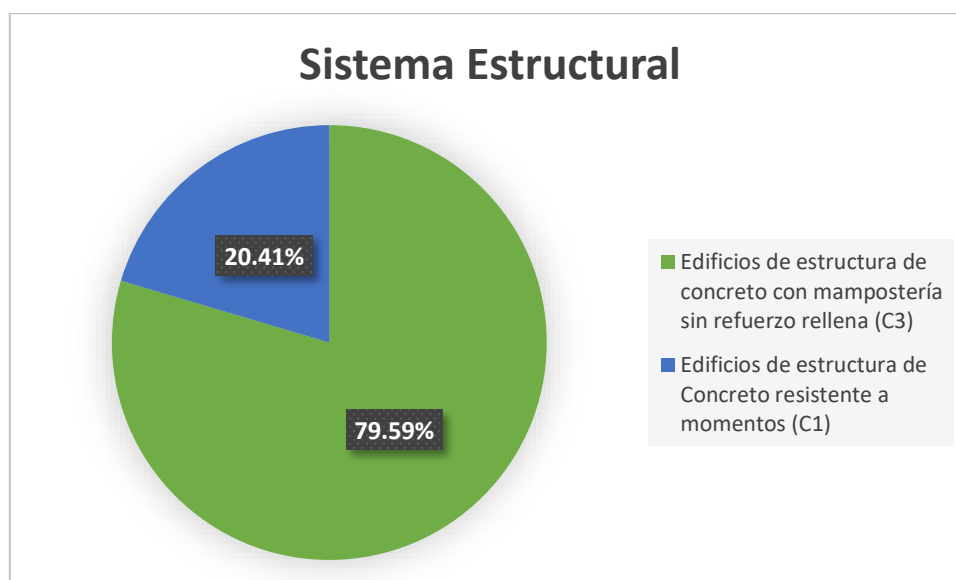


Figura 5.6: Porcentaje de viviendas por sistema estructural

### 5.2.3. Clasificación por Número de Pisos

De las viviendas analizadas en Barrio Centro del distrito de Pilcomayo, se obtuvo que, de las 49 viviendas mayores a dos pisos analizadas, el número de pisos predominante, son las viviendas de 3 pisos.

Tabla 5.3: Clasificación por Número de Pisos

Número de Pisos	Nro. Viviendas
Viviendas con tres pisos	35

Viviendas con cuatro pisos	10
Viviendas con cinco pisos	4
Total	49

De igual manera con estos datos expuestos se elabora un gráfico circular.

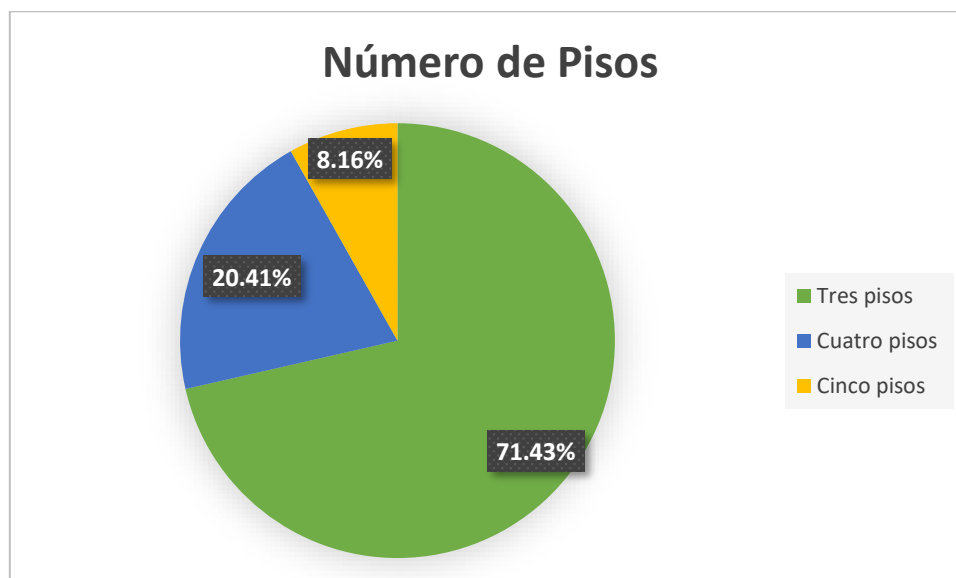


Figura 5.7: Porcentaje de viviendas por número de pisos

#### 5.2.4. Clasificación por Irregularidad en Planta

De las viviendas analizadas en Barrio Centro del distrito de Pilcomayo, se obtuvo que, de las 49 viviendas mayores a dos pisos analizadas, las irregularidades en planta predominante son la irregularidad torsional y las esquinas entrantes.

Tabla 5.4: Clasificación por Irregularidad en Planta

Irregularidad en Planta	Nro. Viviendas
Irregularidad Torsional	7
Esquinas Entrantes	7
Discontinuidad del Diafragma	5
Alineación viga – columna	1
Total	20

Podemos observar que se presentaron 20 irregularidades en planta de las 49 viviendas analizadas, siendo que la única irregularidad en planta que no se observó en ninguna de las viviendas fue la de sistemas no paralelos, debido a que casi todas las viviendas presentan un forma cuadrática o rectangular, además que solo se presentó una vivienda con la irregularidad de alineación viga – columna, la cual es una anomalía poco común en las edificaciones.

De igual manera, con el propósito de que las diferencias entre las irregularidades en planta observadas sean comprensibles, se presentan los datos previamente expuestos en un gráfico circular.

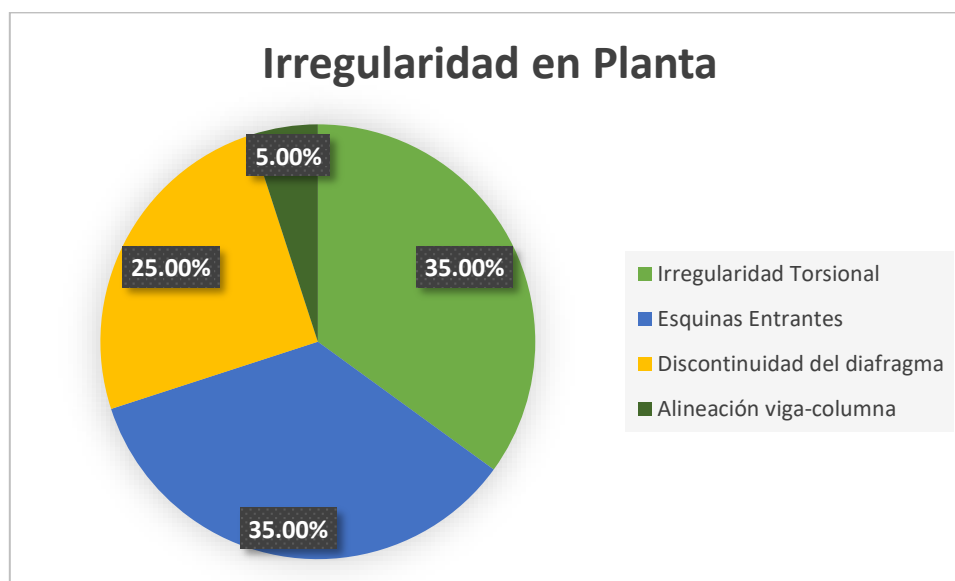


Figura 5.8: Porcentaje de viviendas por irregularidad en planta

### 5.2.5. Clasificación por Irregularidad Vertical

De las viviendas analizadas en Barrio Centro del distrito de Pilcomayo, se obtuvo que, de las 49 viviendas mayores a dos pisos analizadas, la irregularidad vertical predominante es la columna corta.

Tabla 5.5: Clasificación por Irregularidad Vertical

Irregularidad Vertical	Nro. Viviendas
Irregularidad de Rigidez	7
Irregularidad Geométrica	2
Discontinuidad de los sistemas resistentes	1
Columna Corta	9
Niveles Escalonados	2
Total	21

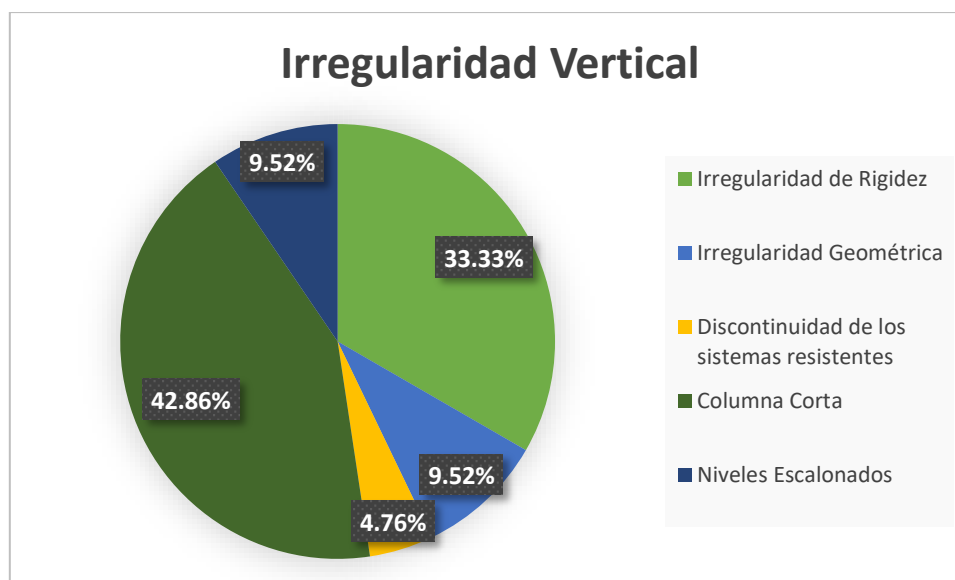
Podemos observar que se presentaron 21 irregularidades verticales de las 49 viviendas analizadas, siendo mayor a las 20 irregularidades en planta anteriormente expuesta, habiendo 2 irregularidades que no se observaron en ninguna de las viviendas analizadas.

- Irregularidad de masa: ya que, al ser viviendas en su mayoría simples y cuadráticas, no tienen diseños ostentosos que normalmente provocan esta irregularidad.

- Terreno en pendiente: en la zona de análisis no se presentan variaciones de pendiente drásticas, por lo que esta irregularidad no se presentó en ninguna de las viviendas

Igualmente, es importante señalar que las irregularidades geométricas y las discontinuidades en los sistemas resistentes son anomalías poco frecuentes en edificaciones de este perfil. Durante el análisis, se han identificado únicamente dos viviendas que presentan irregularidades geométricas y una vivienda con una discontinuidad en sus sistemas resistentes, sin embargo, no hay que olvidar que, a pesar de su rareza, estas irregularidades pueden tener implicaciones significativas en la respuesta estructural de las viviendas ante eventos sísmicos.

De igual manera, con el propósito de que las diferencias entre las irregularidades verticales observadas sean comprensibles, se presentan los datos previamente expuestos en un gráfico circular.



*Figura 5.9: Porcentaje de viviendas por irregularidad vertical*

Para poder identificar las irregularidades que más se observaron en las viviendas analizadas en Barrio Centro del distrito de Pilcomayo, se realizó el siguiente gráfico en donde se agrupó las irregularidades con mayor influencia en las viviendas.

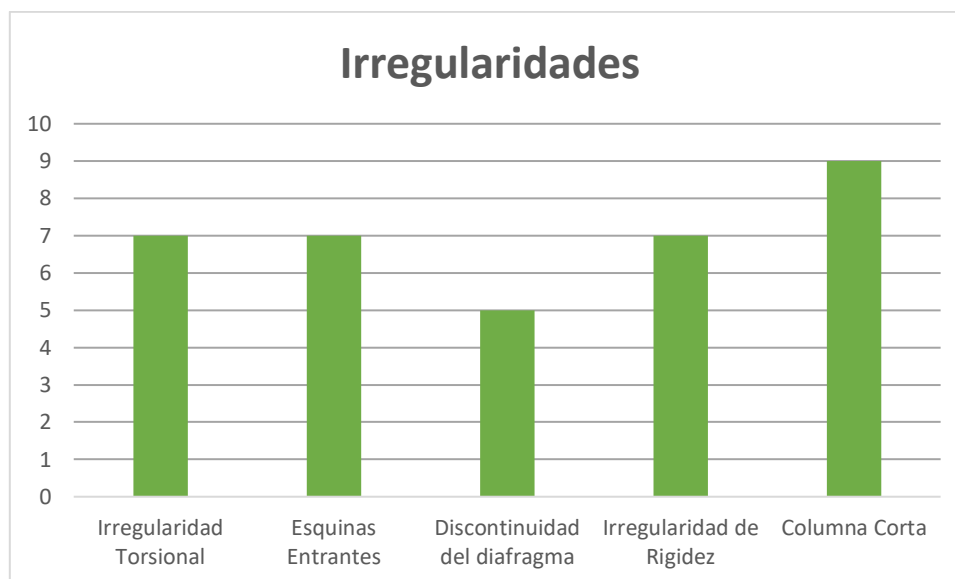


Figura 5.10: Grafico de barras de irregularidades más observadas.

Haciendo un análisis de las irregularidades en planta e irregularidades verticales, podemos identificar un total de 41 irregularidades presentes en las 49 viviendas analizadas, de estas la irregularidad que más se observó fue la columna corta presentándose en 9 viviendas. En otras palabras, se observó esta irregularidad en un 18.37% de todas las viviendas analizadas.

#### 5.2.6. Clasificación por Vulnerabilidad no Estructural

De las viviendas analizadas en Barrio Centro del distrito de Pilcomayo, se obtuvo que, de las 49 viviendas mayores a dos pisos analizadas, la mayoría de viviendas no presentan vulnerabilidad no estructural.

Tabla 5.6: Clasificación por vulnerabilidad No Estructural

Vulnerabilidad No Estructural	Nro. Viviendas
Vivienda CON Vulnerabilidad No Estructural	14
Vivienda SIN Vulnerabilidad No Estructural	35
Total	49

Si bien son solo 14 las viviendas que presentan este problema, no hay olvidar que el riesgo no estructural puede provocar daños en la edificación, así como en otras edificaciones aledañas e incluso en un lamentable caso, se puede llegar a la pérdida de vidas humanas, por lo que se deben de emplear acciones de mitigación.

De igual manera, con el propósito de que la vulnerabilidad no estructural de las viviendas sea comprensible, se presentan los datos previamente expuestos en un gráfico circular.



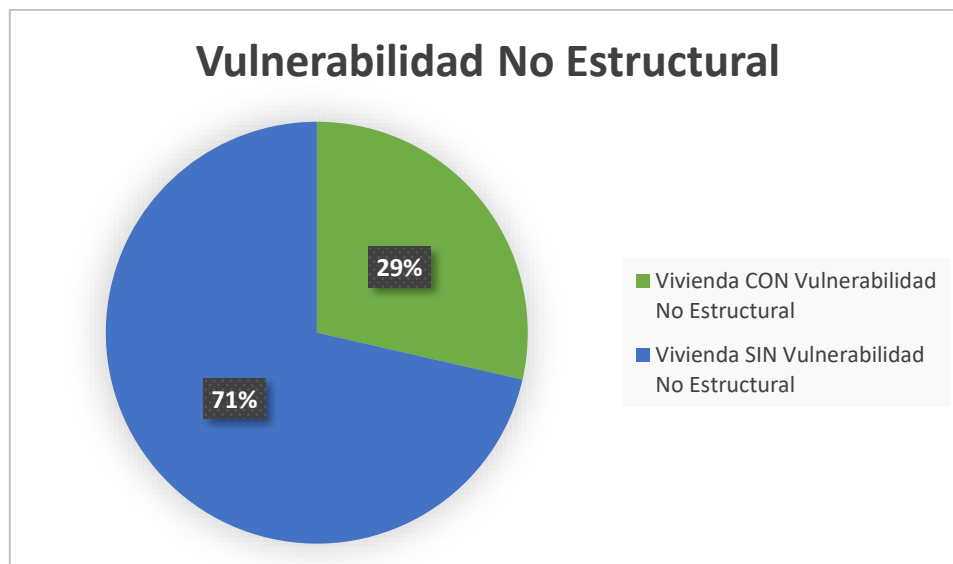


Figura 5.11: Porcentaje de viviendas con vulnerabilidad no estructural

### 5.2.7. Clasificación por Golpeteo entre Edificaciones

De las viviendas analizadas en Barrio Centro del distrito de Pilcomayo, se obtuvo que, de las 49 viviendas mayores a dos pisos analizadas, la mayoría de estas no presenta golpeteo entre edificaciones colindantes.

Tabla 5.7: Clasificación por golpeteo entre edificaciones

Golpeteo entre Edificaciones	Nro. Viviendas
Vivienda CON Golpeteo entre Edificaciones	20
Vivienda SIN Golpeteo entre Edificaciones	29
Total	49

Aunque en el campo la mayoría de las edificaciones presentaban golpeteo entre sus colindantes, como se explicó anteriormente en las bases teóricas, para poder considerarlo como modificador de puntaje, estas edificaciones aparte de no tener una separación suficiente, debían que cumplir con una de las siguientes tres condiciones.

- Uno de los edificios es dos o más pisos más alto que el edificio colindante.
- El edificio se encuentra al final de una hilera de tres o más edificios.
- Los pisos de las edificaciones están desalineados verticalmente por más de 60 cm.

Sin embargo, siguen siendo 20 las edificaciones que cumplen con estas características, por lo cual es uno de los modificadores de puntaje que más se presenta en las viviendas mayores a dos pisos del distrito de Pilcomayo.

De igual manera, con el propósito de que el golpeteo entre edificaciones sea comprensible, se presentan los datos previamente expuestos en un gráfico circular.

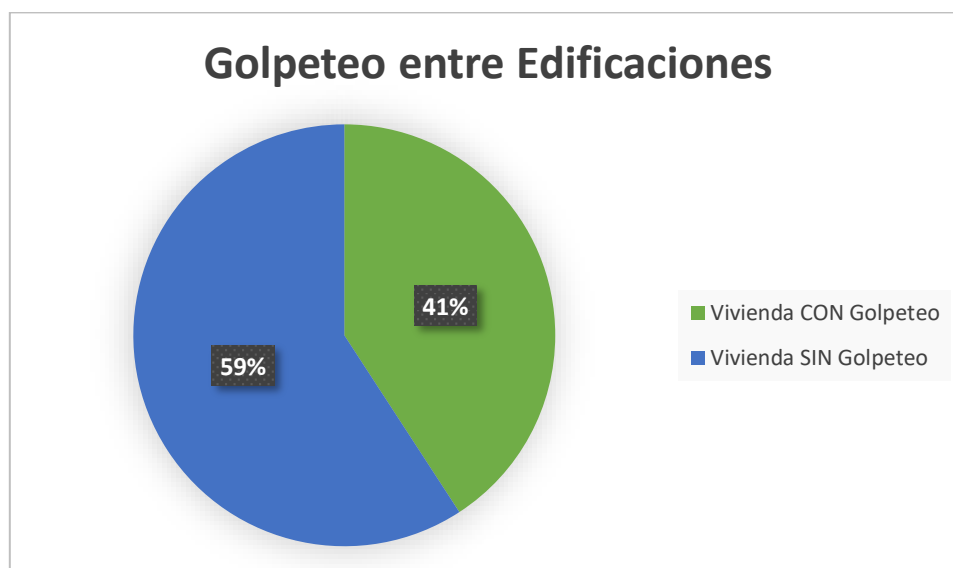


Figura 5.12: Porcentaje de viviendas con golpeteo entre edificaciones

### 5.3. Resultados en Función de los Objetivos Específicos

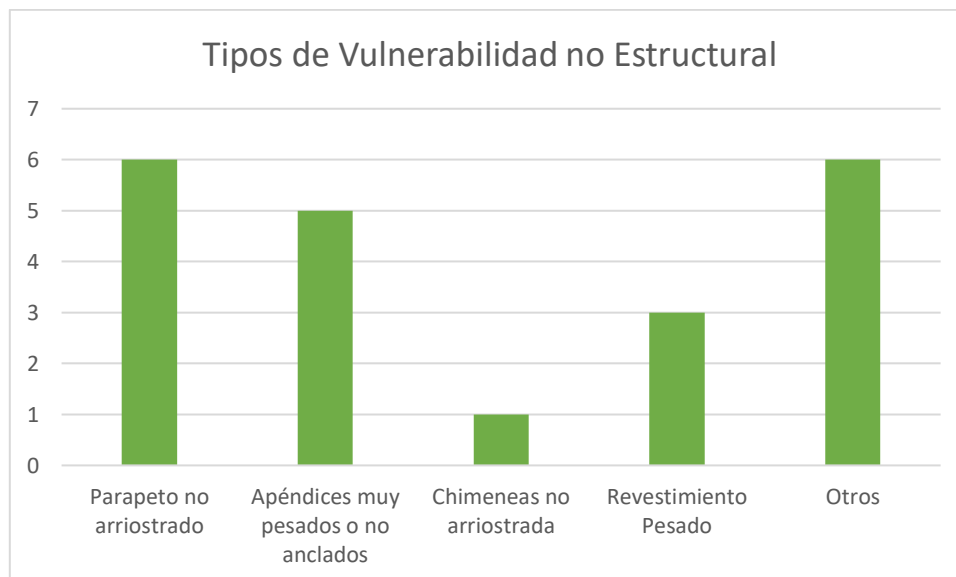
#### 5.3.1. Vulnerabilidad no Estructural

Determinar la vulnerabilidad no estructural más frecuente en las viviendas mayores a dos pisos en Barrio Centro, distrito de Pilcomayo.

Para poder determinar la vulnerabilidad no estructural más frecuente es importante analizar cada uno de estos, si bien se señaló que existen 14 viviendas que presentan este riesgo, algunas de estas presentan más de una vulnerabilidad no estructural. Para poder contrastar esta información se elaboró la siguiente tabla, en donde se muestra los tipos de vulnerabilidad no estructural encontrados en las viviendas, así como el número de viviendas que presentan este riesgo, acompañado de un gráfico de barras.

Tabla 5.8: Tipos de Vulnerabilidad no Estructural

Tipos de Vulnerabilidad no Estructural	Nro. Viviendas
Parapeto no arriostrado	6
Apéndices muy pesados o no anclados	5
Chimeneas no arriostrada	1
Revestimiento Pesado	3
Otros	6



*Figura 5.13: Gráfico de barras de tipos de vulnerabilidad no estructural*

Al analizar los riesgos no estructurales en las viviendas, se destaca la prevalencia de ciertos elementos que requieren una atención especial. Los parapetos no arriostrados son uno de los riesgos más significativos y peligrosos, si durante un sismo estos llegan a volcarse, se pueden producir terribles consecuencias, luego están los apéndices no anclados correctamente, que a menudo son calaminas mal colocadas. Del mismo modo, también se presentan otros tipos de riesgos no estructurales, siendo las ventanas en muros no portantes el riesgo más común entre ellos. Aunque en principio pueden parecer un riesgo menor en comparación con elementos más pesados como los parapetos o apéndices mal anclados. Cualquier daño a estas ventanas podría resultar en la entrada de escombros y vidrios rotos al interior de la edificación. Esto no solo representa un peligro para los ocupantes en términos de lesiones, sino que también puede causar daños adicionales a la propiedad y a elementos internos.

Es relevante enfatizar que, aunque estos elementos no desempeñan un papel fundamental en el diseño dinámico de la estructura, sí pueden alterarlo. En algunos casos, esto puede tener graves consecuencias, no solo para la propia edificación, sino también para las edificaciones cercanas. En el peor de los casos, esto puede resultar en la pérdida de vidas humanas, por tanto, es de suma importancia abordar y mitigar los riesgos no estructurales, afortunadamente, este proceso no suele ser complicado ni costoso.

### 5.3.2. Nivel de Vulnerabilidad por Sistema Estructural

Definir el sistema estructural que genera mayor nivel de vulnerabilidad sísmica en las viviendas mayores a dos pisos en Barrio Centro, distrito de Pilcomayo.

Conociendo el nivel de vulnerabilidad de las viviendas, así como el sistema estructural de cada una de estas, podemos determinar la relación entre estos, para ello debemos de identificar en que sistema estructural se generó mayor nivel de vulnerabilidad.

Tabla 5.9: S promedio por sistema estructural

Sistema Estructural	Nro. Viviendas	(S) promedio
Edificios de estructura de concreto con mampostería sin refuerzo rellena (C3)	39	0.77
Edificios de estructura de Concreto resistente a momentos (C1)	10	2.38

En la tabla podemos observar como las edificaciones con sistema estructural C3 cuentan con S promedio igual a 0.77 por lo que indica que las edificaciones con este sistema estructural cuentan en su mayoría con una alta vulnerabilidad, todo lo contrario, al sistema estructural C1 el cual tiene un s promedio de 2.38, superior a dos, que indica que la mayoría de las edificaciones que usan este sistema no tienen vulnerabilidad. Para poder contrastar esta información se elaboró la siguiente tabla, en donde se muestra el nivel de vulnerabilidad de viviendas por sistema estructural acompañado de un gráfico de barras.

Tabla 5.10: Nivel de vulnerabilidad por sistema estructural

Sistema Estructural	Altamente vulnerable	Vulnerable	No Vulnerable
C3 (39 viviendas)	26	13	0
C1 (10 viviendas)	0	3	7

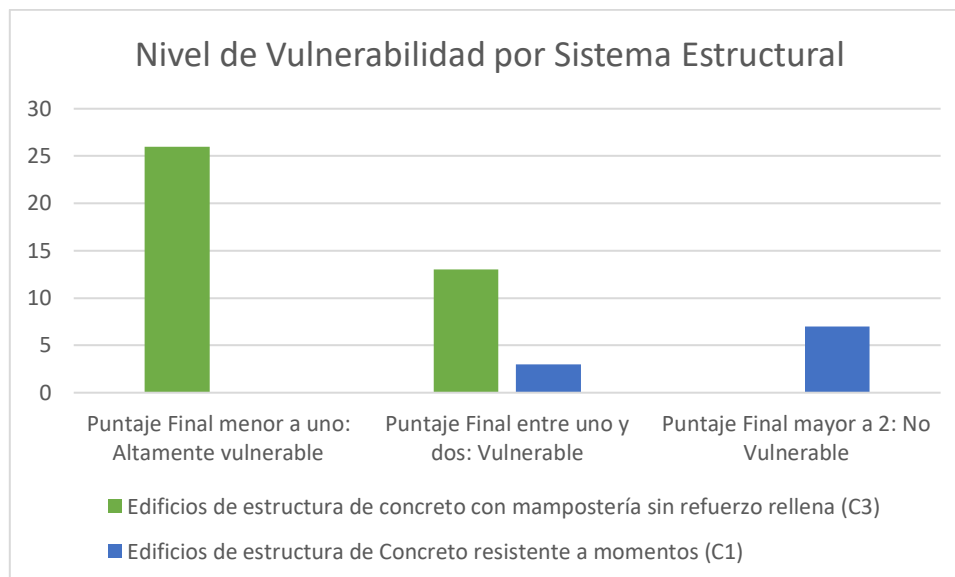


Figura 5.14: Gráfico de barras de nivel de vulnerabilidad por sistema estructural

Existen un mayor número de viviendas con vulnerabilidad cuando estas son construidas con sistema estructural C3, conociendo este hecho proseguimos a conocer las razones de porque estas viviendas presentan mayor vulnerabilidad que el sistema estructural C1.

Al analizar el enfoque proporcionado por el método FEMA P-154, resulta evidente que los modificadores de puntuación y los puntajes base varían según el tipo de edificación. Estos valores son calculados en función de la evaluación estimada de daños, lo que significa que la implementación de este sistema estructural aumenta la probabilidad de que un edificio colapse en la zona sísmica de Pilcomayo en caso de un terremoto de alta magnitud. No obstante, es relevante destacar que las edificaciones con sistema estructural C1 son las que exhiben menos irregularidades y reciben un modificador de puntuación positivo debido a su cumplimiento con normativas actualizadas de diseño sismorresistente, contrario al sistema estructural C3 donde este modificador de puntuación no aplica.

Para resaltar estos datos se elaboró la siguiente tabla donde se identifica el puntaje básico por tipo de edificación y los modificadores de puntuación que se aplican si la edificación fue construida con normativas actualizadas de diseño sismorresistente.

Tabla 5.11: Modificadores de puntuación por normativa

Sistema Estructural	Puntaje Básico	Pre - Normativa	Post - Normativa
---------------------	----------------	-----------------	------------------

C3	1.4	-0.1	No aplica
C1	1.7	-0.4	1.9

Así, es evidente que un edificio que adopta el sistema estructural C1 y es construido después de la implementación de las actualizaciones en las normas sismorresistentes exhibe una menor vulnerabilidad en comparación con una vivienda de sistema C3 con características similares. Sin embargo, si consideramos el escenario inverso, es decir, si el edificio fue construido antes de la formulación de estas normas, entonces el sistema estructural C1 se torna más vulnerable

### 5.3.3. Nivel de Vulnerabilidad por Irregularidades Estructurales

Indicar las irregularidades estructurales que generan mayor nivel de vulnerabilidad sísmica en las viviendas mayores a dos pisos en Barrio Centro, distrito de Pilcomayo.

Es importante destacar que, en el análisis de las viviendas de Barrio Centro en el distrito de Pilcomayo, la irregularidad vertical de columna corta es la más frecuentemente observada, seguida por la irregularidad vertical de rigidez, las irregularidades en planta de esquinas entrantes, irregularidad torsional y discontinuidad del diafragma como se observa en el “Grafico de barras de irregularidades más observadas”. Sin embargo, no debemos asumir que la prevalencia de estas irregularidades implica necesariamente una mayor vulnerabilidad.

Conforme al capítulo de bases teóricas, las distintas irregularidades verticales (severas, moderadas) y las irregularidades en planta tienen asociados diferentes modificadores de puntuación, lo que significa que su contribución a la vulnerabilidad es diversa. Para identificar cuál de estas irregularidades ejerce un mayor impacto en la vulnerabilidad debemos contrastarlas con sus respectivos modificadores de puntuación y cuantificar de manera numérica su influencia en la vulnerabilidad general de las estructuras, para ello se elaboró la siguiente tabla con los modificadores de puntuación y un gráfico de barras del puntaje negativo acumulado por sistema estructural.

Tabla 5.12: Modificadores de puntuación por irregularidad

Irregularidad	Nro. Viviendas	Modificador de puntuación C1	Modificador de puntuación C3
---------------	----------------	------------------------------	------------------------------

Irregularidad Torsional	7	-0.7	-0.6
Esquinas Entrantes	7	-0.7	-0.6
Discontinuidad del diafragma	5	-0.7	-0.6
Irregularidad de Rigidez	7	-1.0	-0.8
Columna Corta	9	-1.0	-0.8

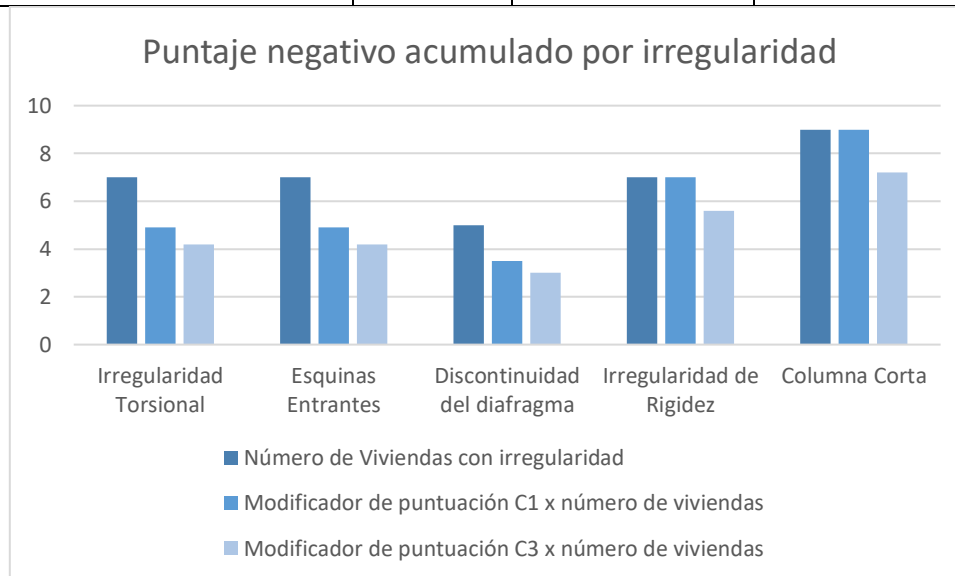


Figura 5.15: Gráfico de barras de puntaje negativo acumulado por irregularidad

Podemos observar entonces que la irregularidad de columna corta, al presentarse en más viviendas y tener modificadores de puntuación más altos por la severidad de esta irregularidad, es la que genera mayor vulnerabilidad en las viviendas mayores a dos pisos del distrito de Pilcomayo.

Asimismo, para discernir qué tipo de irregularidad posee un impacto mayor en términos de vulnerabilidad, ya sea la irregularidad en planta o la irregularidad vertical, debemos realizar un análisis similar. Esto implica comparar cada tipo de irregularidad con su respectivo modificador de puntuación. Para llevar a cabo esta comparación, empleamos los modificadores de puntuación en tres categorías distintas ya que la irregularidad vertical se divide en severa y moderada las cuales agruparemos al final, dado que pertenecen al mismo tipo. Luego, contrastamos este conjunto con la irregularidad en planta.

Tabla 5.13: Modificadores de puntuación por tipo de irregularidad

Tipo de Irregularidad	Nro. Viviendas	Modificador de puntuación		Puntaje negativo acumulado (-)
Irregularidad Vertical severa	20	C1	-1.0	20
		C3	-0.8	16

Irregularidad Vertical moderada	1	C1	-0.6	0.6
		C3	-0.5	0.5
Irregularidad en Planta	20	C1	-0.7	14
		C3	-0.6	12

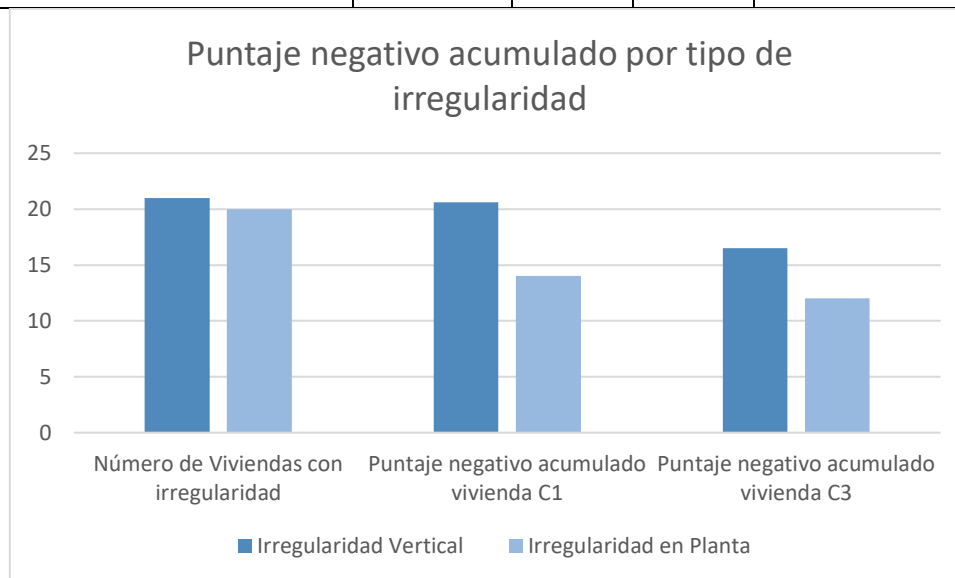


Figura 5.16: Gráfico de barras de puntaje negativo acumulado por tipo de irregularidad

Podemos observar claramente que la irregularidad vertical produce un mayor nivel de vulnerabilidad en viviendas mayores de dos pisos en Barrio Centro, distrito de Pilcomayo para ambos sistemas estructurales.

#### 5.4. Resultados en Función del Objetivo General

Determinar el nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas mayores a dos pisos en Barrio Centro, distrito de Pilcomayo.

##### 5.4.1. Análisis de Nivel de Vulnerabilidad

Con base en la información proporcionada en el capítulo previo, que se deriva de las evaluaciones individuales de cada vivienda, procedemos a determinar el grado de vulnerabilidad de cada una de ellas. En resumen, una vivienda se considera altamente vulnerable si su puntaje final (S) es menor a uno, mientras que aquellas con un puntaje entre uno y dos se clasifican como vulnerables, las viviendas con un puntaje superior a dos se consideran no vulnerables. Los resultados revelan que la mayoría de las viviendas obtienen un puntaje final menor a uno, es decir altamente vulnerables.

Tabla 5.14: Clasificación por Vulnerabilidad

Vulnerabilidad	Nro. Viviendas
----------------	----------------



Puntaje Final menor a uno: Altamente vulnerable	26
Puntaje Final entre uno y dos: Vulnerable	16
Puntaje Final mayor a 2: No Vulnerable	7
Total	49

De igual manera, con el propósito de que la vulnerabilidad de las viviendas sea comprensible, se presentan los datos previamente expuestos en un gráfico circular. Donde podemos observar un 53.06% de viviendas altamente vulnerables, un 32.65% de viviendas vulnerables y de un 14.29% de viviendas no vulnerables.

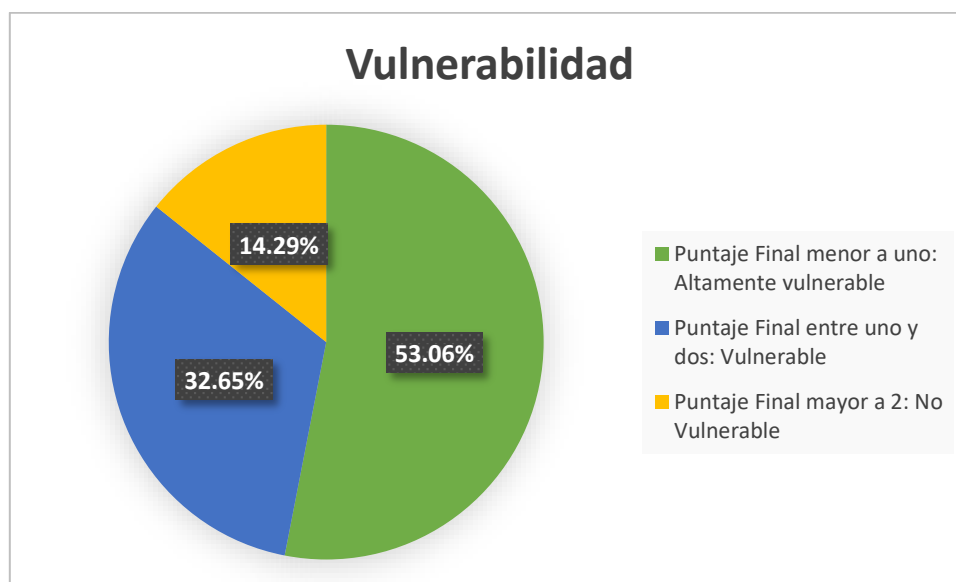


Figura 5.17: Porcentaje de viviendas con vulnerabilidad

#### 5.4.2. Análisis de Factores de Vulnerabilidad

Ya analizado el nivel de vulnerabilidad y el aporte a este por parte del sistema estructural y de las irregularidades estructurales, debemos de determinar cuál de ellos produce un mayor nivel de vulnerabilidad o si existe algún otro factor que afecta el rendimiento de las estructuras, para ello en primer lugar revisaremos cualquier otro factor que pueda tener gran influencia en la vulnerabilidad.

##### Nivel de vulnerabilidad por número de pisos

Para poder determinar si existe alguna relación entre el nivel de vulnerabilidad y el número de pisos de una edificación debemos contrastar estos valores. Por esta razón mediante la siguiente tabla se identifica el puntaje promedio final (S) según los pisos de la edificación.

Tabla 5.15: S promedio por número de pisos

Número de Pisos	Nro. Viviendas	(S) promedio
Vivienda con tres pisos	35	1.14
Vivienda con cuatro pisos	10	0.81
Vivienda con cinco pisos	4	1.45

Podemos observar como las viviendas de 4 pisos tienden a tener una alta vulnerabilidad mientras que las viviendas 3 y 5 pisos una moderada vulnerabilidad, sin embargo, los valores difieren levemente y podría darse por la poca cantidad de viviendas con 4 y 5 pisos en comparación con las de 3 pisos lo que causa esta irregularidad, para determinar ello se elaboró la siguiente tabla y grafico barras.

Tabla 5.16: Nivel de vulnerabilidad por número de pisos

Número de Pisos	Altamente vulnerable	Vulnerable	No Vulnerable
Tres pisos	19	11	5
Cuatro pisos	6	4	0
Cinco pisos	1	1	2

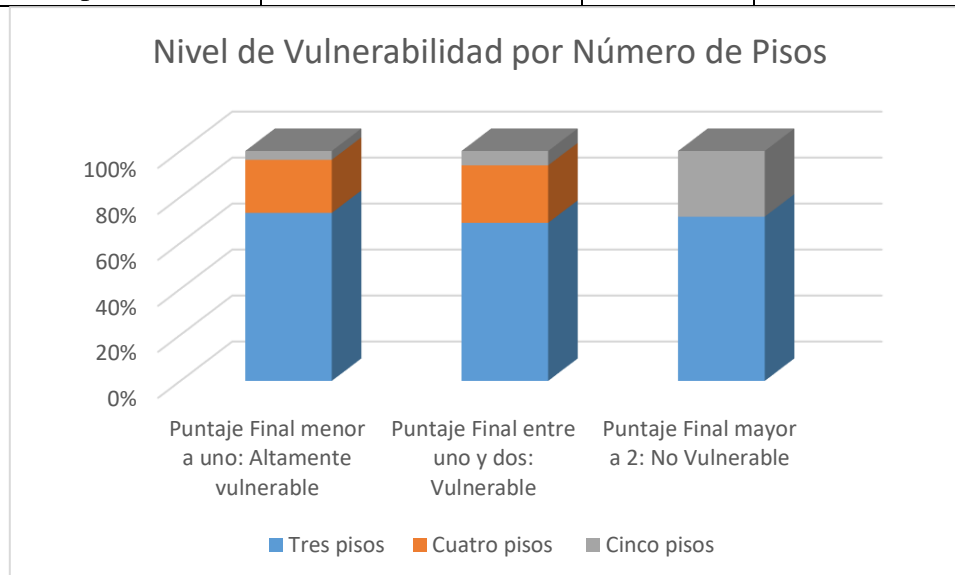


Figura 5.18: Gráfico de barras de nivel de vulnerabilidad por número de pisos

Así bien podemos comprobar como en cada nivel de vulnerabilidad se encuentran edificaciones 3, 4 y 5 pisos proporcionalmente, aunque en el nivel de viviendas no vulnerables no se encuentren viviendas de 4 pisos esto se debe más a la minoría de viviendas no vulnerables, por lo que el número de pisos no es un factor de gran relevancia para la vulnerabilidad de las viviendas de Barrio Centro, distrito de Pilcomayo.

### Nivel de vulnerabilidad por vulnerabilidad no estructural

Para poder determinar si existe alguna relación entre el nivel de vulnerabilidad y la vulnerabilidad no estructural de una edificación debemos contrastar estos valores. Por esta razón mediante la siguiente tabla se identifica el puntaje promedio final (S) según la vulnerabilidad no estructural de la edificación.

Tabla 5.17: S promedio por vulnerabilidad no estructural

Vulnerabilidad No Estructural	Nro. Viviendas	(S) promedio
CON Vulnerabilidad No Estructural	14	0.91
SIN Vulnerabilidad No Estructural	35	1.17

Podemos observar como las viviendas sin vulnerabilidad no estructural son menos vulnerables, pero la diferencia es muy mínima por lo que para hallar una correcta correlación se elaboró la siguiente tabla y gráfico de barras.

Tabla 5.18: Nivel de vulnerabilidad por vulnerabilidad no estructural

Rie. no Estructural	Altamente vulnerable	Vulnerable	No Vulnerable
Cuenta	8	6	0
No cuenta	18	10	7

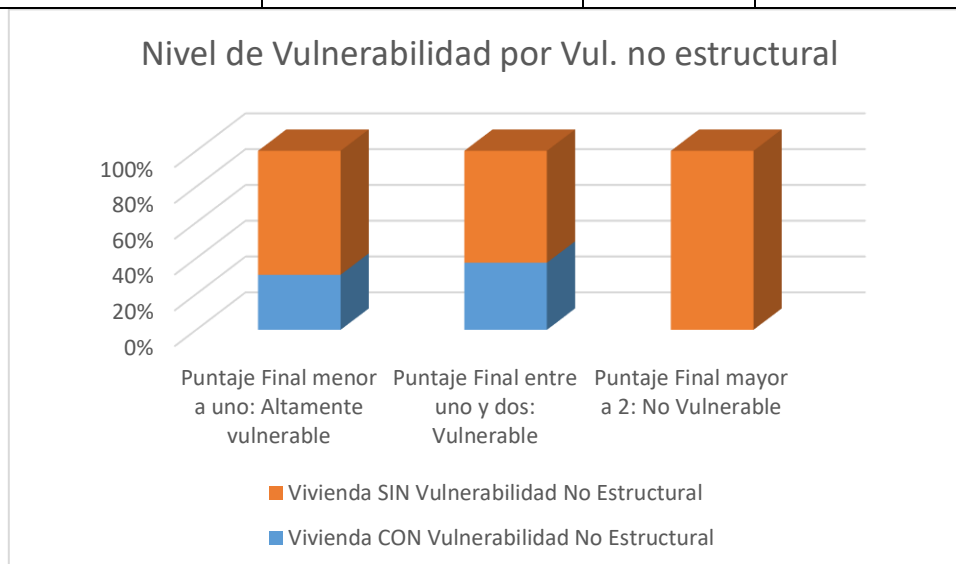


Figura 5.19: Gráfico de barras de nivel de vulnerabilidad por vulnerabilidad no estructural

De igual manera, al analizar los distintos niveles de vulnerabilidad, observamos que hay viviendas con y sin vulnerabilidad no estructural en las viviendas vulnerables, contrario a esto, las viviendas consideradas no vulnerables no presentan esta característica, señalando una integridad completa en su estructura. Sin embargo, es evidente que este factor no difiere significativamente en las viviendas no vulnerables, sugiriendo que su influencia en la vulnerabilidad de las viviendas en el Barrio Centro, distrito de Pilcomayo, no es de gran relevancia.

### Nivel de vulnerabilidad por golpeteo entre edificaciones

Para poder determinar si existe alguna relación entre el nivel de vulnerabilidad y el golpeteo entre edificaciones debemos contrastar estos valores. Por esta razón mediante la siguiente tabla se identifica el puntaje promedio final (S) según el golpeteo entre las edificaciones.

Tabla 5.19: S promedio por golpeteo entre edificaciones

Golpeteo entre edificaciones	Nro. Viviendas	(S) promedio
Vivienda CON Golpeteo	20	1.07
Vivienda SIN Golpeteo	29	1.11

Podemos observar cómo sin importar si la vivienda cuenta o no con golpeteo entre las edificaciones, esta cuenta con vulnerabilidad, sin embargo, para poder asegurarnos de estos datos, contrastamos con la siguiente tabla y gráfico de barras en donde analizamos por nivel de vulnerabilidad.

Tabla 5.20: Nivel de vulnerabilidad por golpeteo

Golpeteo	Altamente vulnerable	Vulnerable	No Vulnerable
Cuenta	12	3	5
No cuenta	14	13	2

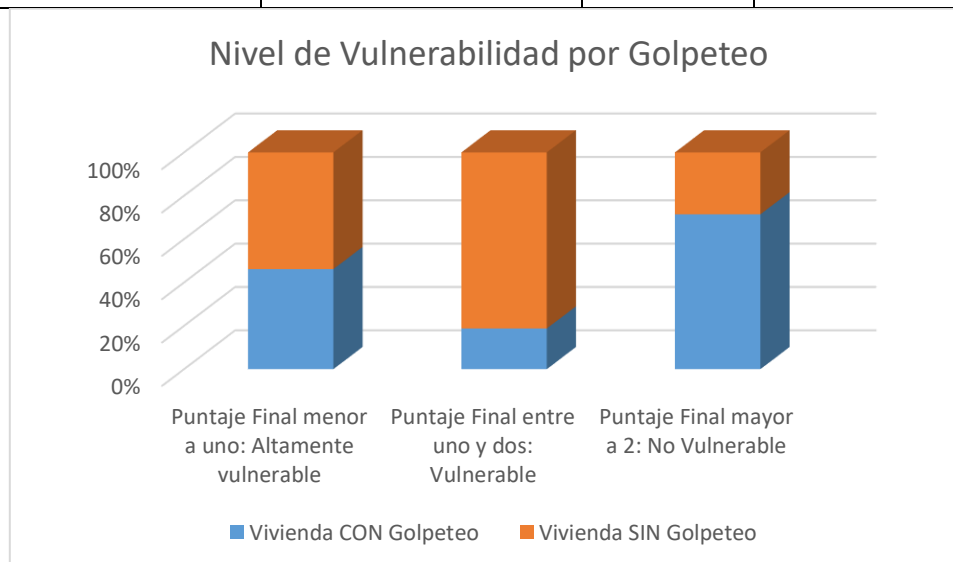


Figura 5.20: Gráfico de barras de nivel de vulnerabilidad por golpeteo

A diferencia de los factores anteriormente analizados este se presenta más disparaje, podemos observar que en el nivel altamente vulnerable y no vulnerable se presentan más viviendas con golpeteo, por lo que podemos inferir una mayor influencia a la vulnerabilidad por el aumento de viviendas altamente vulnerables con golpeteo. Para identificar si las viviendas con golpeteo presentan un mayor impacto en la vulnerabilidad debemos contrastarla con sus

respectivos modificadores de puntuación y cuantificar de manera numérica su influencia en la vulnerabilidad general de las estructuras por cada condición, para ello se elaboró la siguiente tabla con los modificadores de puntuación y un gráfico de barras del puntaje negativo acumulado.

Tabla 5.21: Modificadores de puntuación por golpeteo

Golpeteo entre edificaciones	Nro. Viviendas	Modificador de puntuación	Puntaje negativo acumulado (-)
Condición Nro. 1	10	-1.0	10
Condición Nro. 2	4	-1.0	4
Condición Nro. 3	2	-0.5	1
Más de una Condición	4	-1.3	5.2
Total	20	-	-20.2

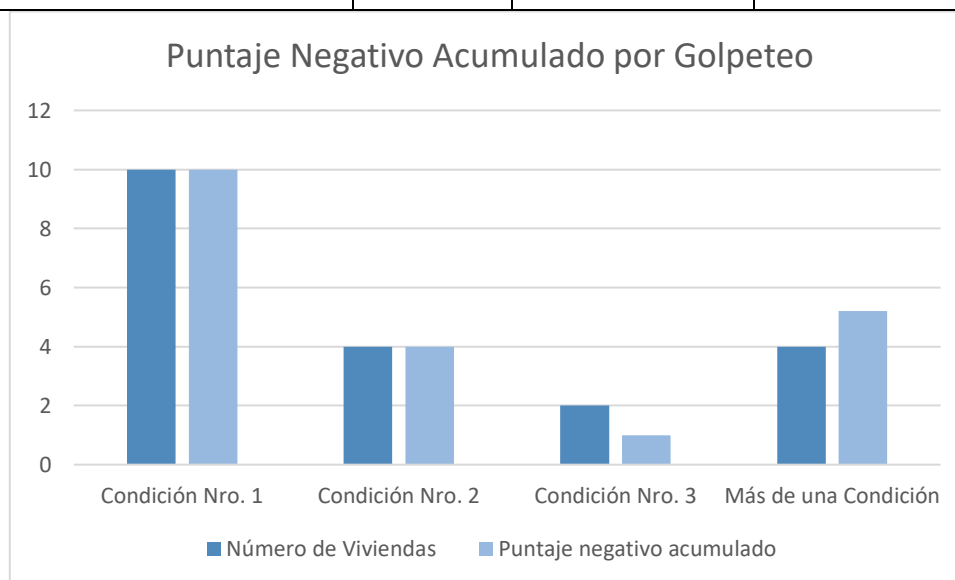


Figura 5.21: Gráfico de barras de puntaje negativo acumulado por golpeteo

Podemos observar claramente que el golpeteo entre edificaciones produce un mayor nivel de vulnerabilidad en viviendas mayores de dos pisos en Barrio Centro, distrito de Pilcomayo.

### 5.4.3. Factor de Mayor Vulnerabilidad

Una vez analizados los factores que pueden producir mayor vulnerabilidad se procede a analizarlos. A continuación, factores sin mucha influencia.

- El factor del sistema estructural si bien es de mucha importancia, es más que todo un punto de partida del que surgen los modificadores de puntaje,

por ende, son otros los factores que determinan si presenta mayor vulnerabilidad o no.

- El factor de tipo de suelo tampoco aplica ya que el método FEMA P-154 al estar elaborado partiendo de un tipo de suelo CD y al presentarse estos suelos en el distrito, no tiene mayor influencia.
- El factor de normativa, relacionada a si el año de construcción de la vivienda es posterior o anterior a normas vigentes de diseño sismorresistente, no aplica debido a que la mayoría de las viviendas son de sistema C3, por el cual este método no otorga mayores modificadores de puntuación.
- Finalmente, factores como el número de pisos y la vulnerabilidad no estructural no aplican debido a su poca relevancia como se demostró anteriormente.

En la contrastación de información de capítulos anteriores, podemos discernir que los factores de mayor influencia son la irregularidad en planta, la irregularidad vertical y el golpeteo entre edificaciones. Para determinar cuál de estos factores ejerce una influencia predominante, es fundamental calcular el puntaje negativo total asociado a cada uno. Este cálculo implica la comparación de los datos previamente calculados, tomando en consideración que las variaciones en los modificadores de puntuación para las irregularidades verticales y en planta están vinculadas al sistema estructural. Caso contrario del golpeteo entre edificaciones, donde el sistema estructural utilizado carece de relevancia.

Con el fin de presentar los resultados de manera clara y visual, se ha elaborado una tabla detallada y un gráfico de barras. Estos elementos visuales nos permiten apreciar de manera más precisa y efectiva cuál de los factores analizados tiene un mayor impacto en el nivel de vulnerabilidad de las viviendas mayores a dos pisos en Barrio Centro, distrito de Pilcomayo.

Tabla 5.22: Modificadores de puntuación por factores de Vulnerabilidad

Factor de Vulnerabilidad	Nro. Viviendas	Modificador de puntuación		Puntaje negativo acumulado (-)
Irregularidad Vertical severa	6	C1	-1.0	6
	14	C3	-0.8	11.2
	0	C1	-0.6	0

Irregularidad Vertical moderada	1	C3	-0.5	0.5
Irregularidad en Planta	3	C1	-0.7	2.1
	17	C3	-0.6	10.2
Golpeteo condición 1	10	-	-1.0	10
Golpeteo condición 2	4	-	-1.0	4
Golpeteo condición 3	2	-	-0.5	1
Golpeteo más de una condición.	4	-	-1.3	5.2

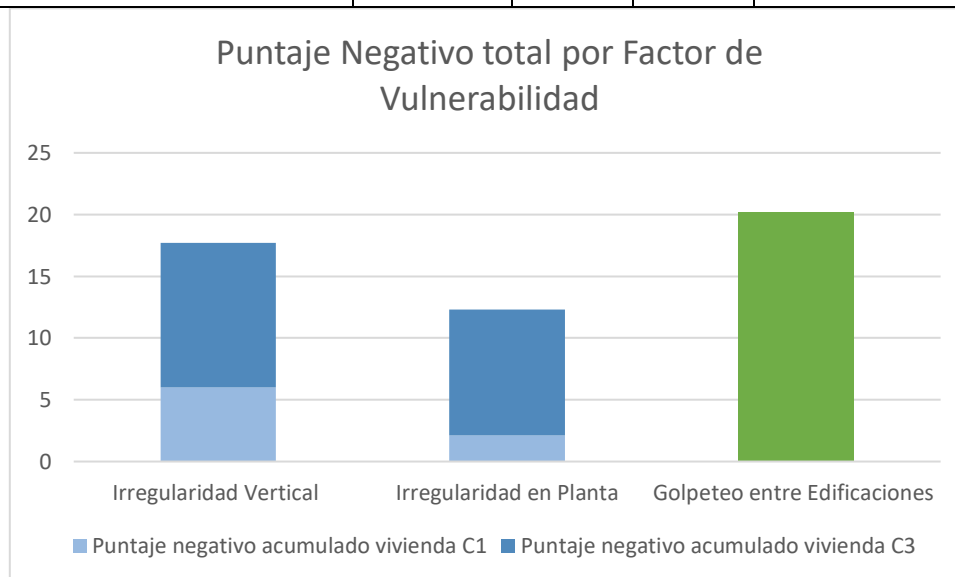


Figura 5.22: Gráfico de barras de puntaje negativo total

Podemos observar claramente que el factor que genera mayor vulnerabilidad en las viviendas es el golpeteo entre las edificaciones. Si bien la irregularidad estructural considera tanto la irregularidad vertical como la irregularidad en planta, generando la suma de estas un mayor nivel de vulnerabilidad. En el método FEMA P-154 estas se toman por separado ya que cada una influye de manera diferente, teniendo distintos modificadores de puntuación, por lo que para esta investigación se considera aparte el nivel de vulnerabilidad de la irregularidad en planta del nivel de vulnerabilidad de la irregularidad vertical.

## 5.5. Contrastación de Hipótesis

### 5.5.1. Contrastación de Hipótesis Específica 1

#### Planteamiento de la hipótesis

La vulnerabilidad no estructural más frecuente en las viviendas mayores a dos pisos en Barrio Centro, distrito de Pilcomayo es el parapeto no arriostrado.

- Hipótesis nula (H0): La distribución de las vulnerabilidades no estructurales en las viviendas mayores a dos pisos en Barrio Centro, distrito de Pilcomayo es uniforme.
- Hipótesis alterna (H1): La vulnerabilidad no estructural más frecuente en las viviendas mayores a dos pisos en Barrio Centro, distrito de Pilcomayo es el parapeto no arriostrado.

### Prueba de normalidad

Dado que se compara frecuencias de vulnerabilidades no estructurales, se usa una prueba de Chi-cuadrado, que no requiere que los datos sigan una distribución normal.

### Nivel de significancia

Nivel de significancia( $\alpha$ ): 0.05 (5%)

### Utilización del estadístico de prueba

Chi-cuadrado ( $\chi^2$ ) de bondad de ajuste

$$\text{Frecuencia Esperada}(E_i): \frac{\sum O_i}{N^{\circ} \text{ categorías}} = \frac{6+5+1+3+6}{6} = 4.2$$

$$\text{Grados de libertad}(df): N^{\circ} \text{ categorías} - 1 = 5 - 1 = 4$$

El valor crítico de  $\chi^2 = 9.488$  (*Tabla de distribución Chi – cuadrado*)

$$\chi^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

$$\chi^2 = \frac{(6 - 4.2)^2}{4.2} + \frac{(5 - 4.2)^2}{4.2} + \frac{(1 - 4.2)^2}{4.2} + \frac{(3 - 4.2)^2}{4.2} + \frac{(6 - 4.2)^2}{4.2}$$

$$\chi^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} = 4.472 < \chi^2_{\text{crítico}} = 9.488 ; \text{valor } p = 0.346$$

### Conclusión estadística

Dado que el estadístico  $\chi^2$  es menor que el valor crítico y el valor p es mayor que 0.05, no se rechaza la hipótesis nula

### Interpretación de los resultados en función del objetivo de la investigación

De acuerdo a los resultados obtenidos con el método FEMA P-154, se acepta la hipótesis nula, no pudiendo afirmar que alguna vulnerabilidad no estructural sea significativamente más frecuente que las otras. en las viviendas mayores a dos pisos en Barrio Centro, distrito de Pilcomayo.



### 5.5.2. Contrastación de Hipótesis Especifica 2

#### Planteamiento de la hipótesis

El sistema estructural de albañilería confinada genera mayor nivel de vulnerabilidad sísmica en las viviendas mayores a dos pisos en Barrio Centro, distrito de Pilcomayo.

- Hipótesis nula (H0): No hay diferencia significativa en el nivel de vulnerabilidad sísmica de sistemas estructurales en las viviendas mayores a dos pisos en Barrio Centro, distrito de Pilcomayo.
- Hipótesis alterna (H1): El sistema estructural de albañilería confinada genera mayor nivel de vulnerabilidad sísmica en las viviendas mayores a dos pisos en Barrio Centro, distrito de Pilcomayo.

#### Prueba de normalidad

Dado que se trata con datos categóricos (no vulnerable, vulnerable, altamente vulnerable) y comparando frecuencias, la prueba de normalidad no es relevante.

#### Nivel de significancia

Nivel de significancia( $\alpha$ ): 0.05 (5%)

#### Utilización del estadístico de prueba

Chi-cuadrado ( $\chi^2$ ) de independencia

Tabla 5.23: Tabla de Contingencia

	No Vulnerable	Vulnerable	Altamente Vulnerable	Total
C1	7	3	0	10
C3	0	13	26	39
Total	7	16	26	49

Frecuencia Esperada( $E_{ij}$ ):  $\frac{\text{Total filas} \times \text{total columnas}}{\text{Total general}}$

$$E_{C1, \text{No Vulnerable}} = \frac{10 \times 7}{49} = 1.43; E_{C3, \text{No Vulnerable}} = \frac{39 \times 7}{49} = 5.57$$

$$E_{C1, \text{Vulnerable}} = \frac{10 \times 16}{49} = 3.27; E_{C3, \text{Vulnerable}} = \frac{39 \times 16}{49} = 12.73$$

$$E_{C1, \text{Alta.Vulnerable}} = \frac{10 \times 26}{49} = 5.31; E_{C3, \text{Alta.Vulnerable}} = \frac{39 \times 26}{49} = 20.69$$

Grados de libertad(df):  $(N^\circ \text{ filas} - 1)(N^\circ \text{ columnas} - 1) = 2$

El valor critico de  $\chi^2 = 5.991$  (Tabla de distribución Chi – cuadrado)

$$x^2 = \frac{(7 - 1.43)^2}{1.43} + \frac{(0 - 5.57)^2}{5.57} + \frac{(3 - 3.27)^2}{3.27} + \frac{(13 - 12.73)^2}{12.73} + \frac{(0 - 5.31)^2}{5.31} + \frac{(26 - 20.69)^2}{20.69}$$

$$x^2 = \sum \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} = 33.958 > x^2_{critico} = 5.991; p = 4.22 \times 10^{-8}$$

El valor crítico de  $Z = \pm 1.96$  (para  $\alpha = 0.05$  en una prueba bilateral)

$$\text{No vulnerable C1: } Z = \frac{(O_i - E_i)}{\sqrt{E_i}} = \frac{7 - 1.43}{\sqrt{1.43}} = 4.66 > z_{critico} \pm 1.96$$

$$\text{Alt. vulnerable C1: } Z = \frac{(O_i - E_i)}{\sqrt{E_i}} = \frac{0 - 5.31}{\sqrt{5.31}} = -2.31 < z_{critico} \pm 1.96$$

$$\text{No vulnerable C3: } Z = \frac{(O_i - E_i)}{\sqrt{E_i}} = \frac{0 - 5.58}{\sqrt{5.58}} = -2.36 < z_{critico} \pm 1.96$$

### Conclusión estadística

Dado que el estadístico  $x^2$  es mayor que el valor crítico y el valor p es menor que 0.05, se rechaza la hipótesis nula. En el tipo de edificación C1, la categoría "No Vulnerable" es significativamente más alta de lo esperado, y la categoría "Altamente Vulnerable" es significativamente más baja de lo esperado. En el grupo C3, la categoría "No Vulnerable" es significativamente más baja de lo esperado.

### Interpretación de los resultados en función del objetivo de la investigación

De acuerdo a los resultados obtenidos con el método FEMA P-154, se acepta la hipótesis alterna, hay evidencia suficiente para decir que hay una diferencia significativa en el nivel de vulnerabilidad entre las edificaciones tipo C1 y C3, siendo que el sistema estructural de albañilería confinada genera mayor nivel de vulnerabilidad sísmica en las viviendas mayores a dos pisos en Barrio Centro, distrito de Pilcomayo.

### 5.5.3. Contrastación de Hipótesis Específica 3

#### Planteamiento de la hipótesis

Las irregularidades estructurales en planta son las que generan mayor nivel de vulnerabilidad sísmica en las viviendas mayores a dos pisos en Barrio Centro, distrito de Pilcomayo.

- Hipótesis nula (H0): No hay diferencia significativa en el nivel de vulnerabilidad sísmica de las irregularidades estructurales en las viviendas mayores a dos pisos en Barrio Centro, distrito de Pilcomayo.
- Hipótesis alterna (H1): Las irregularidades estructurales en planta son las que generan mayor nivel de vulnerabilidad sísmica en las viviendas mayores a dos pisos en Barrio Centro, distrito de Pilcomayo.

### Prueba de normalidad

Para analizar cuál irregularidad estructural genera el mayor nivel de vulnerabilidad, se usa una prueba Chi-cuadrado de bondad de ajuste para determinar si hay una irregularidad significativamente más frecuente que las demás. Al igual que en el primer, verificar la normalidad de los datos no es relevante si se está comparando frecuencias.

### Nivel de significancia

Nivel de significancia( $\alpha$ ): 0.05 (5%)

### Utilización del estadístico de prueba

Chi-cuadrado ( $x^2$ ) de bondad de ajuste

$$\text{Frecuencia Esperada}(E_i): \frac{\sum O_i}{N^\circ \text{ categorías}} = \frac{7+7+5+1+7+2+1+9+2}{9} = 4.56$$

$$\text{Grados de libertad}(df): N^\circ \text{ categorías} - 1 = 9 - 1 = 8$$

El valor crítico de  $x^2 = 15.507$  (*Tabla de distribución Chi – cuadrado*)

$$x^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

$$x^2 = \frac{(7 - 4.56)^2}{4.56} + \frac{(7 - 4.56)^2}{4.56} + \frac{(5 - 4.56)^2}{4.56} + \frac{(1 - 4.56)^2}{4.56} + \frac{(7 - 4.56)^2}{4.56} + \frac{(2 - 4.56)^2}{4.56} + \frac{(1 - 4.56)^2}{4.56} + \frac{(9 - 4.56)^2}{4.56} + \frac{(2 - 4.56)^2}{4.56}$$

$$x^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} = 16.68 > x^2 \text{ crítico} = 15.507 ; \text{valor } p = 0.034$$

El valor crítico de  $Z = \pm 1.96$  (*para  $\alpha = 0.05$  en una prueba bilateral*)

$$\text{Columna corta: } Z = \frac{(O_i - E_i)}{\sqrt{E_i}} = \frac{9 - 4.56}{\sqrt{4.56}} = 2.08 > z \text{ crítico } 1.96$$

### Conclusión estadística

Dado que el estadístico  $x^2$  es mayor que el valor crítico y el valor  $p$  es menor que 0.05, se rechaza la hipótesis nula. Identificándose como una irregularidad

significativa más frecuente la irregularidad vertical de columna corta ya que el valor  $z$  supera el  $z$  crítico.

### **Interpretación de los resultados en función del objetivo de la investigación**

De acuerdo a los resultados obtenidos con el método FEMA P-154, se acepta la hipótesis alterna, hay evidencia suficiente para decir que al menos una irregularidad estructural ocurre con una frecuencia significativamente diferente a las demás, siendo esta la irregularidad vertical de columna corta, siendo así la que genera mayor nivel de vulnerabilidad sísmica en las viviendas mayores a dos pisos en Barrio Centro, distrito de Pilcomayo.

#### **5.5.4. Contrastación de Hipótesis General**

##### **Planteamiento de la hipótesis**

El nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas mayores a dos pisos en Barrio Centro, distrito de Pilcomayo es alto.

- Hipótesis nula ( $H_0$ ): Las proporciones de viviendas mayores a dos pisos en Barrio Centro, distrito de Pilcomayo en las categorías de vulnerabilidad siguen una distribución esperada uniforme
- Hipótesis alterna ( $H_1$ ): El nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas mayores a dos pisos en Barrio Centro, distrito de Pilcomayo es alto.

##### **Prueba de normalidad**

Para verificar la normalidad de los datos y proceder con la prueba de hipótesis, ya hemos realizado la prueba de Shapiro-Wilk y obtuvimos los siguientes resultados:

$$W - stat = 0.830 ; p - value = 5.50 \times 10^{-6} ; \alpha = 0.05$$

Esto indica que los datos no son normalmente distribuidos. El método estadístico adecuado para probar esta hipótesis es la prueba de chi-cuadrado de bondad de ajuste, definiendo las categorías altamente vulnerable, vulnerable y no vulnerable, posteriormente un recuento de las frecuencias observadas.

##### **Nivel de significancia**

Nivel de significancia( $\alpha$ ): 0.05 (5%)

##### **Utilización del estadístico de prueba**

Chi-cuadrado ( $\chi^2$ ) de bondad de ajuste

$$\text{Frecuencia Esperada}(E_i): \frac{\sum O_i}{N^\circ \text{ categorías}} = \frac{26+16+7}{3} = 16.33$$

$$\text{Grados de libertad}(df): N^\circ \text{ categorías} - 1 = 3 - 1 = 2$$

El valor crítico de  $\chi^2 = 5.99$  (*Tabla de distribución Chi – cuadrado*)

$$\chi^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

$$\chi^2 = \frac{(26 - 16.33)^2}{16.33} + \frac{(16 - 16.33)^2}{16.33} + \frac{(7 - 16.33)^2}{16.33}$$

$$\chi^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} = 11.05 > \chi^2 \text{ crítico} = 5.99 ; \text{valor } p = 0.004$$

El valor crítico de  $Z = \pm 1.96$  (*para  $\alpha = 0.05$  en una prueba bilateral*)

$$\text{Alta vulnerabilidad: } Z = \frac{(O_i - E_i)}{\sqrt{E_i}} = \frac{26 - 16.33}{\sqrt{16.33}} = 2.39 > z \text{ crítico } 1.96$$

### **Conclusión estadística**

Dado que el estadístico  $\chi^2$  es mayor que el valor crítico y el valor  $p$  es menor que 0.05, se rechaza la hipótesis nula. Así mismo el valor  $Z$  de la categoría altamente vulnerable es mayor que 1.96, lo que indica que la proporción de viviendas altamente vulnerables es significativamente mayor que la esperada.

### **Interpretación de los resultados en función del objetivo de la investigación**

De acuerdo a los resultados obtenidos con el método FEMA P-154, se acepta la hipótesis alterna, siendo que hay una diferencia significativa entre la distribución observada de las viviendas en las categorías de vulnerabilidad, siendo la proporción de viviendas altamente vulnerables significativamente mayor que la esperada, por ende, hay un alto nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas mayores a dos pisos en Barrio Centro, distrito de Pilcomayo.

## **CAPITULO VI: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

### **6.1. Discusión en Función de los Objetivos Específicos**

#### **6.1.1. Objetivo Especifico 1**

Se determinó que la vulnerabilidad no estructural que más se presenta es el parapeto no arriostrado seguido del apéndice no anclado, sin embargo, se identificó una distribución uniforme, no pudiendo afirmar que alguna vulnerabilidad no estructural sea significativamente más frecuente que las otras. De la misma forma Lopez (2019) en la tesis “Evaluación del nivel de vulnerabilidad sísmica para edificaciones inspeccionadas con la planilla ATC 21 sometidas a una sollicitación sísmica en la urb. Las gardenias del distrito de Ate” indica tres elementos no estructurales que generan mayor peligro, chimeneas de albañilería no ancladas, parapetos no arriostrados y mampostería pesada. De la misma forma Arana Rabanal y Chávez Vásquez (2021) en la tesis “Vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería en el barrio Urubamba, Cajamarca 2019” califica la vulnerabilidad no estructural en función si los elementos no estructurales de cada vivienda están bien o mal conectados, dividiéndolo en 4 categorías, obteniendo que la mayoría de edificaciones cuentan con elementos de pequeña dimensión mal anclados a la estructura. Del mismo modo Echeverría Rojas y Monroy Boita (2021) en la tesis “Aplicación del método de índice de vulnerabilidad (Benedetti & Petrini) para evaluación de edificaciones de mampostería no reforzada en el barrio Surinama” indica usando la anterior categoría que la mayoría de viviendas cuentan con elementos externos a la estructura principal de peso considerable.

De acuerdo al análisis podemos identificar que la mayoría de viviendas analizadas en diversos estudios presentan vulnerabilidad no estructural, en su

mayoría por un mal anclaje de los elementos no estructurales, es importante concientizar sobre estos peligros y evitarlos durante futuras construcciones, así como el de realizar acciones de mitigación antes que estos elementos produzcan graves daños durante un evento sísmico.

### **6.1.2. Objetivo Especifico 2**

Se determinó que el nivel de vulnerabilidad en función del sistema estructural es mayor cuando estas son edificaciones tipo C3, es decir edificios de estructura de concreto con mampostería sin refuerzo rellena. De la misma forma Echeverría Rojas y Monroy Boita (2021) en la tesis “Aplicación del método de índice de vulnerabilidad (Benedetti & Petrini) para evaluación de edificaciones de mampostería no reforzada en el barrio Surinama” indica que el sistema estructural predominante es de mampostería no reforzada, teniendo todas un nivel de vulnerabilidad bajo en el método de Benedetti y Petrini. Del mismo modo Nieto Montañez (2020) en la tesis “Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de acuerdo a la condición estructural de viviendas autoconstruidas de tres pisos” indica que todas las viviendas analizadas son de pórtico de concreto armado con muros de relleno confinado y estas en su mayoría presentan un alto nivel de vulnerabilidad. Contrario a esto, Lopez (2019) en la tesis “Evaluación del nivel de vulnerabilidad sísmica para edificaciones inspeccionadas con la planilla ATC 21 sometidas a una sollicitación sísmica en la urb. Las gardenias del distrito de Ate” indica que todas las viviendas analizadas son del tipo C3 y estas en su mayoría no son vulnerables. De igual forma Malavé Laínez (2022) en la tesis “Análisis de vulnerabilidad sísmica en estructuras de la parroquia Manglaralto del Cantón Santa Elena, provincia de Santa Elena” indica que la mayoría de las edificaciones presentan un tipo de edificación C3 generando un nivel de vulnerabilidad alto.

De acuerdo al análisis hecho podemos establecer que la mayoría de viviendas presentan un tipo de edificación C3, es decir un edificio de estructura de concreto con mampostería sin refuerzo rellena o el que sería su relativo un sistema estructural de albañilería confinada. Al ser este el que mayor se presenta en viviendas, es también el que produce un mayor nivel de vulnerabilidad.

### **6.1.3. Objetivo Especifico 3**

Se determinó que la irregularidad estructural vertical de columna corta es la que genera mayor nivel de vulnerabilidad, siendo la más observada en las viviendas del distrito. Contrario a esto, Lopez (2019) en la tesis “Evaluación del nivel de vulnerabilidad sísmica para edificaciones inspeccionadas con la planilla ATC 21 sometidas a una sollicitación sísmica en la urb. Las gardenias del distrito de Ate” indica que las viviendas con una mala configuración en planta presentan un mayor índice de vulnerabilidad presentándose daños de leves a severos, mientras que las viviendas con una mala configuración vertical presentan daños leves a moderados. De manera contraria Nieto Montañez (2020) en la tesis “Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de acuerdo a la condición estructural de viviendas autoconstruidas de tres pisos” indica que las irregularidades en planta generan mayor nivel de vulnerabilidad, siendo la que genera mayor nivel de vulnerabilidad la irregularidad por torsión. De la misma forma Arana Rabanal y Chávez Vásquez (2021) en la tesis “Vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería en el barrio Urubamba, Cajamarca 2019” indica que las viviendas con una mala configuración en elevación presentan un mayor nivel de vulnerabilidad mientras que las que presentan una mala configuración en planta son menos vulnerables.

De acuerdo al análisis podemos identificar que según la zona de estudio se pueden presentar más irregularidades verticales o más irregularidades en planta, siendo la irregularidad vertical la más significativa en la vulnerabilidad de las viviendas de este estudio, aun así, para futuras planificaciones urbanas se deben tomar muy en cuenta la irregularidad estructural tanto en planta como en altura.

## **6.2. Discusión en Función del Objetivo General**

El nivel de vulnerabilidad de las viviendas mayores a dos pisos de Barrio Centro, distrito de Pilcomayo, se basa en el número de viviendas que sean altamente vulnerable, vulnerable y no vulnerable según el método FEMA P-154, en los resultados se pudo observar que el 53.06% de viviendas son altamente vulnerables, un 32.65% de viviendas son vulnerables y de un 14.29% de viviendas son no vulnerables. Siendo en su mayoría las viviendas del estudio altamente vulnerables. De igual manera Nieto Montañez (2020) en la tesis “Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de acuerdo a la condición



estructural de viviendas autoconstruidas de tres pisos” según el análisis con la ficha ATC 21 en su zona de estudio, el 55.56% de las viviendas autoconstruidas cuentan con una condición estructural débil ante un sismo y un 44.44% cuenta con condición estructural regular, significando un alto nivel de vulnerabilidad. Sin embargo, Lopez (2019) en la tesis “Evaluación del nivel de vulnerabilidad sísmica para edificaciones inspeccionadas con la planilla ATC 21 sometidas a una sollicitación sísmica en la urb. Las gardenias del distrito de Ate” indica que según el análisis con la ficha ATC 21 en su zona de estudio, del total de estructuras evaluadas, el 37% son edificaciones vulnerables por tanto se requiere de un análisis detallado mientras que el 63% no son vulnerables. Del mismo modo Luna Matías (2021) en la tesis “Análisis de vulnerabilidad sísmica de las edificaciones autoconstruidas en la urbanización Huarupampa, Distrito de Huaraz, Ancash 2021” donde indica que según el método del ATC 21 el 88% presenta vulnerabilidad baja a moderada mientras que la restante presenta vulnerabilidad moderada a alta. De igual manera Mallqui Cecilio (2022) en la tesis “Método de índice de vulnerabilidad y grado de vulnerabilidad sísmica en viviendas tradicionales de Chongos Alto” indica que las viviendas tradicionales presentan una vulnerabilidad alta, ya que el 69.77% de todas las edificaciones analizadas son muy vulnerables. Sin embargo, Arana Rabanal y Chávez Vásquez (2021) en la tesis “Vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería en el barrio Urubamba, Cajamarca 2019” indica que el 59% de las viviendas presentan vulnerabilidad media a baja, el 39% presentan vulnerabilidad media a alta y 2% una vulnerabilidad alta.

Aunque los resultados no pueden compararse directamente con estudios previos debido a las diferencias geográficas, es importante destacar que la mayoría de estudios presenta una alta vulnerabilidad en las viviendas de su área de estudio, resaltándose el riesgo para las viviendas de nuestro país durante un evento sísmico.

## CONCLUSIONES

1. Se determinó que el nivel de vulnerabilidad de las viviendas mayores a dos pisos de Barrio Centro, distrito de Pilcomayo, se basa en el número de viviendas que sean altamente vulnerable, vulnerable y no vulnerable según el método FEMA P-154, en los resultados se pudo observar que el 53.06% de viviendas son altamente vulnerables, un 32.65% de viviendas son vulnerables y de un 14.29% de viviendas son no vulnerables. Siendo en su mayoría las viviendas del estudio altamente vulnerables, siendo el golpeteo entre las edificaciones, el factor que genera mayor vulnerabilidad aceptando la hipótesis de la investigación. Es importante destacar que, en varios estudios previos, el golpeteo entre edificaciones no ha recibido la atención necesaria, a pesar de su capacidad para causar daños significativos.
2. Se determinó que la vulnerabilidad no estructural que más se presenta en las viviendas mayores a dos pisos de Barrio Centro, distrito de Pilcomayo son los elementos no estructurales no anclados correctamente a la estructura siendo en específico los parapetos no arriostrados y los apéndices mal anclados los que más se presentan, sin embargo, se identificó una distribución uniforme, no pudiendo afirmar que alguna vulnerabilidad no estructural sea significativamente más frecuente que las otras. rechazando la hipótesis de la investigación.
3. Se estableció que el nivel de vulnerabilidad en función del sistema estructural es mayor cuando estas son edificaciones tipo C3, es decir edificios de estructura de concreto con mampostería sin refuerzo rellena, siendo este sistema el que se presenta en la mayoría de viviendas de todos los estudios analizados incluyendo este, aceptando la hipótesis de la investigación. Es fundamental resaltar que este tipo de construcción presenta una mayor vulnerabilidad debido a las limitadas actualizaciones en las normativas sísmicas en su año de construcción.
4. Se estableció que las irregularidades estructurales verticales son las que generan mayor nivel de vulnerabilidad en las viviendas mayores a dos pisos de Barrio Centro, distrito de Pilcomayo, siendo la columna corta la más observada en las viviendas rechazando la hipótesis de la investigación. Es relevante destacar que el nivel de vulnerabilidad debido a las irregularidades estructurales puede variar significativamente según la zona de estudio, como lo evidencian los diferentes resultados encontrados en otros estudios.

## RECOMENDACIONES

1. Se recomienda que las autoridades locales y los propietarios de viviendas en Barrio Centro, distrito de Pilcomayo, consideren seriamente la implementación de medidas de mitigación y reforzamiento estructural. Esto podría incluir la evaluación y posible actualización de los códigos de construcción locales para garantizar un mayor nivel de seguridad sísmica en las edificaciones futuras y existentes. Además, que los futuros estudios de vulnerabilidad de viviendas consideren el golpeteo entre edificaciones como un factor crítico, que futuras construcciones implementen adecuadas juntas sísmicas en las construcciones para mitigar los efectos negativos del golpeteo, respetando los valores de juntas sísmicas debidamente establecidos en la Norma E.030 de Diseño Sismo resistente.
2. Se recomienda hacer una campaña de concientización dirigida a los propietarios y residentes de estas viviendas destacando la importancia de asegurar adecuadamente estos elementos no estructurales para reducir el riesgo sísmico y proteger tanto las edificaciones como la seguridad de las personas. Además, se sugiere que las autoridades locales consideren la implementación de regulaciones de construcción más estrictas que aborden la correcta fijación de elementos no estructurales.
3. Dado que la mayoría de edificaciones son tipo C3, edificios de estructura de concreto con mampostería sin refuerzo rellena, es importante tener en cuenta las limitaciones de este sistema estructural como que las edificaciones mayores a dos pisos no deben tener muros portantes de ladrillo artesanal además de no permitirse las irregularidades extremas tanto en planta como en elevación, todas estas restricciones detalladas en el Reglamento Nacional de Edificaciones.
4. Dado que las irregularidades estructurales verticales, en particular la columna corta, se han identificado como generadoras de un mayor nivel de vulnerabilidad en las viviendas mayores a dos pisos de Barrio Centro en el distrito de Pilcomayo, se recomienda considerar estrategias de mitigación específicas. Esto podría incluir la implementación de programas de inspección y reforzamiento de las columnas en viviendas existentes que presenten esta irregularidad. Además, se sugiere que los diseñadores y constructores de nuevas edificaciones en la zona presten una atención especial al diseño y construcción de columnas, evitando construir muros no estructurales confinados a las columnas.

## REFERENCICAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARANA RABANAL, M.A. y CHÁVEZ VÁSQUEZ, J.J., 2021. *Vulnerabilidad sísmica de viviendas de albañilería en el barrio Urubamba, Cajamarca 2019* [en línea]. Cajamarca: Universidad Privada del Norte. Disponible en: <https://hdl.handle.net/11537/28230>.
- ARIAS ODON, F.G., 2012. *El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica 6ª Edición*. Caracas: Episteme. ISBN 9800785299.
- AROCA HERNÁNDEZ, R., 2002. Vigas (II). Rigidez. *Cuadernos del Instituto Juan Herrera* [en línea], vol. 2, no. 16, Disponible en: <http://oa.upm.es/1506/>.
- BERNAL TORRES, C.A., 2010. *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN Para administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. Bogotá: Pearson. ISBN 9592121125.
- BLANCO, M., 2012. Criterios fundamentales para el diseño sismorresistente. *Revista de la Facultad de Ingeniería*, vol. 27, no. 3, ISSN 07984065.
- CARRASCO, S., 2006. *Metodología de la investigación científica: pautas metodológicas para diseñar y elaborar el proyecto de investigación*. Lima: San Marcos.
- ECHEVERRÍA ROJAS, J.J. y MONROY BOITA, M.A., 2021. *Aplicación del método de índice de vulnerabilidad (Benedetti & Petrini) para evaluación de edificaciones de mampostería no reforzada en el barrio Surinama*. Tunja: Universidad Santo Tomás.
- FEMA P-154, 2015. Third Edition, Rapid visual screening of buildings for potential seismic hazards: A Handbook. *Applied Technological Council (ATC)*, no. January,
- FEMA P-155, 2015. FEMA-155: Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards: Supporting Documentation. *Federal Emergency Management Agency*, no. January,
- FERNÁNDEZ BEDOYA, V.H., 2020. Tipos de justificación en la investigación científica. *Espí-ritu Emprendedor TES* [en línea], vol. 4, no. 3, ISSN 2602-8093. DOI 10.33970/eetes.v4.n3.2020.207. Disponible en: <https://www.espirituemprededortes.com/index.php/revista/article/view/207>.
- FERNANDEZ PARRAGA, A. y PARRAGA CATAY, C.N., 2015. *Vulnerabilidad Sísmica de Centros Educativos de Huancayo Metropolitano*. Huancayo: Universidad Nacional del Centro del Perú.
- GARCÍA PIÑEIRA, M., 2022. *Grandes Voladizos en la Arquitectura Análisis estructural de los voladizos presentes en la casa heme- roscopium, la Villa el Mediterráneo y el estadio San Nicola*. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.

- GUALOTO GUACOLLANTE, J.D. y QUEREMBAS CHANATASI, O.D., 2019. *Análisis de la vulnerabilidad sísmica del barrio Solanda sector 1 en el distrito Metropolitano de Quito mediante ensayo con acelerómetro y formato de evaluación estructural*. Sangolquí: Universidad de las Fuerzas Armadas.
- HERNÁNDEZ, R., FERNÁNDEZ, C. y BAPTISTA, P., 2014. *Metodología de la investigación*. Santa fe: McGRAW-HILL. ISBN 9781456223960.
- LOJA SUÁREZ, W.X. y GONZÁLEZ LÓPEZ, J.A., 2019. *Vulnerabilidad Sísmica de Viviendas Populares Asentadas en Cerros y en el Sur de la Ciudad de Guayaquil*. Guayaquil: Escuela Superior Politécnica del Litoral.
- LOPEZ, C.B., 2019. *Evaluación Del Nivel De Vulnerabilidad Sísmica Para Edificaciones Inspeccionadas Con La Planilla Atc 21 Sometidas a Una Solicitud Sísmica En La Urb. Las Gardenias Del Distrito De Ate*. Lima: Universidad Nacional Federico Villareal.
- LUNA MATÍAS, E.T., 2021. *Análisis de vulnerabilidad sísmica de las edificaciones autoconstruidas en la urbanización Huarupampa, Distrito de Huaraz, Ancash 2021*. Huaraz: Universidad Cesar Vallejo.
- MALAVÉ LAÍNEZ, J.Y., 2022. *Análisis de vulnerabilidad sísmica en estructuras de la parroquia Manglaralto del Cantón Santa Elena, provincia de Santa Elena*. La libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena.
- MALDONADO RONDÓN, E. y CHIO CHO, G., 2009. Estimación de las funciones de vulnerabilidad sísmica en edificaciones en tierra. *Ingeniería y Desarrollo*, no. 25,
- MALLQUI CECILIO, E.S., 2022. *Método de índice de vulnerabilidad y grado de vulnerabilidad sísmica en viviendas tradicionales de chongos alto*. Huancayo: Universidad Peruana los Andes.
- MINISTERIO DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, 2018. *Norma E.030 Diseño Sismorresistente* [en línea]. Lima: El Peruano. ISBN 9786124842702. Disponible en: [file:///C:/Users/User/OneDrive/Documents/Stocks urbanos/Paper Stocks/Normas Peruanas/Diseño sismorresistente/RM-355-2018-VIVIENDA.pdf](file:///C:/Users/User/OneDrive/Documents/Stocks%20urbanos/Paper%20Stocks/Normas%20Peruanas/Diseño%20sismorresistente/RM-355-2018-VIVIENDA.pdf).
- MINISTERIO DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, 2020. *Norma E.070 Albañilería*. Lima: El Peruano. ISBN 9786124842764.
- NIETO MONTAÑEZ, E.M., 2020. *Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de acuerdo a la condición estructural de viviendas autoconstruidas de tres pisos*. Huancayo: Universidad Peruana Los Andes.
- NIÑO, V., 2011. *Metodología de la Investigación. Diseño y Ejecución* [en línea]. Bogotá:

- D’vinni S.A. ISBN 9789588675947. Disponible en: <https://docer.com.ar/doc/eev8v1>.
- PAUCAR RONDAL, G.R., 2021. *Análisis de Vulnerabilidad Sísmica en la Comuna de “Oyambarillo” ubicado en la parroquia de Tababela, Quito - Ecuador*. Quito: Universidad Internacional SEK.
- PROYECTO MULTINACIONAL ANDINO: GEOCIENCIAS PARA LAS COMUNIDADES ANDINAS, 2007. Conozcamos los peligros geológicos en la región andina. *Servicio Nacional de Geología y Minería*, vol. 5,
- SAFINA MELONE, S., 2003. *Vulnerabilidad Sísmica De Edificaciones Esenciales - Análisis de su contribución al riesgo sísmico*. Barcelona: Universidad Politécnica de Cataluña.
- SAN BARTOLOME, A., 1994. *Construcciones de Albañilería - Comportamiento Sísmico y Diseño Estructural*. Lima: Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú. ISBN 8483909650.
- USGS, 2023. World Earthquakes, Magnitude 6+ by Year. *Earthquake Hazards Program* [en línea]. [consulta: 19 junio 2023]. Disponible en: <https://earthquake.usgs.gov/earthquakes/browse/m6-world.php?year=2022>.

**ANEXOS**

### Anexo N°01: Matriz de Consistencia

#### TITULO: VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS MAYORES A DOS PISOS EN BARRIO CENTRO, DISTRITO DE PILCOMAYO 2023

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLE		METODOLOGÍA
<p><b>PROBLEMA GENERAL</b></p> <p>¿Cuál es el nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas mayores a dos pisos en Barrio Centro, distrito de Pilcomayo?</p>	<p><b>OBJETIVO GENERAL</b></p> <p>Determinar el nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas mayores a dos pisos en Barrio Centro, distrito de Pilcomayo.</p>	<p><b>HIPOTESIS GENERAL</b></p> <p>El nivel de vulnerabilidad sísmica de las viviendas mayores a dos pisos en Barrio Centro, distrito de Pilcomayo es alto.</p>	VULNERABILIDAD SÍSMICA		<p><b>Método de Investigación:</b> Científico</p>
<p><b>PROBLEMA ESPECIFICO</b></p> <p>¿Cuál es la vulnerabilidad no estructural más frecuente en las viviendas mayores a dos pisos en Barrio Centro, distrito de Pilcomayo?</p> <p>¿Qué sistema estructural genera mayor nivel de vulnerabilidad sísmica en las viviendas mayores a dos pisos en Barrio Centro, distrito de Pilcomayo?</p> <p>¿Qué irregularidades estructurales generan mayor nivel de vulnerabilidad sísmica en las viviendas mayores a dos pisos en Barrio Centro, distrito de Pilcomayo?</p>	<p><b>OBJETIVO ESPECIFICO</b></p> <p>Determinar la vulnerabilidad no estructural más frecuente en las viviendas mayores a dos pisos en Barrio Centro, distrito de Pilcomayo.</p> <p>Definir el sistema estructural que genera mayor nivel de vulnerabilidad sísmica en las viviendas mayores a dos pisos en Barrio Centro, distrito de Pilcomayo.</p> <p>Indicar las irregularidades estructurales que generan mayor nivel de vulnerabilidad sísmica en las viviendas mayores a dos pisos en Barrio Centro, distrito de Pilcomayo.</p>	<p><b>HIPOTESIS ESPECIFICA</b></p> <p>La vulnerabilidad no estructural más frecuente en las viviendas mayores a dos pisos en Barrio Centro, distrito de Pilcomayo es el parapeto no arriostrado.</p> <p>El sistema estructural de albañilería confinada genera mayor nivel de vulnerabilidad sísmica en las viviendas mayores a dos pisos en Barrio Centro, distrito de Pilcomayo.</p> <p>Las irregularidades estructurales en planta son las que generan mayor nivel de vulnerabilidad sísmica en las viviendas mayores a dos pisos en Barrio Centro, distrito de Pilcomayo.</p>	<p><b>DIMENSIÓN</b></p>	<p><b>INDICADORES</b></p>	<p><b>Tipo de Investigación:</b> Aplicada</p> <p><b>Nivel de Investigación:</b> Descriptivo</p> <p><b>Diseño de Investigación:</b> No experimental</p> <p><b>Población:</b> 82 viviendas mayores a dos pisos construidas en Barrio Centro, distrito de Pilcomayo</p> <p><b>Muestra:</b> 49 viviendas seleccionadas aleatoriamente en Barrio Centro, distrito de Pilcomayo</p> <p><b>Técnica e Instrumento:</b> Observación estructurada</p> <p><b>Técnica de Procesamiento de datos:</b> Análisis Estadístico</p>
			<p><b>D1:</b> Sistema Estructural</p> <p><b>D2:</b> Irregularidad Estructural</p> <p><b>D3:</b> Perfil de Suelo</p> <p><b>D4:</b> Vulnerabilidad no Estructural</p>	<p><b>I1:</b> Pórticos de Concreto C1 <b>I3:</b> Albañilería confinada C3</p> <p><b>I1:</b> Vertical <b>I2:</b> Planta</p> <p><b>I1:</b> Suelo muy Denso <b>I2:</b> Suelos Rígidos <b>I3:</b> Suelos Arcillosos</p> <p><b>I1:</b> Arquitectónicos</p>	



### Anexo N°02: Matriz de Operacionalización de Variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Vulnerabilidad Sísmica	Maldonado Rondón y Chio Cho (2009) afirma que “La vulnerabilidad sísmica es una medida de susceptibilidad de las edificaciones a sufrir daño o colapso según sus propias características en un rango de nada vulnerable a muy vulnerable cuando se enfrenta a un evento sísmico de cierto nivel”	La vulnerabilidad sísmica de las edificaciones se deriva de factores clave como el sistema estructural, el perfil de suelo y las irregularidades estructurales. Mediante un análisis metódico, se evalúa cómo estos elementos inciden en el grado de vulnerabilidad ante sismos.	<p><b>D1:</b> Sistema Estructural</p> <p><b>D2:</b> Irregularidad Estructural</p> <p><b>D3:</b> Perfil de Suelo</p> <p><b>D4:</b> Vulnerabilidad no Estructural</p>	<p><b>I1:</b> Pórticos de Concreto C1 <b>I3:</b> Albañilería confinada C3</p> <p><b>I1:</b> Vertical <b>I2:</b> Planta</p> <p><b>I1:</b> Suelo muy Denso <b>I2:</b> Suelos Rígidos <b>I3:</b> Suelos Arcillosos</p> <p><b>I1:</b> Arquitectónicos</p>

### Anexo N°03: Matriz de Operacionalización del Instrumento

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN	INSTRUMENTO
Vulnerabilidad Sísmica	Sistema Estructural	Pórticos de Concreto (C1)	Puntaje Básico	Ficha de Campo
		Albañilería Confinada (C3)	Puntaje Básico	Ficha de Campo
	Irregularidad Estructural	Vertical	Modificador de Puntaje	Ficha de Campo
		Planta	Modificador de Puntaje	Ficha de Campo
	Perfil de Suelo	Suelos muy Denso	Modificador de Puntaje	Estudio de Suelo
		Suelos Rígidos	Modificador de Puntaje	Estudio de Suelo
		Suelos blandos	Modificador de Puntaje	Estudio de Suelo
	Vulnerabilidad no Estructural	Arquitectónicos	Riesgo	Ficha de Campo

Anexo N°04: Instrumento de Recolección de Datos



VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS MAYORES A DOS PISOS EN BARRIO CENTRO, DISTRITO DE PILCOMAYO 2023




Evaluación Visual Rápida de Edificios para Posibles Peligros Sísmicos

NIVEL 1

FEMA P-154 Formulario de Recopilación de Datos

MODERADAMENTE ALTA Sísmicidad



**Dirección:** Jr. Toropaca N°995  
Esquina con Jr. Carlos Mariátegui

**Otro identificador:** Vivienda 1A

**Evaluador:** José Gutarra **Fecha:** 18/09/2023

**Nro. de Pisos:** Encima: 4 Debajo: 0

**Área Total de suelo:** 89m<sup>2</sup> **Año:** 2003  EST

**Ocupación:** Asamblea Comercial Servicios de E.  
Industrial Oficina Escuela  
Utilidad Almacén Residencial

**Tipo de suelo:**  A  B  C  D  E  F  DNK  
Roca Roca Suelo Suelo Suelo  
dura dura Denso Rígido Blando Pobre D

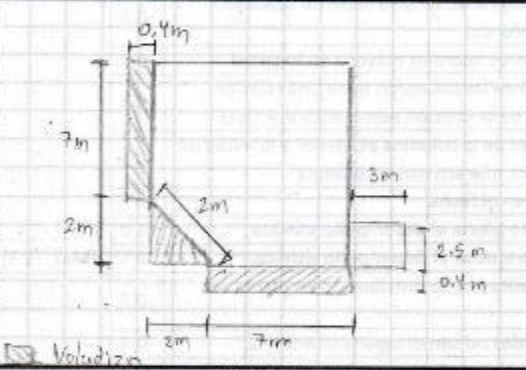
**Peligros Geológicos:** Licuefacción: Yes/No/DNK  
Deslizamiento: Yes/No/DNK Ruptura de Falla: Yes/No/DNK

**Colindante:**  Golpeteo  Peligro de caída

**Irregularidad:**  Altura (tipo/severidad) \_\_\_\_\_  
 Planta (tipo) \_\_\_\_\_

**Peligros de caída exterior:**  Chimeneas  Revestimiento Pesado  
 Parapetos  Apéndices  
 Otros: \_\_\_\_\_

**COMENTARIOS:**  
• Toboganes de Alhambra en pisos 2,3 y 4 de ladrillo pandereta



**ESQUEMA**

PUNTAJE BÁSICO, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL, $S_{L1}$																	
TIPO DE EDIFICACIÓN	W1	W1A	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM	MH
<b>Puntaje Básico</b>	4.1	3.7	3.2	2.3	2.2	2.9	2.2	2.0	1.7	2.1	1.4	1.8	1.5	1.8	1.8	1.2	2.2
Severa Irregularidad Vertical $V_{L1}$	-1.3	-1.3	-1.3	-1.1	-1.0	-1.2	-1.0	-0.9	-1.0	-1.1	-0.8	-1.0	-0.9	-1.0	-1.0	-0.8	NA
Moderada Irregularidad Vertical	-0.8	-0.8	-0.8	-0.7	-0.6	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.5	-0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.5	NA
Irregularidad en Planta $P_{L1}$	-1.3	-1.2	-1.1	-0.9	-0.8	-1.0	-0.8	-0.7	-0.7	-0.9	-0.6	-0.8	-0.7	-0.7	-0.7	-0.5	NA
Pre - Normativa	-0.8	-0.9	-0.9	-0.5	-0.5	-0.7	-0.6	-0.2	-0.4	-0.7	-0.1	-0.4	-0.3	-0.5	-0.5	-0.1	-0.3
Post - Normativa	1.5	1.9	2.3	1.4	1.4	1.0	1.9	NA	1.9	2.1	NA	2.1	2.4	2.1	2.1	NA	1.2
Tipo de suelo A o B	0.3	0.6	0.9	0.6	0.9	0.3	0.9	0.9	0.6	0.8	0.7	0.9	0.7	0.8	0.8	0.6	0.9
Tipo de suelo E (1 a 3 pisos)	0.0	-0.1	-0.3	-0.4	-0.5	0.0	-0.4	-0.5	-0.2	-0.2	-0.4	-0.5	-0.3	-0.4	-0.4	-0.3	-0.5
Tipo de suelo E (> 3 pisos)	-0.5	-0.8	-1.2	-0.7	-0.7	NA	-0.7	-0.6	-0.6	-0.8	-0.4	NA	-0.5	-0.6	-0.7	-0.3	NA
Puntaje Mínimo	1.6	1.2	0.8	0.5	0.5	0.9	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	1.4
<b>PUNTAJE FINAL, <math>S_{L1} \geq S_{MIN}</math>:</b>	$S_{L1} = 3.6$ $S_{L1} = 1.9$ $S_{L1} = 1.9$																
<b>ALCANCE DE LA REVISIÓN</b>									<b>ACCIONES REQUERIDAS</b>								
<b>Exterior:</b> <input type="checkbox"/> Parcial <input checked="" type="checkbox"/> Cada lado <input type="checkbox"/> Aéreo <b>Interior:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Ninguno <input type="checkbox"/> Visible <input type="checkbox"/> Adentro <b>Planos Revisados:</b> <input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No									<b>¿Se requiere evaluación detallada?</b> <input type="checkbox"/> Si, existe riesgo no estructural <input checked="" type="checkbox"/> Si, otros peligros <input type="checkbox"/> Si, puntuación inferior al umbral <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si, deterioramiento significativo del sistema estructural								
<b>SE REALIZA UNA EVALUACIÓN DE NIVEL 2</b> <input checked="" type="checkbox"/> Si, Puntaje final $S_{L2} = 0.3$ <input type="checkbox"/> No																	
Cuando la información no pueda verificarse, el evaluador anota: EST: Datos estimados o DNK: No se sabe																	





## VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS MAYORES A DOS PISOS EN BARRIO CENTRO, DISTRITO DE PILCOMAYO 2023



Evaluación Visual Rápida de Edificios para Posibles Peligros Sísmicos

NIVEL 2 (Opcional)

FEMA P-154 Formulario de Recopilación de Datos

MODERADAMENTE ALTA Sismicidad

Dirección: <i>Vivienda 1A</i>	Puntaje Final $S_{L1} = 1.4$	No considerar $S_{MIN}$
Evaluador: <i>Sara Gutarra</i>	Irregularidad Nivel 1 $V_{L1} = 0$	$P_{L1} = 0$
Fecha: <i>18/03/2023</i>	Puntaje Ajustado $S' = (S_{L1} - V_{L1} - P_{L1}) = 1.4$	

MODIFICADORES ESTRUCTURALES A AÑADIR AL PUNTAJE AJUSTADO				
Tema	Afirmación (si es correcta, encerrar en un círculo, de lo contrario tachar)	Yes	Subtotal	
Irregularidad Vertical, $V_{L2}$	Terreno en Pendiente con al menos un cambio de un nivel de piso de un lado al otro	-0.3		
	Piso Débil - Piso Blando (uno máximo)	La longitud del sistema lateral de un piso es menor al 50% de la del piso superior o la altura de un piso es mas del doble de la del piso superior	-1.0	
		La longitud del sistema lateral de un piso es entre 50% a 75% la del piso superior o la altura de un piso es entre 1.3 a 2 veces la del piso superior	-0.5	
	Irregularidad Geométrica	Elementos verticales del sistemas lateral de un piso superior ubicados hacia afuera de los elementos del piso inferior	-1.0	
		Elementos verticales del sistemas lateral de un piso superior ubicados dentro de los elementos del piso inferior	-0.5	
	Discontinuidad con desplazamiento de los elementos laterales mayor a su longitud	-0.3		
	Columna Corta	C1,2,3,PC1,2,RM1,2: Al menos 20% de las columnas tiene una relación altura/profundidad inferior al 50% de la relación nominal en ese nivel	-0.5	
		C1,2,3,PC1,2,RM1,2: La profundidad de la columna es menor a la mitad de la profundidad del viga, o hay muros que acortan la columna	-0.5	
	Nivel Escalonado en uno de los niveles del piso o en el techo	-0.5		
	Otra	Severa irregularidad que claramente afecta el desempeño sísmico	-1.0	$V_{L2} = 0$
Irregularidad	Moderada irregularidad que podría afectar el desempeño sísmico.	-0.5	(Max. -1.3)	
Irregularidad en Planta, $P_{L2}$	Irregularidad torsional: El sistema lateral no presenta buena distribución en planta en ninguna o ambas dirección.	-0.8		
	Sistema no paralelo: Uno o mas elementos verticales no son ortogonales entre sí.	-0.4		
	Esquina entrante: ambas proyecciones superan el 25% de la dimensión total planta.	-0.4		
	Discontinuidad del diafragma: Abertura con ancho mayor al 50% del ancho total.	-0.3		
	Vigas exteriores no alineadas con las columnas en planta para edificaciones C1, C2.	-0.4	$P_{L2} = 0$	
	Existe otra irregularidad que claramente afecta el desempeño sísmico.	-0.8	(Max. -1.3)	
Golpeteo (Max. -1.3)	El edificio esta separada de un edificio adyacente por menos de 0.5% la altura del edificio mas bajo y además:	Los pisos no se alinean verticalmente(60cm)	-1.0	
		Un edificio es mas alto por 2 o mas pisos	-1.0	
		El edificio se encuentra al final de la cuadra	-0.5	
Edificio C1	La placa plana cumple la función de viga en el sistema estructural de momento.	0.5		
Ed. PC1/RM1	Existen amarres entre el techo y las paredes	+0.3		
Ed. PC1/RM1	Cuenta con paredes interiores cercanas y de altura completa.	+0.3		
URM	Cuenta con paredes a dos aguas.	-0.4		
Refuerzo	Modificaciones estructurales para mejorar su resistencia frente a eventos sísmicos.	+1.4	$M = -1.3$	
<b>PUNTAJE FINAL, <math>S_{L2} = (S' + V_{L2} + P_{L2} + M) \geq S_{MIN}</math>: <math>1.4 - 1.3 = 0.1 \geq 0.3</math> <math>S_{L2} = 0.3</math></b>				
Existe otra condición observable que afecte negativamente el desempeño sísmico del edificio. <input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No				

RIESGOS NO ESTRUCTURALES OBSERVABLES				
Localización	Afirmación (marcar "Si" o "No")	Si	No	Comentarios
Exterior	Estructura muy pesada sobre puertas o pasillos peatonales.		X	
	Edificio adyacente mas alto que presenta peligros de caída exterior.		X	
	Otra observación de peligro de caída no estructural en el exterior.	X		<i>ladrillo hueco 3 pisos</i>
Interior	Existe divisiones de ladrillos en escaleras o corredores de salida.		X	
	Otra observación de peligro de caída no estructural en el interior.		X	

Escuela Profesional de Ingeniería Civil – Bach. Gutarra Robles Jorge Rodrigo




**VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS MAYORES A DOS PISOS EN BARRIO CENTRO, DISTRITO DE PILCOMAYO 2023**



Evaluación Visual Rápida de Edificios para Posibles Peligros Sísmicos  
FEMA P-154 Formulario de Recopilación de Datos

**NIVEL 1**  
**MODERADAMENTE ALTA Sismicidad**



**Dirección:** Sr. Tacapaca N°974

**Otro identificador:** Vivienda 2A

**Evaluador:** Jorge Gutarra **Fecha:** 18/07/23

**Nro. de Pisos:** Encima: 3 Debajo: 0

**Área Total de suelo:** 29 m<sup>2</sup> **Año:** 1990  EST

**Ocupación:** Asamblea Comercial Servicios de E.  
Industrial Oficina Escuela  
Utilidad Almacén Residencial

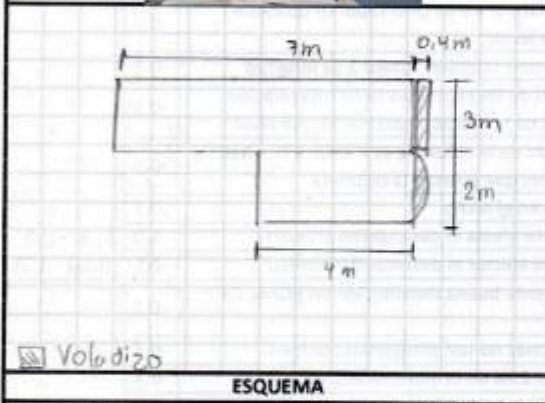
**Tipo de suelo:**  A  B  C  D  E  F  DNK  
Roca Roca Suelo Suelo Suelo Suelo asumir  
dura dura Denso Rígido Blando Pobre D

**Peligros Geológicos:** Licuefacción: Yes/No/DNK  
Deslizamiento: Yes/No/DNK Ruptura de Falla: Yes/No/DNK

**Colindante:**  Golpeteo  Peligro de caída

**Irregularidad:**  Altura (tipo/severidad) col. corta  
 Planta (tipo)

**Peligros de caída exterior:**  Chimeneas  Revestimiento Pesado  
 Parapetos  Apéndice  
 Otros:



**COMENTARIOS:**

- Muros del último piso sin arriastro superior
- Existe irregularidad por falta de rigidez
- Columna no fijada adecuadamente

PUNTAJE BÁSICO, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL, $S_{L1}$																	
TIPO DE EDIFICACIÓN	W1	W1A	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM	MH
Puntaje Básico	4.1	3.7	3.2	2.3	2.2	2.9	2.2	2.0	1.7	2.1	1.4	1.8	1.5	1.8	1.8	1.2	2.2
Severa Irregularidad Vertical $V_{L1}$	-1.3	-1.3	-1.3	-1.1	-1.0	-1.2	-1.0	-0.9	-1.0	-1.1	0.8	-1.0	-0.9	-1.0	-1.0	-0.8	NA
Moderada Irregularidad Vertical	-0.8	-0.8	-0.8	-0.7	-0.6	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.5	-0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.5	NA
Irregularidad en Planta $P_{L1}$	-1.3	-1.2	-1.1	-0.9	-0.8	-1.0	-0.8	-0.7	-0.7	-0.9	-0.6	-0.8	-0.7	-0.7	-0.7	-0.5	NA
Pre - Normativa	-0.8	-0.9	-0.9	-0.5	-0.5	-0.7	-0.6	-0.2	-0.4	-0.7	-0.1	-0.4	-0.3	-0.5	-0.5	-0.1	-0.3
Post - Normativa	1.5	1.9	2.3	1.4	1.4	1.0	1.9	NA	1.9	2.1	NA	2.1	2.4	2.1	2.1	NA	1.2
Tipo de suelo A o B	0.3	0.6	0.9	0.6	0.9	0.3	0.9	0.9	0.6	0.8	0.7	0.9	0.7	0.8	0.8	0.6	0.9
Tipo de suelo E (1 a 3 pisos)	0.0	-0.1	-0.3	-0.4	-0.5	0.0	-0.4	-0.5	-0.2	-0.2	-0.4	-0.5	-0.3	-0.4	-0.4	-0.3	-0.5
Tipo de suelo E (> 3 pisos)	-0.5	-0.8	-1.2	-0.7	-0.7	NA	-0.7	-0.6	-0.6	-0.8	-0.4	NA	-0.5	-0.6	-0.7	-0.3	NA
Puntaje Mínimo	1.6	1.2	0.8	0.5	0.5	0.9	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	1.4

**PUNTAJE FINAL,  $S_{L1} \geq S_{MIN}$ :** 0.6  $S_{L1} = 0.6$

<p><b>ALCANCE DE LA REVISIÓN</b></p> <p>Exterior: <input checked="" type="checkbox"/> Parcial <input type="checkbox"/> Cada lado <input type="checkbox"/> Aéreo</p> <p>Interior: <input type="checkbox"/> Ninguno <input checked="" type="checkbox"/> Visible <input type="checkbox"/> Adentro</p> <p>Planos Revisados: <input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No</p>	<p><b>ACCIONES REQUERIDAS</b></p> <p>¿Se requiere evaluación detallada?</p> <p><input type="checkbox"/> Si, existe riesgo no estructural <input checked="" type="checkbox"/> Si, otros peligros</p> <p><input type="checkbox"/> Si, puntuación inferior al umbral <input type="checkbox"/> No</p> <p><input type="checkbox"/> Si, deterioramiento significativo del sistema estructural</p>
--	---

**SE REALIZO UNA EVALUACIÓN DE NIVEL 2**

Si, Puntaje final  $S_{L2}$  0.3  No

Cuando la información no pueda verificarse, el evaluador anota: EST: Datos estimados o DNK: No se sabe





## VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS MAYORES A DOS PISOS EN BARRIO CENTRO, DISTRITO DE PILCOMAYO 2023



Evaluación Visual Rápida de Edificios para Posibles Peligros Sísmicos

NIVEL 2 (Opcional)

FEMA P-154 Formulario de Recopilación de Datos

MODERADAMENTE ALTA Sismicidad

Dirección: <i>Vivienda 2A</i>	Puntaje Final $S_{L1} = 0,6$	No considerar $S_{MIN}$
Evaluador: <i>Jorge Gutarra</i>	Irregularidad Nivel 1 $V_{L1} = -0,8$	$P_{L1} = 0$
Fecha: <i>18/02/2023</i>	Puntaje Ajustado $S' = (S_{L1} - V_{L1} - P_{L1}) = 1,4$	

MODIFICADORES ESTRUCTURALES A AÑADIR AL PUNTAJE AJUSTADO				
Tema	Afirmación (si es correcta, encerrar en un círculo, de lo contrario tachar)	Yes	Subtotal	
Irregularidad Vertical, $V_{L2}$	Terreno en Pendiente con al menos un cambio de un nivel de piso de un lado al otro	-0.3	$V_{L2} = -0,5$ (Max. -1.3)	
	Piso Débil - Piso Blando (uno máximo)	La longitud del sistema lateral de un piso es menor al 50% de la del piso superior o la altura de un piso es mas del doble de la del piso superior		-1.0
		La longitud del sistema lateral de un piso es entre 50% a 75% la del piso superior o la altura de un piso es entre 1.3 a 2 veces la del piso superior		-0.5
	Irregularidad Geométrica	Elementos verticales del sistemas lateral de un piso superior ubicados hacia afuera de los elementos del piso inferior		-1.0
		Elementos verticales del sistemas lateral de un piso superior ubicados dentro de los elementos del piso inferior		-0.5
	Discontinuidad con desplazamiento de los elementos laterales mayor a su longitud	-0.3		
	Columna Corta	C1,2,3,PC1,2,RM1,2: Al menos 20% de las columnas tiene una relación altura/profundidad inferior al 50% de la relación nominal en ese nivel		-0.5
		C1,2,3,PC1,2,RM1,2: La profundidad de la columna es menor a la mitad de la profundidad del viga, o hay muros que acortan la columna		-0.5
	Nivel Escalonado en uno de los niveles del piso o en el techo	-0.5		
	Otra Irregularidad	Severa irregularidad que claramente afecta el desempeño sísmico		-1.0
	Moderada irregularidad que podría afectar el desempeño sísmico.	-0.5		
Irregularidad en Planta, $P_{L2}$	Irregularidad torsional: El sistema lateral no presenta buena distribución en planta en ninguna o ambas dirección.	-0.8	$P_{L2} = -0,8$ (Max. -1.3)	
	Sistema no paralelo: Uno o mas elementos verticales no son ortogonales entre sí.	-0.4		
	Esquina entrante: ambas proyecciones superan el 25% de la dimensión total planta.	-0.4		
	Discontinuidad del diafragma: Abertura con ancho mayor al 50% del ancho total.	-0.3		
	Vigas exteriores no alineadas con las columnas en planta para edificaciones C1, C2.	-0.4		
	Existe otra irregularidad que claramente afecta el desempeño sísmico.	-0.8		
Golpeteo (Max. -1.3)	El edificio esta separada de un edificio adyacente por menos de 0.5% la altura del edificio mas bajo y además:	-1.0	$M = -1,0$	
	Los pisos no se alinean verticalmente(60cm)	-1.0		
	Un edificio es mas alto por 2 o mas pisos	-0.5		
Edificio C1	La placa plana cumple la función de viga en el sistema estructural de momento.	-0.5		
Ed. PC1/RM1	Existen amarres entre el techo y las paredes	+0.3		
Ed. PC1/RM1	Cuenta con paredes interiores cercanas y de altura completa.	+0.3		
URM	Cuenta con paredes a dos aguas.	-0.4		
Refuerzo	Modificaciones estructurales para mejorar su resistencia frente a eventos sísmicos.	+1.4		
<b>PUNTAJE FINAL, <math>S_{L2} = (S' + V_{L2} + P_{L2} + M) \geq S_{MIN}</math>: <math>-0,4 \geq 0,3</math> <math>\% = 0,3</math></b>				
Existe otra condición observable que afecte negativamente el desempeño sísmico del edificio. <input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No				

RIESGOS NO ESTRUCTURALES OBSERVABLES			
Localización	Afirmación (marcar "Si" o "No")	Si	No
Exterior	Estructura muy pesada sobre puertas o pasillos peatonales.		<input checked="" type="checkbox"/>
	Edificio adyacente mas alto que presenta peligros de caída exterior.		<input checked="" type="checkbox"/>
	Otra observación de peligro de caída no estructural en el exterior.	<input checked="" type="checkbox"/>	
Interior	Existe divisiones de ladrillos en escaleras o corredores de salida.		<input checked="" type="checkbox"/>
	Otra observación de peligro de caída no estructural en el interior.		<input checked="" type="checkbox"/>

Escuela Profesional de Ingeniería Civil – Bach. Gutarra Robles Jorge Rodrigo




## VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS MAYORES A DOS PISOS EN BARRIO CENTRO, DISTRITO DE PILCOMAYO 2023



Evaluación Visual Rápida de Edificios para Posibles Peligros Sísmicos  
FEMA P-154 Formulario de Recopilación de Datos

**NIVEL 1**  
**MODERADAMENTE ALTA Sismicidad**

	Dirección: <u>Sr. Bolognesi</u> <u>Tienda "Go to Market"</u>
	Otro identificador: <u>Vivienda 2B</u> Evaluador: <u>Jorge Gutarra</u> Fecha: <u>18/07/23</u>
Nro. de Pisos: Encima: <u>5</u> Debajo: <u>1</u> Área Total de suelo: <u>186 m<sup>2</sup></u> Año: <u>2014</u> <input checked="" type="checkbox"/> EST	
Ocupación: Asamblea <input type="checkbox"/> <u>Comercia</u> <input type="checkbox"/> Servicios de E. Industrial <input type="checkbox"/> Oficina <input type="checkbox"/> Escuela Utilidad <input type="checkbox"/> Almacén <input checked="" type="checkbox"/> <u>Residencial</u>	
Tipo de <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input checked="" type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/> DNK suelo: Roca Roca Suelo Suelo Suelo Suelo Suelo asumir dura dura Denso Rígido Blando Pobre D	
Peligros Geológicos: Licuefacción: Yes/ <input checked="" type="checkbox"/> No/ <input type="checkbox"/> DNK Deslizamiento: Yes/ <input checked="" type="checkbox"/> No/ <input type="checkbox"/> DNK Ruptura de Falla: Yes/ <input checked="" type="checkbox"/> No/ <input type="checkbox"/> DNK	
Colindante: <input checked="" type="checkbox"/> Golpeteo <input type="checkbox"/> Peligro de caída	
Irregularidad: <input checked="" type="checkbox"/> Altura (tipo/severidad) <u>col.corta</u> <input type="checkbox"/> Planta (tipo)	
Peligros de caída exterior: <input type="checkbox"/> Chimeneas <input type="checkbox"/> Revestimiento Pesado <input type="checkbox"/> Parapetos <input type="checkbox"/> Apéndices <input type="checkbox"/> Otros:	
COMENTARIOS: • Terreno en pendiente	

<b>PUNTAJE BÁSICO, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL, <math>S_{L1}</math></b>																		
TIPO DE EDIFICACIÓN	W1	W1A	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM	MH	
<b>Puntaje Básico</b>	4.1	3.7	3.2	2.3	2.2	2.9	2.2	2.0	1.7	2.1	1.4	1.8	1.5	1.8	1.8	1.2	2.2	
Severa Irregularidad Vertical $V_{L1}$	-1.3	-1.3	-1.3	-1.1	-1.0	-1.2	-1.0	-0.9	1.0	-1.1	-0.8	-1.0	-0.9	-1.0	-1.0	-0.8	NA	
Moderada Irregularidad Vertical	-0.8	-0.8	-0.8	-0.7	-0.6	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.5	-0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.5	NA	
Irregularidad en Planta $P_{L1}$	-1.3	-1.2	-1.1	-0.9	-0.8	-1.0	-0.8	-0.7	-0.7	-0.9	-0.6	-0.8	-0.7	-0.7	-0.7	-0.5	NA	
Pre - Normativa	-0.8	-0.9	-0.9	-0.5	-0.5	-0.7	-0.6	-0.2	-0.4	-0.7	-0.1	-0.4	-0.3	-0.5	-0.5	-0.1	-0.3	
Post - Normativa	1.5	1.9	2.3	1.4	1.4	1.0	1.9	NA	1.9	2.1	NA	2.1	2.4	2.1	2.1	NA	1.2	
Tipo de suelo A o B	0.3	0.6	0.9	0.6	0.9	0.3	0.9	0.9	0.6	0.8	0.7	0.9	0.7	0.8	0.8	0.6	0.9	
Tipo de suelo E (1 a 3 pisos)	0.0	-0.1	-0.3	-0.4	-0.5	0.0	-0.4	-0.5	-0.2	-0.2	-0.4	-0.5	-0.3	-0.4	-0.4	-0.3	-0.5	
Tipo de suelo E (> 3 pisos)	-0.5	-0.8	-1.2	-0.7	-0.7	NA	-0.7	-0.6	-0.6	-0.8	-0.4	NA	-0.5	-0.6	-0.7	-0.3	NA	
Puntaje Mínimo	1.6	1.2	0.8	0.5	0.5	0.9	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	1.4	
PUNTAJE FINAL, $S_{L1} \geq S_{MIN}$ :										<u>2.6</u>							$S_{L1} = 2.6$	
<b>ALCANCE DE LA REVISIÓN</b>										<b>ACCIONES REQUERIDAS</b>								
Exterior: <input type="checkbox"/> Parcial <input checked="" type="checkbox"/> Cada lado <input type="checkbox"/> Aéreo Interior: <input checked="" type="checkbox"/> Ninguno <input type="checkbox"/> Visible <input type="checkbox"/> Adentro Planos Revisados: <input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No										¿Se requiere evaluación detallada? <input type="checkbox"/> Si, existe riesgo no estructural <input type="checkbox"/> Si, otros peligros <input type="checkbox"/> Si, puntuación inferior al umbral <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si, deterioramiento significativo del sistema estructural								
<b>SE REALIZÓ UNA EVALUACIÓN DE NIVEL 2</b> <input checked="" type="checkbox"/> Si, Puntaje final $S_{L2}$ <u>2.1</u> <input type="checkbox"/> No																		
Cuando la información no pueda verificarse, el evaluador anota: EST: Datos estimados o DNK: No se sabe																		

Escuela Profesional de Ingeniería Civil – Bach. Gutarra Robles Jorge Rodrigo





## VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS MAYORES A DOS PISOS EN BARRIO CENTRO, DISTRITO DE PILCOMAYO 2023



Evaluación Visual Rápida de Edificios para Posibles Peligros Sísmicos

NIVEL 2 (Opcional)

FEMA P-154 Formulario de Recopilación de Datos

MODERADAMENTE ALTA Sismicidad

Dirección: <i>Vivienda 2B</i>	Puntaje Final	$S_{L1} = 2.6$	No considerar $S_{MIN}$
Evaluador: <i>Jorge Gutarra</i>	Irregularidad Nivel 1	$V_{L1} = -1.0$	$P_{L1} = 0$
Fecha: <i>18/07/2023</i>	Puntaje Ajustado	$S' = (S_{L1} - V_{L1} - P_{L1}) = 3.6$	

MODIFICADORES ESTRUCTURALES A AÑADIR AL PUNTAJE AJUSTADO				
Tema	Afirmación (si es correcta, encerrar en un círculo, de lo contrario tachar)	Yes	Subtotal	
Irregularidad Vertical, $V_{L2}$	Terreno en Pendiente con al menos un cambio de un nivel de piso de un lado al otro	-0.3	$V_{L2} = -0.5$ (Max. -1.3)	
	Piso Débil - Piso Blando (uno máximo)	La longitud del sistema lateral de un piso es menor al 50% de la del piso superior o la altura de un piso es mas del doble de la del piso superior		-1.0
		La longitud del sistema lateral de un piso es entre 50% a 75% la del piso superior o la altura de un piso es entre 1.3 a 2 veces la del piso superior		-0.5
	Irregularidad Geométrica	Elementos verticales del sistemas lateral de un piso superior ubicados hacia afuera de los elementos del piso inferior		-1.0
		Elementos verticales del sistemas lateral de un piso superior ubicados dentro de los elementos del piso inferior		-0.5
	Discontinuidad con desplazamiento de los elementos laterales mayor a su longitud	-0.3		
	Columna Corta	C1,2,3,PC1,2,RM1,2: Al menos 20% de las columnas tiene una relación altura/profundidad inferior al 50% de la relación nominal en ese nivel		-0.5
		C1,2,3,PC1,2,RM1,2: La profundidad de la columna es menor a la mitad de la profundidad del viga, o hay muros que acortan la columna		-0.5
	Nivel Escalonado en uno de los niveles del piso o en el techo	-0.5		
	Otra Irregularidad	Severa irregularidad que claramente afecta el desempeño sísmico.		-1.0
	Moderada irregularidad que podría afectar el desempeño sísmico.	-0.5		
Irregularidad en Planta, $P_{L2}$	Irregularidad torsional: El sistema lateral no presenta buena distribución en planta en ninguna o ambas dirección.	-0.8	$P_{L2} = 0$ (Max. -1.3)	
	Sistema no paralelo: Uno o mas elementos verticales no son ortogonales entre sí.	-0.4		
	Esquina entrante: ambas proyecciones superan el 25% de la dimensión total planta.	-0.4		
	Discontinuidad del diafragma: Abertura con ancho mayor al 50% del ancho total.	-0.3		
	Vigas exteriores no alineadas con las columnas en planta para edificaciones C1, C2.	-0.4		
	Existe otra irregularidad que claramente afecta el desempeño sísmico.	-0.8		
Golpeteo (Max. -1.3)	El edificio esta separada de un edificio adyacente por menos de 0.5% la altura del edificio mas bajo y además:	-1.0	$M = -1.0$	
	Los pisos no se alinean verticalmente(60cm)	-1.0		
	Un edificio es mas alto por 2 o mas pisos	-1.0		
	El edificio se encuentra al final de la cuadra	-0.5		
Edificio C1	La placa plana cumple la función de viga en el sistema estructural de momento.	-0.5		
Ed. PC1/RM1	Existen amarres entre el techo y las paredes	+0.3		
Ed. PC1/RM1	Cuenta con paredes interiores cercanas y de altura completa.	+0.3		
URM	Cuenta con paredes a dos aguas.	-0.4		
Refuerzo	Modificaciones estructurales para mejorar su resistencia frente a eventos sísmicos.	+1.4		
<b>PUNTAJE FINAL, <math>S_{L2} = (S' + V_{L2} + P_{L2} + M) \geq S_{MIN}</math>: <math>3.6 - 1.5 = 2.1</math> <math>S_{L2} = 2.1</math></b>				
Existe otra condición observable que afecte negativamente el desempeño sísmico del edificio. <input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No				
RIESGOS NO ESTRUCTURALES OBSERVABLES				
Localización	Afirmación (marcar "Si" o "No")	Si	No	
Exterior	Estructura muy pesada sobre puertas o pasillos peatonales.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Edificio adyacente mas alto que presenta peligros de caída exterior.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Otra observación de peligro de caída no estructural en el exterior.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Interior	Existe divisiones de ladrillos en escaleras o corredores de salida.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Otra observación de peligro de caída no estructural en el interior.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

Escuela Profesional de Ingeniería Civil – Bach. Gutarra Robles Jorge Rodrigo




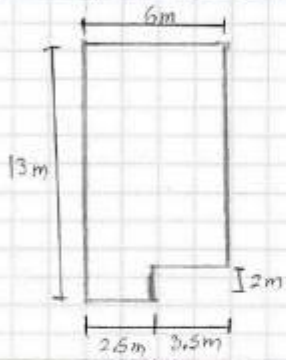


## VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS MAYORES A DOS PISOS EN BARRIO CENTRO, DISTRITO DE PILCOMAYO 2023



Evaluación Visual Rápida de Edificios para Posibles Peligros Sísmicos  
FEMA P-154 Formulario de Recopilación de Datos

**NIVEL 1**  
**MODERADAMENTE ALTA Sismicidad**

	<p><b>Dirección:</b> <u>Ay. Mariscal Cáceres</u> <u>al costado de la Municipalidad</u></p> <p><b>Otro identificador:</b> <u>Vivienda 3A</u></p> <p><b>Evaluador:</b> <u>Sara Guterra</u>      <b>Fecha:</b> <u>18/09/23</u></p> <p><b>Nro. de Pisos:</b> Encima: <u>4</u>      Debajo: <u>0</u></p> <p><b>Área Total de suelo:</b> <u>7/m<sup>2</sup></u>      Año: <u>2022</u>      <input type="checkbox"/> EST</p> <p><b>Ocupación:</b> Asamblea      Comercial      Servicios de E. Industrial      Oficina      Escuela Utilidad      Almacén      <u>Residencial</u></p> <p><b>Tipo de suelo:</b> <input type="checkbox"/> A    <input type="checkbox"/> B    <input type="checkbox"/> C    <input checked="" type="checkbox"/> D    <input type="checkbox"/> E    <input type="checkbox"/> F    DNK Roca    Roca    Suelo    Suelo    Suelo    Suelo    asumir dura    dura    Denso    Rígido    Blando    Pobre    D</p> <p><b>Peligros Geológicos:</b>      Licuefacción: Yes/<u>No</u>/DNK Deslizamiento: Yes/<u>No</u>/DNK      Ruptura de Falla: Yes/<u>No</u>/DNK</p> <p><b>Colindante:</b>      <input type="checkbox"/> Golpeteo      <input type="checkbox"/> Peligro de caída</p> <p><b>Irregularidad:</b>      <input type="checkbox"/> Altura (tipo/severidad) _____    <input type="checkbox"/> Planta (tipo) _____</p> <p><b>Peligros de caída exterior:</b>      <input type="checkbox"/> Chimeneas      <input type="checkbox"/> Revestimiento Pesado    <input type="checkbox"/> Parapetos      <input type="checkbox"/> Apéndices    <input type="checkbox"/> Otros: _____</p> <p><b>COMENTARIOS:</b></p>																																																																																																																																																																																																					
 <p style="text-align: center;"><b>ESQUEMA</b></p>																																																																																																																																																																																																						
<b>PUNTAJE BÁSICO, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL, <math>S_{L1}</math></b>																																																																																																																																																																																																						
<b>TIPO DE EDIFICACIÓN</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: small;"> <thead> <tr> <th>W1</th><th>W1A</th><th>W2</th><th>S1</th><th>S2</th><th>S3</th><th>S4</th><th>S5</th><th>C1</th><th>C2</th><th>C3</th><th>PC1</th><th>PC2</th><th>RM1</th><th>RM2</th><th>URM</th><th>MH</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Puntaje Básico</b></td><td><b>4.1</b></td><td><b>3.7</b></td><td><b>3.2</b></td><td><b>2.3</b></td><td><b>2.2</b></td><td><b>2.9</b></td><td><b>2.2</b></td><td><b>2.0</b></td><td><b>1.7</b></td><td><b>2.1</b></td><td><b>1.4</b></td><td><b>1.8</b></td><td><b>1.5</b></td><td><b>1.8</b></td><td><b>1.8</b></td><td><b>1.2</b></td><td><b>2.2</b></td> </tr> <tr> <td>Severa Irregularidad Vertical <math>V_{L1}</math></td><td>-1.3</td><td>-1.3</td><td>-1.3</td><td>-1.1</td><td>-1.0</td><td>-1.2</td><td>-1.0</td><td>-0.9</td><td>-1.0</td><td>-1.1</td><td>-0.8</td><td>-1.0</td><td>-0.9</td><td>-1.0</td><td>-1.0</td><td>-0.8</td><td>NA</td> </tr> <tr> <td>Moderada Irregularidad Vertical</td><td>-0.8</td><td>-0.8</td><td>-0.8</td><td>-0.7</td><td>-0.6</td><td>-0.8</td><td>-0.6</td><td>-0.6</td><td>-0.6</td><td>-0.6</td><td>-0.5</td><td>-0.6</td><td>-0.6</td><td>-0.6</td><td>0.6</td><td>-0.5</td><td>NA</td> </tr> <tr> <td>Irregularidad en Planta <math>P_{L1}</math></td><td>-1.3</td><td>-1.2</td><td>-1.1</td><td>-0.9</td><td>-0.8</td><td>-1.0</td><td>-0.8</td><td>-0.7</td><td>-0.7</td><td>-0.9</td><td>-0.6</td><td>-0.8</td><td>-0.7</td><td>-0.7</td><td>-0.7</td><td>-0.5</td><td>NA</td> </tr> <tr> <td>Pre - Normativa</td><td>-0.8</td><td>-0.9</td><td>-0.9</td><td>-0.5</td><td>-0.5</td><td>-0.7</td><td>-0.6</td><td>-0.2</td><td>-0.4</td><td>-0.7</td><td>-0.1</td><td>-0.4</td><td>-0.3</td><td>-0.5</td><td>-0.5</td><td>-0.1</td><td>-0.3</td> </tr> <tr> <td>Post - Normativa</td><td>1.5</td><td>1.9</td><td>2.3</td><td>1.4</td><td>1.4</td><td>1.0</td><td>1.9</td><td>NA</td><td>1.9</td><td>2.1</td><td>NA</td><td>2.1</td><td>2.4</td><td>2.1</td><td>2.1</td><td>NA</td><td>1.2</td> </tr> <tr> <td>Tipo de suelo A o B</td><td>0.3</td><td>0.6</td><td>0.9</td><td>0.6</td><td>0.9</td><td>0.3</td><td>0.9</td><td>0.9</td><td>0.6</td><td>0.8</td><td>0.7</td><td>0.9</td><td>0.7</td><td>0.8</td><td>0.8</td><td>0.6</td><td>0.9</td> </tr> <tr> <td>Tipo de suelo E (1 a 3 pisos)</td><td>0.0</td><td>-0.1</td><td>-0.3</td><td>-0.4</td><td>-0.5</td><td>0.0</td><td>-0.4</td><td>-0.5</td><td>-0.2</td><td>-0.2</td><td>-0.4</td><td>-0.5</td><td>-0.3</td><td>-0.4</td><td>-0.4</td><td>-0.3</td><td>-0.5</td> </tr> <tr> <td>Tipo de suelo E (&gt; 3 pisos)</td><td>-0.5</td><td>-0.8</td><td>-1.2</td><td>-0.7</td><td>-0.7</td><td>NA</td><td>-0.7</td><td>-0.6</td><td>-0.6</td><td>-0.8</td><td>-0.4</td><td>NA</td><td>-0.5</td><td>-0.6</td><td>-0.7</td><td>-0.3</td><td>NA</td> </tr> <tr> <td>Puntaje Mínimo</td><td>1.6</td><td>1.2</td><td>0.8</td><td>0.5</td><td>0.5</td><td>0.9</td><td>0.5</td><td>0.5</td><td>0.3</td><td>0.3</td><td>0.3</td><td>0.3</td><td>0.3</td><td>0.3</td><td>0.3</td><td>0.2</td><td>1.4</td> </tr> </tbody> </table>	W1	W1A	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM	MH	<b>Puntaje Básico</b>	<b>4.1</b>	<b>3.7</b>	<b>3.2</b>	<b>2.3</b>	<b>2.2</b>	<b>2.9</b>	<b>2.2</b>	<b>2.0</b>	<b>1.7</b>	<b>2.1</b>	<b>1.4</b>	<b>1.8</b>	<b>1.5</b>	<b>1.8</b>	<b>1.8</b>	<b>1.2</b>	<b>2.2</b>	Severa Irregularidad Vertical $V_{L1}$	-1.3	-1.3	-1.3	-1.1	-1.0	-1.2	-1.0	-0.9	-1.0	-1.1	-0.8	-1.0	-0.9	-1.0	-1.0	-0.8	NA	Moderada Irregularidad Vertical	-0.8	-0.8	-0.8	-0.7	-0.6	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.5	-0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.5	NA	Irregularidad en Planta $P_{L1}$	-1.3	-1.2	-1.1	-0.9	-0.8	-1.0	-0.8	-0.7	-0.7	-0.9	-0.6	-0.8	-0.7	-0.7	-0.7	-0.5	NA	Pre - Normativa	-0.8	-0.9	-0.9	-0.5	-0.5	-0.7	-0.6	-0.2	-0.4	-0.7	-0.1	-0.4	-0.3	-0.5	-0.5	-0.1	-0.3	Post - Normativa	1.5	1.9	2.3	1.4	1.4	1.0	1.9	NA	1.9	2.1	NA	2.1	2.4	2.1	2.1	NA	1.2	Tipo de suelo A o B	0.3	0.6	0.9	0.6	0.9	0.3	0.9	0.9	0.6	0.8	0.7	0.9	0.7	0.8	0.8	0.6	0.9	Tipo de suelo E (1 a 3 pisos)	0.0	-0.1	-0.3	-0.4	-0.5	0.0	-0.4	-0.5	-0.2	-0.2	-0.4	-0.5	-0.3	-0.4	-0.4	-0.3	-0.5	Tipo de suelo E (> 3 pisos)	-0.5	-0.8	-1.2	-0.7	-0.7	NA	-0.7	-0.6	-0.6	-0.8	-0.4	NA	-0.5	-0.6	-0.7	-0.3	NA	Puntaje Mínimo	1.6	1.2	0.8	0.5	0.5	0.9	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	1.4
W1	W1A	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM	MH																																																																																																																																																																																						
<b>Puntaje Básico</b>	<b>4.1</b>	<b>3.7</b>	<b>3.2</b>	<b>2.3</b>	<b>2.2</b>	<b>2.9</b>	<b>2.2</b>	<b>2.0</b>	<b>1.7</b>	<b>2.1</b>	<b>1.4</b>	<b>1.8</b>	<b>1.5</b>	<b>1.8</b>	<b>1.8</b>	<b>1.2</b>	<b>2.2</b>																																																																																																																																																																																					
Severa Irregularidad Vertical $V_{L1}$	-1.3	-1.3	-1.3	-1.1	-1.0	-1.2	-1.0	-0.9	-1.0	-1.1	-0.8	-1.0	-0.9	-1.0	-1.0	-0.8	NA																																																																																																																																																																																					
Moderada Irregularidad Vertical	-0.8	-0.8	-0.8	-0.7	-0.6	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.5	-0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.5	NA																																																																																																																																																																																					
Irregularidad en Planta $P_{L1}$	-1.3	-1.2	-1.1	-0.9	-0.8	-1.0	-0.8	-0.7	-0.7	-0.9	-0.6	-0.8	-0.7	-0.7	-0.7	-0.5	NA																																																																																																																																																																																					
Pre - Normativa	-0.8	-0.9	-0.9	-0.5	-0.5	-0.7	-0.6	-0.2	-0.4	-0.7	-0.1	-0.4	-0.3	-0.5	-0.5	-0.1	-0.3																																																																																																																																																																																					
Post - Normativa	1.5	1.9	2.3	1.4	1.4	1.0	1.9	NA	1.9	2.1	NA	2.1	2.4	2.1	2.1	NA	1.2																																																																																																																																																																																					
Tipo de suelo A o B	0.3	0.6	0.9	0.6	0.9	0.3	0.9	0.9	0.6	0.8	0.7	0.9	0.7	0.8	0.8	0.6	0.9																																																																																																																																																																																					
Tipo de suelo E (1 a 3 pisos)	0.0	-0.1	-0.3	-0.4	-0.5	0.0	-0.4	-0.5	-0.2	-0.2	-0.4	-0.5	-0.3	-0.4	-0.4	-0.3	-0.5																																																																																																																																																																																					
Tipo de suelo E (> 3 pisos)	-0.5	-0.8	-1.2	-0.7	-0.7	NA	-0.7	-0.6	-0.6	-0.8	-0.4	NA	-0.5	-0.6	-0.7	-0.3	NA																																																																																																																																																																																					
Puntaje Mínimo	1.6	1.2	0.8	0.5	0.5	0.9	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	1.4																																																																																																																																																																																					
<b>PUNTAJE FINAL, <math>S_{L1} \geq S_{MIN}</math>:</b> $1.4$ $S_{L1} = 1.4$																																																																																																																																																																																																						
<p><b>ALCANCE DE LA REVISIÓN</b></p> <p><b>Exterior:</b> <input type="checkbox"/> Parcial    <input checked="" type="checkbox"/> Cada lado    <input type="checkbox"/> Aéreo</p> <p><b>Interior:</b> <input type="checkbox"/> Ninguno    <input checked="" type="checkbox"/> Visible    <input type="checkbox"/> Adentro</p> <p><b>Planos Revisados:</b> <input type="checkbox"/> Sí    <input checked="" type="checkbox"/> No</p>	<p><b>ACCIONES REQUERIDAS</b></p> <p><b>¿Se requiere evaluación detallada?</b></p> <p><input type="checkbox"/> Sí, existe riesgo no estructural      <input type="checkbox"/> Sí, otros peligros</p> <p><input type="checkbox"/> Sí, puntuación inferior al umbral      <input checked="" type="checkbox"/> No</p> <p><input type="checkbox"/> Sí, deterioramiento significativo del sistema estructural</p>																																																																																																																																																																																																					
<p><b>SE REALIZÓ UNA EVALUACIÓN DE NIVEL 2</b></p> <p><input type="checkbox"/> Sí, Puntaje final <math>S_{L2}</math> _____      <input checked="" type="checkbox"/> No</p>																																																																																																																																																																																																						
<p><b>Cuando la información no pueda verificarse, el evaluador anota: EST: Datos estimados o DNK: No se sabe</b></p>																																																																																																																																																																																																						

Escuela Profesional de Ingeniería Civil – Bach. Gutarra Robles Jorge Rodrigo



**VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS MAYORES A DOS PISOS EN BARRIO CENTRO, DISTRITO DE PILCOMAYO 2023**



Evaluación Visual Rápida de Edificios para Posibles Peligros Sísmicos  
FEMA P-154 Formulario de Recopilación de Datos

**NIVEL 1**

**MODERADAMENTE ALTA Sismicidad**



**Dirección:** Sr. Bolognesi  
Frente a tienda "Go to Market"

**Otro identificador:** Vivienda 3C

**Evaluador:** Jorge Gutierrez **Fecha:** 18/02/23

**Nro. de Pisos:** Encima: 4 Debajo: 0

**Área Total de suelo:** 108 m<sup>2</sup> **Año:** 2018  EST

**Ocupación:** Asamblea Comercial Servicios de E.  
Industrial Oficina Escuela  
Utilidad Almacén Residencial

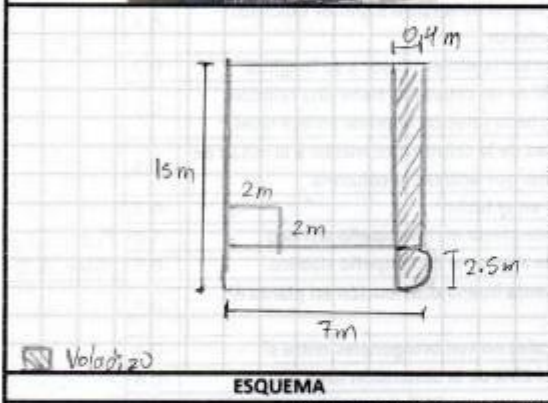
**Tipo de suelo:**  A  B  C  D  E  F  DNK  
Roca Roca Suelo Suelo Suelo Suelo asumir  
dura dura Denso Rígido Blando Pobre D

**Peligros Geológicos:** Liquefacción: Yes/No/DNK  
Deslizamiento: Yes/No/DNK Ruptura de Falla: Yes/No/DNK

**Colindante:**  Golpeteo  Peligro de caída

**Irregularidad:**  Altura (tipo/severidad)  
 Planta (tipo) Torsión

**Peligros de caída exterior:**  Chimeneas  Revestimiento Pesado  
 Parapetos  Apéndices  
 Otros:



**COMENTARIOS:**  
• Uso de ladrillo pendereta para construcción de pisos 2, 3 y 4  
• Parapeto no arriestrado

PUNTAJE BÁSICO, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL, $S_{L1}$																	
TIPO DE EDIFICACIÓN	W1	W1A	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM	MH
<b>Puntaje Básico</b>	4.1	3.7	3.2	2.3	2.2	2.9	2.2	2.0	1.7	2.1	1.4	1.8	1.5	1.8	1.8	1.2	2.2
Severa Irregularidad Vertical $V_{L1}$	-1.3	-1.3	-1.3	-1.1	-1.0	-1.2	-1.0	-0.9	-1.0	-1.1	-0.8	-1.0	-0.9	-1.0	-1.0	-0.8	NA
Moderada Irregularidad Vertical	-0.8	-0.8	-0.8	-0.7	-0.6	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.5	-0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.5	NA
Irregularidad en Planta $P_{L1}$	-1.3	-1.2	-1.1	-0.9	-0.8	-1.0	-0.8	-0.7	-0.7	-0.9	0.6	-0.8	-0.7	-0.7	-0.7	-0.5	NA
Pre - Normativa	-0.8	-0.9	-0.9	-0.5	-0.5	-0.7	-0.6	-0.2	-0.4	-0.7	-0.1	-0.4	-0.3	-0.5	-0.5	-0.1	-0.3
Post - Normativa	1.5	1.9	2.3	1.4	1.4	1.0	1.9	NA	1.9	2.1	NA	2.1	2.4	2.1	2.1	NA	1.2
Tipo de suelo A o B	0.3	0.6	0.9	0.6	0.9	0.3	0.9	0.9	0.6	0.8	0.7	0.9	0.7	0.8	0.8	0.6	0.9
Tipo de suelo E (1 a 3 pisos)	0.0	-0.1	-0.3	-0.4	-0.5	0.0	-0.4	-0.5	-0.2	-0.2	-0.4	-0.5	-0.3	-0.4	-0.4	-0.3	-0.5
Tipo de suelo E (> 3 pisos)	-0.5	-0.8	-1.2	-0.7	-0.7	NA	-0.7	-0.6	-0.6	-0.8	-0.4	NA	-0.5	-0.6	-0.7	-0.3	NA
Puntaje Mínimo	1.6	1.2	0.8	0.5	0.5	0.9	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	1.4

**PUNTAJE FINAL,  $S_{L1} \geq S_{MIN}$ :** 0.8  $S_{L1} = 0.8$

<b>ALCANCE DE LA REVISIÓN</b>	<b>ACCIONES REQUERIDAS</b>
Exterior: <input type="checkbox"/> Parcial <input checked="" type="checkbox"/> Cada lado <input type="checkbox"/> Aéreo	¿Se requiere evaluación detallada? <input type="checkbox"/> Si, existe riesgo no estructural <input type="checkbox"/> Si, otros peligros <input type="checkbox"/> Si, puntuación inferior al umbral <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si, deterioramiento significativo del sistema estructural
Interior: <input type="checkbox"/> Ninguno <input checked="" type="checkbox"/> Visible <input type="checkbox"/> Adentro	
Planos Revisados: <input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No	
<b>SE REALIZÓ UNA EVALUACIÓN DE NIVEL 2</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> Si, Puntaje final $S_{L2}$ 0.3 <input type="checkbox"/> No	

Cuando la información no pueda verificarse, el evaluador anota: EST: Datos estimados o DNK: No se sabe





## VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS MAYORES A DOS PISOS EN BARRIO CENTRO, DISTRITO DE PILCOMAYO 2023



Evaluación Visual Rápida de Edificios para Posibles Peligros Sísmicos

NIVEL 2 (Opcional)

FEMA P-154 Formulario de Recopilación de Datos

MODERADAMENTE ALTA Sismicidad

Dirección: <u>Vivienda 3C</u>	Puntaje Final $S_{L1} = 0.8$	No considerar $S_{MIN}$
Evaluador: <u>Jorge Gutierrez</u>	Irregularidad Nivel 1 $V_{L1} = 0$	$P_{L1} = -0.6$
Fecha: <u>18/07/2023</u>	Puntaje Ajustado $S' = (S_{L1} - V_{L1} - P_{L1}) = 1.4$	

MODIFICADORES ESTRUCTURALES A AÑADIR AL PUNTAJE AJUSTADO			
Tema	Afirmación (si es correcta, encerrar en un círculo, de lo contrario tachar)	Yes	Subtotal
Irregularidad Vertical, $V_{L2}$	Terreno en Pendiente con al menos un cambio de un nivel de piso de un lado al otro	-0.3	$V_{L2} = 0$ (Max. -1.3)
	Piso Débil - Piso Blando (uno máximo)	-1.0	
	Irregularidad Geométrica	-0.5	
	Elementos verticales del sistemas lateral de un piso superior ubicados hacia afuera de los elementos del piso inferior	-1.0	
	Elementos verticales del sistemas lateral de un piso superior ubicados dentro de los elementos del piso inferior	-0.5	
	Discontinuidad con desplazamiento de los elementos laterales mayor a su longitud	-0.3	
	Columna Corta	-0.5	
	C1,2,3,PC1,2,RM1,2: Al menos 20% de las columnas tiene una relación altura/profundidad inferior al 50% de la relación nominal en ese nivel	-0.5	
	C1,2,3,PC1,2,RM1,2: La profundidad de la columna es menor a la mitad de la profundidad del viga, o hay muros que acortan la columna	-0.5	
	Nivel Escalonado en uno de los niveles del piso o en el techo	-0.5	
Otra Irregularidad	-1.0	$V_{L2} = 0$ (Max. -1.3)	
Severa irregularidad que claramente afecta el desempeño sísmico.	-0.5		
Irregularidad en Planta, $P_{L2}$	Irregularidad torsional: El sistema lateral no presenta buena distribución en planta en ninguna o ambas dirección.	-0.8	$P_{L2} = -0.2$ (Max. -1.3)
	Sistema no paralelo: Uno o mas elementos verticales no son ortogonales entre sí.	-0.4	
	Esquina entrante: ambas proyecciones superan el 25% de la dimensión total planta.	-0.4	
	Discontinuidad del diafragma: Abertura con ancho mayor al 50% del ancho total.	-0.3	
	Vigas exteriores no alineadas con las columnas en planta para edificaciones C1, C2.	-0.4	
	Existe otra irregularidad que claramente afecta el desempeño sísmico.	-0.8	
Golpeteo (Max. -1.3)	El edificio esta separada de un edificio adyacente por menos de 0.5% la altura del edificio mas bajo y además:	-1.0	$M = -1.3$
	Los pisos no se alinean verticalmente(60cm)	-1.0	
	Un edificio es mas alto por 2 o mas pisos	-0.5	
Edificio C1	La placa plana cumple la función de viga en el sistema estructural de momento.	-0.5	$M = -1.3$
Ed. PC1/RM1	Existen amarres entre el techo y las paredes	+0.3	
Ed. PC1/RM1	Cuenta con paredes interiores cercanas y de altura completa.	+0.3	
URM	Cuenta con paredes a dos aguas.	-0.4	
Refuerzo	Modificaciones estructurales para mejorar su resistencia frente a eventos sísmicos.	+1.4	
PUNTAJE FINAL, $S_{L2} = (S' + V_{L2} + P_{L2} + M) \geq S_{MIN}$ : $1.4 - 2.1 = -0.7 \geq 0.3$		$S_{L2} = 0.3$	
Existe otra condición observable que afecte negativamente el desempeño sísmico del edificio. <input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No			

RIESGOS NO ESTRUCTURALES OBSERVABLES				
Localización	Afirmación (marcar "Si" o "No")	Si	No	Comentarios
Exterior	Estructura muy pesada sobre puertas o pasillos peatonales.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Edificio adyacente mas alto que presenta peligros de caída exterior.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Otra observación de peligro de caída no estructural en el exterior.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Parapeto no encintado
Interior	Existe divisiones de ladrillos en escaleras o corredores de salida.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Otra observación de peligro de caída no estructural en el interior.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	



## VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS MAYORES A DOS PISOS EN BARRIO CENTRO, DISTRITO DE PILCOMAYO 2023


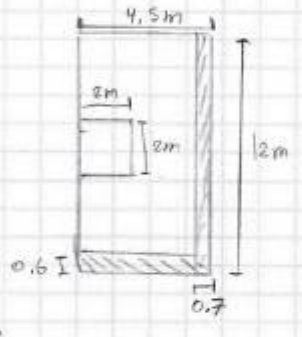


Evaluación Visual Rápida de Edificios para Posibles Peligros Sísmicos

FEMA P-154 Formulario de Recopilación de Datos

NIVEL 1

MODERADAMENTE ALTA Sismicidad

	Dirección: <u>Jr. Miguel Grau</u> <u>Frente de Tienda de Productos Básicos</u>
	Otro identificador: <u>Vivienda 4B</u> Evaluador: <u>Jorge Gutarra</u> Fecha: <u>25/07/23</u>
Nro. de Pisos: Encima: <u>4</u> Debajo: <u>0</u> Área Total de suelo: <u>34m<sup>2</sup></u> Año: <u>1993</u> <input type="checkbox"/> EST	Ocupación: Asamblea Comercial Servicios de E. Industrial Oficina Escuela Utilidad Almacén <u>Residencial</u>
Tipo de <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input checked="" type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/> DNK suelo: Roca Roca Suelo Suelo Suelo Suelo Suelo asumir dura dura Denso Rígido Blando Pobre D	Peligros Geológicos: Licuefacción: Yes/No/DNK Deslizamiento: Yes/No/DNK Ruptura de Falla: Yes/No/DNK
Colindante: <input type="checkbox"/> Golpeteo <input type="checkbox"/> Peligro de caída Irregularidad: <input checked="" type="checkbox"/> Altura (tipo/severidad) <u>Piso Blando</u> <input checked="" type="checkbox"/> Planta (tipo) <u>Discontinua</u>	Peligros de caída exterior: <input type="checkbox"/> Chimeneas <input type="checkbox"/> Revestimiento Pesado <input type="checkbox"/> Parapetos <input type="checkbox"/> Apéndices <input type="checkbox"/> Otros:
ESQUEMA 	COMENTARIOS:
<b>PUNTAJE BÁSICO, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL, <math>S_{L1}</math></b>	
TIPO DE EDIFICACIÓN	W1 W1A W2 S1 S2 S3 S4 S5 C1 C2 C3 PC1 PC2 RM1 RM2 URM MH
Puntaje Básico	4.1 3.7 3.2 2.3 2.2 2.9 2.2 2.0 1.7 2.1 1.4 1.8 1.5 1.8 1.8 1.2 2.2
Severa Irregularidad Vertical $V_{L1}$	-1.3 -1.3 -1.3 -1.1 -1.0 -1.2 -1.0 -0.9 -1.0 -1.1 -0.8 -1.0 -0.9 -1.0 -1.0 -0.8 NA
Moderada Irregularidad Vertical	-0.8 -0.8 -0.8 -0.7 -0.6 -0.8 -0.6 -0.6 -0.6 -0.6 -0.5 -0.6 -0.6 -0.6 0.6 -0.5 NA
Irregularidad en Planta $P_{L1}$	-1.3 -1.2 -1.1 -0.9 -0.8 -1.0 -0.8 -0.7 -0.7 -0.9 -0.6 -0.8 -0.7 -0.7 -0.7 -0.5 NA
Pre - Normativa	-0.8 -0.9 -0.9 -0.5 -0.5 -0.7 -0.6 -0.2 -0.4 -0.7 -0.1 -0.4 -0.3 -0.5 -0.5 -0.1 -0.3
Post - Normativa	1.5 1.9 2.3 1.4 1.4 1.0 1.9 NA 1.9 2.1 NA 2.1 2.4 2.1 2.1 NA 1.2
Tipo de suelo A o B	0.3 0.6 0.9 0.6 0.9 0.3 0.9 0.9 0.6 0.8 0.7 0.9 0.7 0.8 0.8 0.6 0.9
Tipo de suelo E (1 a 3 pisos)	0.0 -0.1 -0.3 -0.4 -0.5 0.0 -0.4 -0.5 -0.2 -0.2 -0.4 -0.5 -0.3 -0.4 -0.4 -0.3 -0.5
Tipo de suelo E (> 3 pisos)	-0.5 -0.8 -1.2 -0.7 -0.7 NA -0.7 -0.6 -0.6 -0.8 -0.4 NA -0.5 -0.6 -0.7 -0.3 NA
Puntaje Mínimo	1.6 1.2 0.8 0.5 0.5 0.9 0.5 0.5 0.3 0.3 0.3 0.3 0.3 0.3 0.3 0.2 1.4
PUNTAJE FINAL, $S_{L1} \geq S_{MIN}$ : <span style="float: right;"><math>0.0</math> <math>S_{L1} = 0.2</math></span>	
ALCANCE DE LA REVISIÓN Exterior: <input checked="" type="checkbox"/> Parcial <input type="checkbox"/> Cada lado <input checked="" type="checkbox"/> Aéreo Interior: <input type="checkbox"/> Ninguno <input checked="" type="checkbox"/> Visible <input type="checkbox"/> Adentro Planos Revisados: <input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No	ACCIONES REQUERIDAS ¿Se requiere evaluación detallada? <input type="checkbox"/> Sí, existe riesgo no estructural <input type="checkbox"/> Sí, otros peligros <input type="checkbox"/> Sí, puntuación inferior al umbral <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Sí, deterioramiento significativo del sistema estructural
SE REALIZÓ UNA EVALUACIÓN DE NIVEL 2 <input type="checkbox"/> Sí, Puntaje final $S_{L2}$ <input checked="" type="checkbox"/> No	
Cuando la información no pueda verificarse, el evaluador anota: EST: Datos estimados o DNK: No se sabe	

Escuela Profesional de Ingeniería Civil – Bach. Gutarra Robles Jorge Rodrigo




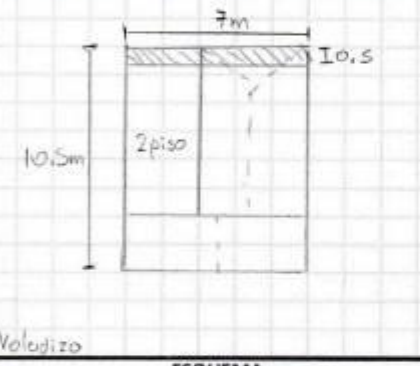


## VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS MAYORES A DOS PISOS EN BARRIO CENTRO, DISTRITO DE PILCOMAYO 2023



Evaluación Visual Rápida de Edificios para Posibles Peligros Sísmicos  
FEMA P-154 Formulario de Recopilación de Datos

**NIVEL 1**  
**MODERADAMENTE ALTA Sismicidad**

	Dirección: <u>Av. Mariscal Cáceres N°452</u> Otro identificador: <u>Vivienda 41</u> Evaluador: <u>Jorge Gutarra</u> Fecha: <u>25/02/23</u>																																																																																																																																																																																																						
	Nro. de Pisos: Encima: <u>2</u> Debajo: <u>0</u> Área Total de suelo: <u>23,5m</u> Año: <u>2004</u> <input checked="" type="checkbox"/> EST																																																																																																																																																																																																						
	Ocupación: Asamblea Comercial Servicios de E. Industrial Oficina Escuela Utilidad Almacén <u>Residencial</u>																																																																																																																																																																																																						
	Tipo de <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input checked="" type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/> DNK suelo: Roca Roca Suelo Suelo Suelo Suelo asumir dura dura Denso Rígido Blando Pobre D																																																																																																																																																																																																						
Peligros Geológicos: Licuefacción: Yes/ <u>No</u> /DNK Deslizamiento: Yes/ <u>No</u> /DNK Ruptura de Falla: Yes/ <u>No</u> /DNK																																																																																																																																																																																																							
Colindante: <input type="checkbox"/> Golpeteo <input type="checkbox"/> Peligro de caída Irregularidad: <input type="checkbox"/> Altura (tipo/severidad) _____ <input type="checkbox"/> Planta (tipo) _____																																																																																																																																																																																																							
Peligros de caída exterior: <input type="checkbox"/> Chimeneas <input type="checkbox"/> Revestimiento Pesado <input type="checkbox"/> Parapetos <input checked="" type="checkbox"/> Apéndices <input type="checkbox"/> Otros: _____																																																																																																																																																																																																							
COMENTARIOS:																																																																																																																																																																																																							
<b>PUNTAJE BÁSICO, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL, <math>S_{L1}</math></b>																																																																																																																																																																																																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>TIPO DE EDIFICACIÓN</th> <th>W1</th> <th>W1A</th> <th>W2</th> <th>S1</th> <th>S2</th> <th>S3</th> <th>S4</th> <th>S5</th> <th>C1</th> <th>C2</th> <th>C3</th> <th>PC1</th> <th>PC2</th> <th>RM1</th> <th>RM2</th> <th>URM</th> <th>MH</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Puntaje Básico</b></td> <td><b>4.1</b></td> <td><b>3.7</b></td> <td><b>3.2</b></td> <td><b>2.3</b></td> <td><b>2.2</b></td> <td><b>2.9</b></td> <td><b>2.2</b></td> <td><b>2.0</b></td> <td><b>1.7</b></td> <td><b>2.1</b></td> <td><b>1.4</b></td> <td><b>1.8</b></td> <td><b>1.5</b></td> <td><b>1.8</b></td> <td><b>1.8</b></td> <td><b>1.2</b></td> <td><b>2.2</b></td> </tr> <tr> <td>Severa Irregularidad Vertical <math>V_{L1}</math></td> <td>-1.3</td> <td>-1.3</td> <td>-1.3</td> <td>-1.1</td> <td>-1.0</td> <td>-1.2</td> <td>-1.0</td> <td>-0.9</td> <td>-1.0</td> <td>-1.1</td> <td>-0.8</td> <td>-1.0</td> <td>-0.9</td> <td>-1.0</td> <td>-1.0</td> <td>-0.8</td> <td>NA</td> </tr> <tr> <td>Moderada Irregularidad Vertical</td> <td>-0.8</td> <td>-0.8</td> <td>-0.8</td> <td>-0.7</td> <td>-0.6</td> <td>-0.8</td> <td>-0.6</td> <td>-0.6</td> <td>-0.6</td> <td>-0.6</td> <td>-0.5</td> <td>-0.6</td> <td>-0.6</td> <td>-0.6</td> <td>0.6</td> <td>-0.5</td> <td>NA</td> </tr> <tr> <td>Irregularidad en Planta <math>P_{L1}</math></td> <td>-1.3</td> <td>-1.2</td> <td>-1.1</td> <td>-0.9</td> <td>-0.8</td> <td>-1.0</td> <td>-0.8</td> <td>-0.7</td> <td>-0.7</td> <td>-0.9</td> <td>-0.6</td> <td>-0.8</td> <td>-0.7</td> <td>-0.7</td> <td>-0.7</td> <td>-0.5</td> <td>NA</td> </tr> <tr> <td>Pre - Normativa</td> <td>-0.8</td> <td>-0.9</td> <td>-0.9</td> <td>-0.5</td> <td>-0.5</td> <td>-0.7</td> <td>-0.6</td> <td>-0.2</td> <td>-0.4</td> <td>-0.7</td> <td>-0.1</td> <td>-0.4</td> <td>-0.3</td> <td>-0.5</td> <td>-0.5</td> <td>-0.1</td> <td>-0.3</td> </tr> <tr> <td>Post - Normativa</td> <td>1.5</td> <td>1.9</td> <td>2.3</td> <td>1.4</td> <td>1.4</td> <td>1.0</td> <td>1.9</td> <td>NA</td> <td>1.9</td> <td>2.1</td> <td>NA</td> <td>2.1</td> <td>2.4</td> <td>2.1</td> <td>2.1</td> <td>NA</td> <td>1.2</td> </tr> <tr> <td>Tipo de suelo A o B</td> <td>0.3</td> <td>0.6</td> <td>0.9</td> <td>0.6</td> <td>0.9</td> <td>0.3</td> <td>0.9</td> <td>0.9</td> <td>0.6</td> <td>0.8</td> <td>0.7</td> <td>0.9</td> <td>0.7</td> <td>0.8</td> <td>0.8</td> <td>0.6</td> <td>0.9</td> </tr> <tr> <td>Tipo de suelo E (1 a 3 pisos)</td> <td>0.0</td> <td>-0.1</td> <td>-0.3</td> <td>-0.4</td> <td>-0.5</td> <td>0.0</td> <td>-0.4</td> <td>-0.5</td> <td>-0.2</td> <td>-0.2</td> <td>-0.4</td> <td>-0.5</td> <td>-0.3</td> <td>-0.4</td> <td>-0.4</td> <td>-0.3</td> <td>-0.5</td> </tr> <tr> <td>Tipo de suelo E (&gt; 3 pisos)</td> <td>-0.5</td> <td>-0.8</td> <td>-1.2</td> <td>-0.7</td> <td>-0.7</td> <td>NA</td> <td>-0.7</td> <td>-0.6</td> <td>-0.6</td> <td>-0.8</td> <td>-0.4</td> <td>NA</td> <td>-0.5</td> <td>-0.6</td> <td>-0.7</td> <td>-0.3</td> <td>NA</td> </tr> <tr> <td>Puntaje Mínimo</td> <td>1.6</td> <td>1.2</td> <td>0.8</td> <td>0.5</td> <td>0.5</td> <td>0.9</td> <td>0.5</td> <td>0.5</td> <td>0.3</td> <td>0.3</td> <td>0.3</td> <td>0.3</td> <td>0.3</td> <td>0.3</td> <td>0.3</td> <td>0.2</td> <td>1.4</td> </tr> </tbody> </table>	TIPO DE EDIFICACIÓN	W1	W1A	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM	MH	<b>Puntaje Básico</b>	<b>4.1</b>	<b>3.7</b>	<b>3.2</b>	<b>2.3</b>	<b>2.2</b>	<b>2.9</b>	<b>2.2</b>	<b>2.0</b>	<b>1.7</b>	<b>2.1</b>	<b>1.4</b>	<b>1.8</b>	<b>1.5</b>	<b>1.8</b>	<b>1.8</b>	<b>1.2</b>	<b>2.2</b>	Severa Irregularidad Vertical $V_{L1}$	-1.3	-1.3	-1.3	-1.1	-1.0	-1.2	-1.0	-0.9	-1.0	-1.1	-0.8	-1.0	-0.9	-1.0	-1.0	-0.8	NA	Moderada Irregularidad Vertical	-0.8	-0.8	-0.8	-0.7	-0.6	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.5	-0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.5	NA	Irregularidad en Planta $P_{L1}$	-1.3	-1.2	-1.1	-0.9	-0.8	-1.0	-0.8	-0.7	-0.7	-0.9	-0.6	-0.8	-0.7	-0.7	-0.7	-0.5	NA	Pre - Normativa	-0.8	-0.9	-0.9	-0.5	-0.5	-0.7	-0.6	-0.2	-0.4	-0.7	-0.1	-0.4	-0.3	-0.5	-0.5	-0.1	-0.3	Post - Normativa	1.5	1.9	2.3	1.4	1.4	1.0	1.9	NA	1.9	2.1	NA	2.1	2.4	2.1	2.1	NA	1.2	Tipo de suelo A o B	0.3	0.6	0.9	0.6	0.9	0.3	0.9	0.9	0.6	0.8	0.7	0.9	0.7	0.8	0.8	0.6	0.9	Tipo de suelo E (1 a 3 pisos)	0.0	-0.1	-0.3	-0.4	-0.5	0.0	-0.4	-0.5	-0.2	-0.2	-0.4	-0.5	-0.3	-0.4	-0.4	-0.3	-0.5	Tipo de suelo E (> 3 pisos)	-0.5	-0.8	-1.2	-0.7	-0.7	NA	-0.7	-0.6	-0.6	-0.8	-0.4	NA	-0.5	-0.6	-0.7	-0.3	NA	Puntaje Mínimo	1.6	1.2	0.8	0.5	0.5	0.9	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	1.4	$S_{L1} = 1.4$
TIPO DE EDIFICACIÓN	W1	W1A	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM	MH																																																																																																																																																																																						
<b>Puntaje Básico</b>	<b>4.1</b>	<b>3.7</b>	<b>3.2</b>	<b>2.3</b>	<b>2.2</b>	<b>2.9</b>	<b>2.2</b>	<b>2.0</b>	<b>1.7</b>	<b>2.1</b>	<b>1.4</b>	<b>1.8</b>	<b>1.5</b>	<b>1.8</b>	<b>1.8</b>	<b>1.2</b>	<b>2.2</b>																																																																																																																																																																																						
Severa Irregularidad Vertical $V_{L1}$	-1.3	-1.3	-1.3	-1.1	-1.0	-1.2	-1.0	-0.9	-1.0	-1.1	-0.8	-1.0	-0.9	-1.0	-1.0	-0.8	NA																																																																																																																																																																																						
Moderada Irregularidad Vertical	-0.8	-0.8	-0.8	-0.7	-0.6	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.5	-0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.5	NA																																																																																																																																																																																						
Irregularidad en Planta $P_{L1}$	-1.3	-1.2	-1.1	-0.9	-0.8	-1.0	-0.8	-0.7	-0.7	-0.9	-0.6	-0.8	-0.7	-0.7	-0.7	-0.5	NA																																																																																																																																																																																						
Pre - Normativa	-0.8	-0.9	-0.9	-0.5	-0.5	-0.7	-0.6	-0.2	-0.4	-0.7	-0.1	-0.4	-0.3	-0.5	-0.5	-0.1	-0.3																																																																																																																																																																																						
Post - Normativa	1.5	1.9	2.3	1.4	1.4	1.0	1.9	NA	1.9	2.1	NA	2.1	2.4	2.1	2.1	NA	1.2																																																																																																																																																																																						
Tipo de suelo A o B	0.3	0.6	0.9	0.6	0.9	0.3	0.9	0.9	0.6	0.8	0.7	0.9	0.7	0.8	0.8	0.6	0.9																																																																																																																																																																																						
Tipo de suelo E (1 a 3 pisos)	0.0	-0.1	-0.3	-0.4	-0.5	0.0	-0.4	-0.5	-0.2	-0.2	-0.4	-0.5	-0.3	-0.4	-0.4	-0.3	-0.5																																																																																																																																																																																						
Tipo de suelo E (> 3 pisos)	-0.5	-0.8	-1.2	-0.7	-0.7	NA	-0.7	-0.6	-0.6	-0.8	-0.4	NA	-0.5	-0.6	-0.7	-0.3	NA																																																																																																																																																																																						
Puntaje Mínimo	1.6	1.2	0.8	0.5	0.5	0.9	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	1.4																																																																																																																																																																																						
PUNTAJE FINAL, $S_{L1} \geq S_{MIN}$ :																																																																																																																																																																																																							
<b>ALCANCE DE LA REVISIÓN</b> Exterior: <input checked="" type="checkbox"/> Parcial <input type="checkbox"/> Cada lado <input type="checkbox"/> Aéreo Interior: <input checked="" type="checkbox"/> Ninguno <input type="checkbox"/> Visible <input type="checkbox"/> Adentro Planos Revisados: <input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No	<b>ACCIONES REQUERIDAS</b> ¿Se requiere evaluación detallada? <input type="checkbox"/> Si, existe riesgo no estructural <input type="checkbox"/> Si, otros peligros <input type="checkbox"/> Si, puntuación inferior al umbral <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si, deterioramiento significativo del sistema estructural																																																																																																																																																																																																						
<b>SE REALIZÓ UNA EVALUACIÓN DE NIVEL 2</b> <input type="checkbox"/> Si, Puntaje final $S_{L2}$ _____ <input checked="" type="checkbox"/> No																																																																																																																																																																																																							
Cuando la información no pueda verificarse, el evaluador anota: EST: Datos estimados o DNK: No se sabe																																																																																																																																																																																																							



**VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS MAYORES A DOS PISOS EN BARRIO CENTRO, DISTRITO DE PILCOMAYO 2023**



Evaluación Visual Rápida de Edificios para Posibles Peligros Sísmicos  
FEMA P-154 Formulario de Recopilación de Datos

**NIVEL 1**  
**MODERADAMENTE ALTA Sismicidad**



Dirección: Av. Parícuti Caceres N° 338

Otro identificador: Vivienda SB  
Evaluador: Jorge Gutarra Fecha: 23/04/23

Nro. de Pisos: Encima: 3 Debajo: 0  
Área Total de suelo: 98m<sup>2</sup> Año: 2009  EST

Ocupación: Asamblea  Comercial  Servicios de E.   
Industrial  Oficina  Escuela   
Utilidad  Almacén  (Residencia)

Tipo de  A  B  C  D  E  F  DNK  
suelo: Roca Roca Suelo Suelo Suelo Suelo asumir  
dura dura Denso Rígido Blando Pobre D

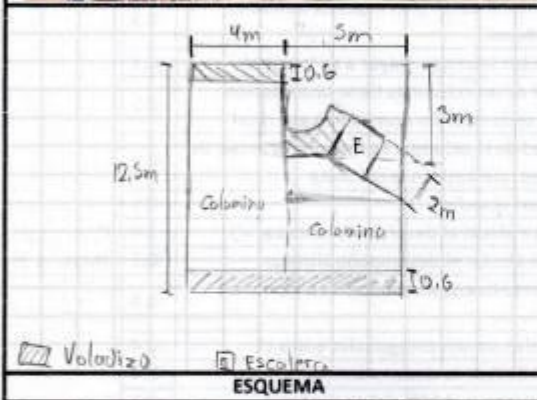
Peligros Geológicos: Licuefacción: Yes  (No) DNK  
Deslizamiento: Yes  (No) DNK Ruptura de Falla: Yes  (No) DNK

Colindante:  Golpeteo  Peligro de caída

Irregularidad:  Altura (tipo/severidad) Discontinuidad  
 Planta (tipo) Esquina entrante

Peligros de caída exterior:  Chimeneas  Revestimiento Pesado  
 Parapetos  Apéndices  
 Otros: torques de cables

COMENTARIOS:  
• Ventana en muro portante  
• Montantes que atraviesan muros portantes  
• falta de Rigidez



**PUNTAJE BÁSICO, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL,  $S_{L1}$**

TIPO DE EDIFICACIÓN	W1	W1A	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM	MH
<b>Puntaje Básico</b>	<b>4.1</b>	<b>3.7</b>	<b>3.2</b>	<b>2.3</b>	<b>2.2</b>	<b>2.9</b>	<b>2.2</b>	<b>2.0</b>	<b>1.7</b>	<b>2.1</b>	<b>1.4</b>	<b>1.8</b>	<b>1.5</b>	<b>1.8</b>	<b>1.8</b>	<b>1.2</b>	<b>2.2</b>
Severa Irregularidad Vertical $V_{L1}$	-1.3	-1.3	-1.3	-1.1	-1.0	-1.2	-1.0	-0.9	-1.0	-1.1	0.8	-1.0	-0.9	-1.0	-1.0	-0.8	NA
Moderada Irregularidad Vertical	-0.8	-0.8	-0.8	-0.7	-0.6	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.5	-0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.5	NA
Irregularidad en Planta $P_{L1}$	-1.3	-1.2	-1.1	-0.9	-0.8	-1.0	-0.8	-0.7	-0.7	-0.9	0.6	-0.8	-0.7	-0.7	-0.7	-0.5	NA
Pre - Normativa	-0.8	-0.9	-0.9	-0.5	-0.5	-0.7	-0.6	-0.2	-0.4	-0.7	-0.1	-0.4	-0.3	-0.5	-0.5	-0.1	-0.3
Post - Normativa	1.5	1.9	2.3	1.4	1.4	1.0	1.9	NA	1.9	2.1	NA	2.1	2.4	2.1	2.1	NA	1.2
Tipo de suelo A o B	0.3	0.6	0.9	0.6	0.9	0.3	0.9	0.9	0.6	0.8	0.7	0.9	0.7	0.8	0.8	0.6	0.9
Tipo de suelo E (1 a 3 pisos)	0.0	-0.1	-0.3	-0.4	-0.5	0.0	-0.4	-0.5	-0.2	-0.2	-0.4	-0.5	-0.3	-0.4	-0.4	-0.3	-0.5
Tipo de suelo E (> 3 pisos)	-0.5	-0.8	-1.2	-0.7	-0.7	NA	-0.7	-0.6	-0.6	-0.8	-0.4	NA	-0.5	-0.6	-0.7	-0.3	NA
Puntaje Mínimo	1.6	1.2	0.8	0.5	0.5	0.9	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	1.4

PUNTAJE FINAL,  $S_{L1} \geq S_{MIN}$ :  $0.3$        $S_4 = 0.3$

<p><b>ALCANCE DE LA REVISIÓN</b></p> <p>Exterior: <input type="checkbox"/> Parcial <input checked="" type="checkbox"/> Cada lado <input checked="" type="checkbox"/> Aéreo</p> <p>Interior: <input type="checkbox"/> Ninguno <input checked="" type="checkbox"/> Visible <input type="checkbox"/> Adentro</p> <p>Planos Revisados: <input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No</p> <p><b>SE REALIZO UNA EVALUACIÓN DE NIVEL 2</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Si, Puntaje final <math>S_{L2}</math> <u>0.3</u> <input type="checkbox"/> No</p>	<p><b>ACCIONES REQUERIDAS</b></p> <p>¿Se requiere evaluación detallada?</p> <p><input type="checkbox"/> Si, existe riesgo no estructural <input type="checkbox"/> Si, otros peligros</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Si, puntuación inferior al umbral <input type="checkbox"/> No</p> <p><input type="checkbox"/> Si, deterioramiento significativo del sistema estructural</p>
--	---

Cuando la información no pueda verificarse, el evaluador anota: EST: Datos estimados o DNK: No se sabe





## VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS MAYORES A DOS PISOS EN BARRIO CENTRO, DISTRITO DE PIL.COMAYO 2023



Evaluación Visual Rápida de Edificios para Posibles Peligros Sísmicos

NIVEL 2 (Opcional)

FEMA P-154 Formulario de Recopilación de Datos

MODERADAMENTE ALTA Sismicidad

Dirección: <i>Vivienda SA</i>	Puntaje Final	$S_{L1} = 0,3$	No considerar $S_{MIN}$
Evaluador: <i>Sandra Gutierrez</i>	Irregularidad Nivel 1	$V_{L1} = -0,5$	$P_{L1} = -0,6$
Fecha: <i>23/07/23</i>	Puntaje Ajustado	$S' = (S_{L1} - V_{L1} - P_{L1}) = 1,4$	

### MODIFICADORES ESTRUCTURALES A AÑADIR AL PUNTAJE AJUSTADO

Tema	Afirmación (si es correcta, encerrar en un círculo, de lo contrario tachar)	Yes	Subtotal	
Irregularidad Vertical, $V_{L2}$	Terreno en Pendiente con al menos un cambio de un nivel de piso de un lado al otro	-0.3		
	Piso Débil - Piso Blando (uno máximo)	La longitud del sistema lateral de un piso es menor al 50% de la del piso superior o la altura de un piso es mas del doble de la del piso superior		-1.0
		La longitud del sistema lateral de un piso es entre 50% a 75% la del piso superior o la altura de un piso es entre 1.3 a 2 veces la del piso superior		-0.5
	Irregularidad Geométrica	Elementos verticales del sistemas lateral de un piso superior ubicados hacia afuera de los elementos del piso inferior		-1.0
		Elementos verticales del sistemas lateral de un piso superior ubicados dentro de los elementos del piso inferior		-0.5
	Discontinuidad con desplazamiento de los elementos laterales mayor a su longitud			-0.3
	Columna Corta	C1,2,3,PC1,2,RM1,2: Al menos 20% de las columnas tiene una relación altura/profundidad inferior al 50% de la relación nominal en ese nivel		-0.5
		C1,2,3,PC1,2,RM1,2: La profundidad de la columna es menor a la mitad de la profundidad del viga, o hay muros que acortan la columna		-0.5
	Nivel Escalonado en uno de los niveles del piso o en el techo			-0.5
	Otra Irregularidad	Severa irregularidad que claramente afecta el desempeño sísmico		-1.0
Moderada irregularidad que podría afectar el desempeño sísmico.		-0.5	(Max. -1.3)	
Irregularidad en Planta, $P_{L2}$	Irregularidad torsional: El sistema lateral no presenta buena distribución en planta en ninguna o ambas dirección.	-0.8		
	Sistema no paralelo: Uno o mas elementos verticales no son ortogonales entre sí.	-0.4		
	Esquina entrante: ambas proyecciones superan el 25% de la dimensión total planta.	-0.4		
	Discontinuidad del diafragma: Abertura con ancho mayor al 50% del ancho total.	-0.3		
	Vigas exteriores no alineadas con las columnas en planta para edificaciones C1, C2.	-0.4		
	Existe otra irregularidad que claramente afecta el desempeño sísmico.	-0.8		$P_{L2} = -0,4$ (Max. -1.3)
Golpeteo (Max. -1.3)	El edificio esta separada de un edificio adyacente por menos de 0.5% la altura del edificio mas bajo y además:			
	Los pisos no se alinean verticalmente(60cm)	-1.0		
	Un edificio es mas alto por 2 o mas pisos	-1.0		
	El edificio se encuentra al final de la cuadra	-0.5		
Edificio C1	La placa plana cumple la función de viga en el sistema estructural de momento.	-0.5		
Ed. PC1/RM1	Existen amarres entre el techo y las paredes	+0.3		
Ed. PC1/RM1	Cuenta con paredes interiores cercanas y de altura completa.	+0.3		
URM	Cuenta con paredes a dos aguas.	-0.4		
Refuerzo	Modificaciones estructurales para mejorar su resistencia frente a eventos sísmicos.	+1.4	$M = -1,0$	
<b>PUNTAJE FINAL, <math>S_{L2} = (S' + V_{L2} + P_{L2} + M) \geq S_{MIN}</math>: <math>-1,3</math>    <math>S_{L2} = 0,3</math></b>				
Existe otra condición observable que afecte negativamente el desempeño sísmico del edificio. <input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No				

### RIESGOS NO ESTRUCTURALES OBSERVABLES

Localización	Afirmación (marcar "Si" o "No")	Si	No	Comentarios
Exterior	Estructura muy pesada sobre puertas o pasillos peatonales.		X	
	Edificio adyacente mas alto que presenta peligros de caída exterior.		X	
	Otra observación de peligro de caída no estructural en el exterior.	X		<i>Peligro de caída</i>
Interior	Existe divisiones de ladrillos en escaleras o corredores de salida.		X	
	Otra observación de peligro de caída no estructural en el interior.		X	

Escuela Profesional de Ingeniería Civil – Bach. Gutierrez Robles Jorge Rodrigo





## VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS MAYORES A DOS PISOS EN BARRIO CENTRO, DISTRITO DE PILCOMAYO 2023

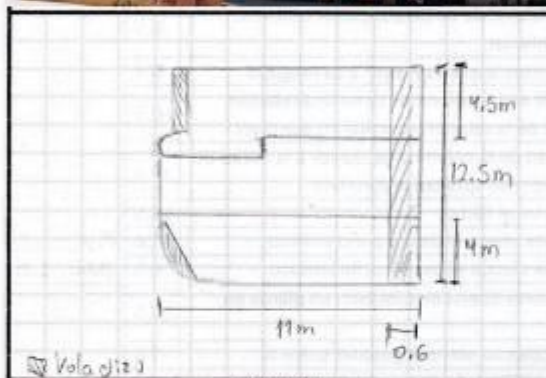


Evaluación Visual Rápida de Edificios para Posibles Peligros Sísmicos  
FEMA P-154 Formulario de Recopilación de Datos

NIVEL 1

MODERADAMENTE ALTA Sismicidad

	Dirección: <u>Av. Francisco Bolognesi, esquina con Jr. San Martín</u>
	Otro identificador: <u>Vivienda 6B</u>
	Evaluador: <u>Jorge Gutarra</u> Fecha: <u>09/08/23</u>
	Nro. de Pisos: Encima: <u>3</u> Debajo: <u>0</u> Área Total de suelo: <u>132m<sup>2</sup></u> Año: <u>1998</u> <input type="checkbox"/> EST
Occupación: Asamblea <input checked="" type="checkbox"/> <u>Comercial</u> Servicios de E. Industrial Oficina Escuela Utilidad Almacén <input checked="" type="checkbox"/> <u>Residencia</u>	
Tipo de suelo: <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input checked="" type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/> DNK Roca Roca Suelo Suelo Suelo Suelo asumir dura dura Denso Rígido Blando Pobre D	



Peligros Geológicos:	Licuefacción: Yes/No/DNK
Deslizamiento: Yes/No/DNK	Ruptura de Falla: Yes/No/DNK
Colindante:	<input type="checkbox"/> Golpeteo <input type="checkbox"/> Peligro de caída
Irregularidad:	<input checked="" type="checkbox"/> Altura (tipo/severidad) <u>cal. corte</u> <input checked="" type="checkbox"/> Planta (tipo) <u>alineación via-col</u>
Peligros de caída exterior:	<input type="checkbox"/> Chimeneas <input type="checkbox"/> Revestimiento Pesado <input checked="" type="checkbox"/> Parapetos <input type="checkbox"/> Apéndices <input type="checkbox"/> Otros:

COMENTARIOS:  
• Parapeto no arriostrado  
• Ventanas en muros portantes

### PUNTAJE BÁSICO, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL, $S_{L1}$

TIPO DE EDIFICACIÓN	W1	W1A	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM	MH
<b>Puntaje Básico</b>	4.1	3.7	3.2	2.3	2.2	2.9	2.2	2.0	1.7	2.1	1.4	1.8	1.5	1.8	1.8	1.2	2.2
Severa Irregularidad Vertical $V_{L1}$	-1.3	-1.3	-1.3	-1.1	-1.0	-1.2	-1.0	-0.9	-1.0	-1.1	0.8	-1.0	-0.9	-1.0	-1.0	-0.8	NA
Moderada Irregularidad Vertical	-0.8	-0.8	-0.8	-0.7	-0.6	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.5	-0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.5	NA
Irregularidad en Planta $P_{L1}$	-1.3	-1.2	-1.1	-0.9	-0.8	-1.0	-0.8	-0.7	-0.7	-0.9	0.6	-0.8	-0.7	-0.7	-0.7	-0.5	NA
Pre - Normativa	-0.8	-0.9	-0.9	-0.5	-0.5	-0.7	-0.6	-0.2	-0.4	-0.7	-0.1	-0.4	-0.3	-0.5	-0.5	-0.1	-0.3
Post - Normativa	1.5	1.9	2.3	1.4	1.4	1.0	1.9	NA	1.9	2.1	NA	2.1	2.4	2.1	2.1	NA	1.2
Tipo de suelo A o B	0.3	0.6	0.9	0.6	0.9	0.3	0.9	0.9	0.6	0.8	0.7	0.9	0.7	0.8	0.8	0.6	0.9
Tipo de suelo E (1 a 3 pisos)	0.0	-0.1	-0.3	-0.4	-0.5	0.0	-0.4	-0.5	-0.2	-0.2	-0.4	-0.5	-0.3	-0.4	-0.4	-0.3	-0.5
Tipo de suelo E (> 3 pisos)	-0.5	-0.8	-1.2	-0.7	-0.7	NA	-0.7	-0.6	-0.6	-0.8	-0.4	NA	-0.5	-0.6	-0.7	-0.3	NA
Puntaje Mínimo	1.6	1.2	0.8	0.5	0.5	0.9	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	1.4

PUNTAJE FINAL, $S_{L1} \geq S_{MIN}$ :		$0.0 \leq 0.3$ $\alpha = 0.3$
<b>ALCANCE DE LA REVISIÓN</b> Exterior: <input type="checkbox"/> Parcial <input checked="" type="checkbox"/> Cada lado <input checked="" type="checkbox"/> Aéreo Interior: <input checked="" type="checkbox"/> Ninguno <input type="checkbox"/> Visible <input type="checkbox"/> Adentro Planos Revisados: <input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No		<b>ACCIONES REQUERIDAS</b> ¿Se requiere evaluación detallada? <input type="checkbox"/> Sí, existe riesgo no estructural <input checked="" type="checkbox"/> Sí, otros peligros <input type="checkbox"/> Sí, puntuación inferior al umbral <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Sí, deterioramiento significativo del sistema estructural
<b>SE REALIZÓ UNA EVALUACIÓN DE NIVEL 2</b> <input checked="" type="checkbox"/> Sí, Puntaje final $S_{L2}$ <u>0.3</u> <input type="checkbox"/> No		
Cuando la información no pueda verificarse, el evaluador anota: EST: Datos estimados o DNK: No se sabe		

Escuela Profesional de Ingeniería Civil – Bach. Gutarra Robles Jorge Rodrigo





## VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS MAYORES A DOS PISOS EN BARRIO CENTRO, DISTRITO DE PILCOMAYO 2023



Evaluación Visual Rápida de Edificios para Posibles Peligros Sísmicos

NIVEL 2 (Opcional)

FEMA P-154 Formulario de Recopilación de Datos

MODERADAMENTE ALTA Sismicidad

Dirección: <i>Vivienda EB</i>	Puntaje Final	$S_{L1} = 0,0$	No considerar $S_{MIN}$
Evaluador: <i>Jorge Gutierrez</i>	Irregularidad Nivel 1	$V_{L1} = -0,2$	$P_{L1} = -0,6$
Fecha: <i>09/08/2023</i>	Puntaje Ajustado	$S' = (S_{L1} - V_{L1} - P_{L1}) = 1,4$	

### MODIFICADORES ESTRUCTURALES A AÑADIR AL PUNTAJE AJUSTADO

Tema	Afirmación (si es correcta, encerrar en un círculo, de lo contrario tachar)	Yes	Subtotal	
Irregularidad Vertical, $V_{L2}$	Terreno en Pendiente con al menos un cambio de un nivel de piso de un lado al otro	-0.3	$V_{L2} = -0,5$ (Max. -1.3)	
	Piso Débil - Piso Blando (uno máximo)	La longitud del sistema lateral de un piso es menor al 50% de la del piso superior o la altura de un piso es mas del doble de la del piso superior		-1.0
		La longitud del sistema lateral de un piso es entre 50% a 75% la del piso superior o la altura de un piso es entre 1.3 a 2 veces la del piso superior		-0.5
	Irregularidad Geométrica	Elementos verticales del sistemas lateral de un piso superior ubicados hacia afuera de los elementos del piso inferior		-1.0
		Elementos verticales del sistemas lateral de un piso superior ubicados dentro de los elementos del piso inferior		-0.5
	Discontinuidad con desplazamiento de los elementos laterales mayor a su longitud			-0.3
	Columna Corta	C1,2,3,PC1,2,RM1,2: Al menos 20% de las columnas tiene una relación altura/profundidad inferior al 50% de la relación nominal en ese nivel		-0.5
		C1,2,3,PC1,2,RM1,2: La profundidad de la columna es menor a la mitad de la profundidad del viga, o hay muros que acortan la columna		-0.5
	Nivel Escalonado en uno de los niveles del piso o en el techo			-0.5
	Otra Irregularidad	Severa irregularidad que claramente afecta el desempeño sísmico		-1.0
Moderada irregularidad que podría afectar el desempeño sísmico.		-0.5		
Irregularidad en Planta, $P_{L2}$	Irregularidad torsional: El sistema lateral no presenta buena distribución en planta en ninguna o ambas dirección.	-0.8	$P_{L2} = -0,4$ (Max. -1.3)	
	Sistema no paralelo: Uno o mas elementos verticales no son ortogonales entre sí.	-0.4		
	Esquina entrante: ambas proyecciones superan el 25% de la dimensión total planta.	-0.4		
	Discontinuidad del diafragma: Abertura con ancho mayor al 50% del ancho total.	-0.3		
	Vigas exteriores no alineadas con las columnas en planta para edificaciones C1, C2.	-0.4		
	Existe otra irregularidad que claramente afecta el desempeño sísmico.	-0.8		
Golpeteo (Max. -1.3)	El edificio esta separada de un edificio adyacente por menos de 0.5% la altura del edificio mas bajo y además:	-1.0	$M = -0,4$	
	Los pisos no se alinean verticalmente(60cm)	-1.0		
	Un edificio es mas alto por 2 o mas pisos	-1.0		
	El edificio se encuentra al final de la cuadra	-0.5		
Edificio C1	La placa plana cumple la función de viga en el sistema estructural de momento.	-0.5		
Ed. PC1/RM1	Existen amarres entre el techo y las paredes	+0.3		
Ed. PC1/RM1	Cuenta con paredes interiores cercanas y de altura completa.	+0.3		
URM	Cuenta con paredes a dos aguas.	-0.4		
Refuerzo	Modificaciones estructurales para mejorar su resistencia frente a eventos sísmicos.	+1.4		

**PUNTAJE FINAL,  $S_{L2} = (S' + V_{L2} + P_{L2} + M) \geq S_{MIN}$ :  $1,4 - 1,3 = 0,1$   $S_{L2} = 0,3$**

Existe otra condición observable que afecte negativamente el desempeño sísmico del edificio.  Si  No

### RIESGOS NO ESTRUCTURALES OBSERVABLES

Localización	Afirmación (marcar "Si" o "No")	Si	No	Comentarios
Exterior	Estructura muy pesada sobre puertas o pasillos peatonales.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Edificio adyacente mas alto que presenta peligros de caída exterior.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Otra observación de peligro de caída no estructural en el exterior.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Pompeto No arriatado</i>
Interior	Existe divisiones de ladrillos en escaleras o corredores de salida.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Otra observación de peligro de caída no estructural en el interior.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

Escuela Profesional de Ingeniería Civil – Bach. Gutarra Robles Jorge Rodrigo




## VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS MAYORES A DOS PISOS EN BARRIO CENTRO, DISTRITO DE PILCOMAYO 2023



Evaluación Visual Rápida de Edificios para Posibles Peligros Sísmicos  
FEMA P-154 Formulario de Recopilación de Datos

**NIVEL 1**

**MODERADAMENTE ALTA Sismicidad**

	Dirección: <u>Av. Francisco Bolognesi N°1254</u>
	Otro Identificador: <u>Vivienda 6C</u> Evaluador: <u>Serge Gutarra</u> Fecha: <u>09/03/23</u>
Nro. de Pisos: Encima: <u>4</u> Debajo: <u>0</u>	Área Total de suelo: <u>134 m<sup>2</sup></u> Año: <u>2003</u> <input type="checkbox"/> EST
Ocupación: <input type="checkbox"/> Asamblea <input type="checkbox"/> Comercial <input type="checkbox"/> Servicios de E. <input type="checkbox"/> Industrial <input type="checkbox"/> Oficina <input type="checkbox"/> Escuela <input type="checkbox"/> Utilidad <input type="checkbox"/> Almacén <input checked="" type="checkbox"/> Residencial	Tipo de <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input checked="" type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/> DNK suelo: Roca Roca Suelo Suelo Suelo Suelo Suelo asumir dura dura Denso Rígido Blando Pobre D
Peligros Geológicos: Licuefacción: Yes/No/DNK Deslizamiento: Yes/No/DNK Ruptura de Falla: Yes/No/DNK	Colindante: <input checked="" type="checkbox"/> Golpeteo <input type="checkbox"/> Peligro de caída Irregularidad: <input type="checkbox"/> Altura (tipo/severidad) <input checked="" type="checkbox"/> Planta (tipo) <u>Discontinuidad</u>
Peligros de caída exterior: <input type="checkbox"/> Chimeneas <input type="checkbox"/> Revestimiento Pesado <input type="checkbox"/> Parapetos <input type="checkbox"/> Apéndices <input type="checkbox"/> Otros:	COMENTARIOS:

<b>PUNTAJE BÁSICO, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL, <math>S_{L1}</math></b>																	
TIPO DE EDIFICACIÓN	W1	W1A	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM	MH
Puntaje Básico	4.1	3.7	3.2	2.3	2.2	2.9	2.2	2.0	1.7	2.1	1.4	1.8	1.5	1.8	1.8	1.2	2.2
Severa Irregularidad Vertical $V_{L1}$	-1.3	-1.3	-1.3	-1.1	-1.0	-1.2	-1.0	-0.9	-1.0	-1.1	0.8	-1.0	-0.9	-1.0	-1.0	-0.8	NA
Moderada Irregularidad Vertical	-0.8	-0.8	-0.8	-0.7	-0.6	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.5	-0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.5	NA
Irregularidad en Planta $P_{L1}$	-1.3	-1.2	-1.1	-0.9	-0.8	-1.0	-0.8	-0.7	-0.7	-0.9	-0.6	-0.8	-0.7	-0.7	-0.7	-0.5	NA
Pre - Normativa	-0.8	-0.9	-0.9	-0.5	-0.5	-0.7	-0.6	-0.2	-0.4	-0.7	-0.1	-0.4	-0.3	-0.5	-0.5	-0.1	-0.3
Post - Normativa	1.5	1.9	2.3	1.4	1.4	1.0	1.9	NA	1.9	2.1	NA	2.1	2.4	2.1	2.1	NA	1.2
Tipo de suelo A o B	0.3	0.6	0.9	0.6	0.9	0.3	0.9	0.9	0.6	0.8	0.7	0.9	0.7	0.8	0.8	0.6	0.9
Tipo de suelo E (1 a 3 pisos)	0.0	-0.1	-0.3	-0.4	-0.5	0.0	-0.4	-0.5	-0.2	-0.2	-0.4	-0.5	-0.3	-0.4	-0.4	-0.3	-0.5
Tipo de suelo E (> 3 pisos)	-0.5	-0.8	-1.2	-0.7	-0.7	NA	-0.7	-0.6	-0.6	-0.8	-0.4	NA	-0.5	-0.6	-0.7	-0.3	NA
Puntaje Mínimo	1.6	1.2	0.8	0.5	0.5	0.9	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	1.4
PUNTAJE FINAL, $S_{L1} \geq S_{MIN}$ : <span style="float: right;"><math>S_L = 0.8</math></span>																	
<b>ALCANCE DE LA REVISIÓN</b> Exterior: <input type="checkbox"/> Parcial <input checked="" type="checkbox"/> Cada lado <input checked="" type="checkbox"/> Aéreo Interior: <input checked="" type="checkbox"/> Ninguno <input type="checkbox"/> Visible <input type="checkbox"/> Adentro Planos Revisados: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No									<b>ACCIONES REQUERIDAS</b> ¿Se requiere evaluación detallada? <input type="checkbox"/> Si, existe riesgo no estructural <input type="checkbox"/> Si, otros peligros <input type="checkbox"/> Si, puntuación inferior al umbral <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si, deterioramiento significativo del sistema estructural								
<b>SE REALIZÓ UNA EVALUACIÓN DE NIVEL 2</b> <input checked="" type="checkbox"/> Si, Puntaje final $S_{L2}$ <u>0.3</u> <input type="checkbox"/> No																	
Cuando la información no pueda verificarse, el evaluador anota: EST: Datos estimados o DNK: No se sabe																	

Escuela Profesional de Ingeniería Civil – Bach. Gutarra Robles Jorge Rodrigo





## VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS MAYORES A DOS PISOS EN BARRIO CENTRO, DISTRITO DE PILCOMAYO 2023



Evaluación Visual Rápida de Edificios para Posibles Peligros Sísmicos

NIVEL 2 (Opcional)

FEMA P-154 Formulario de Recopilación de Datos

MODERADAMENTE ALTA Sismicidad

Dirección: <i>Vivienda 66</i>	Puntaje Final $S_{L1} = 0.8$	No considerar $S_{MIN}$
Evaluador: <i>Sorue Gutarra</i>	Irregularidad Nivel 1 $V_{L1} = 0$	$P_{L1} = -0.6$
Fecha: <i>09/08/2023</i>	Puntaje Ajustado $S' = (S_{L1} - V_{L1} - P_{L1}) = 1.4$	

MODIFICADORES ESTRUCTURALES A AÑADIR AL PUNTAJE AJUSTADO				
Tema	Afirmación (si es correcta, encerrar en un círculo, de lo contrario tachar)	Yes	Subtotal	
Irregularidad Vertical, $V_{L2}$	Terreno en Pendiente con al menos un cambio de un nivel de piso de un lado al otro	-0.3	$V_{L2} =$           $(Max. -1.3)$	
	Piso Débil - La longitud del sistema lateral de un piso es menor al 50% de la del piso superior o la altura de un piso es mas del doble de la del piso superior	-1.0		
	Piso Blando (uno máximo) - La longitud del sistema lateral de un piso es entre 50% a 75% la del piso superior o la altura de un piso es entre 1.3 a 2 veces la del piso superior	-0.5		
	Irregularidad Geométrica	Elementos verticales del sistemas lateral de un piso superior ubicados hacia afuera de los elementos del piso inferior		-1.0
		Elementos verticales del sistemas lateral de un piso superior ubicados dentro de los elementos del piso inferior		-0.5
	Discontinuidad con desplazamiento de los elementos laterales mayor a su longitud	-0.3		
	Columna Corta	C1,2,3,PC1,2,RM1,2: Al menos 20% de las columnas tiene una relación altura/profundidad inferior al 50% de la relación nominal en ese nivel		-0.5
		C1,2,3,PC1,2,RM1,2: La profundidad de la columna es menor a la mitad de la profundidad del viga, o hay muros que acortan la columna		-0.5
	Nivel Escalonado en uno de los niveles del piso o en el techo	-0.5		
	Otra Irregularidad	Severa irregularidad que claramente afecta el desempeño sísmico		-1.0
	Moderada irregularidad que podría afectar el desempeño sísmico.	-0.5		
Irregularidad en Planta, $P_{L2}$	Irregularidad torsional: El sistema lateral no presenta buena distribución en planta en ninguna o ambas dirección.	-0.8	$P_{L2} =$           $(Max. -1.3)$	
	Sistema no paralelo: Uno o mas elementos verticales no son ortogonales entre sí.	-0.4		
	Esquina entrante: ambas proyecciones superan el 25% de la dimensión total planta.	-0.4		
	Discontinuidad del diafragma: Abertura con ancho mayor al 50% del ancho total.	-0.3		
	Vigas exteriores no alineadas con las columnas en planta para edificaciones C1, C2.	-0.4		
	Existe otra irregularidad que claramente afecta el desempeño sísmico.	-0.8		
Golpeteo (Max. -1.3)	El edificio esta separada de un edificio adyacente por menos de 0.5% la altura del edificio mas bajo y además:	-1.0	$M =$           $-1.0$	
	Los pisos no se alinean verticalmente(60cm)	-1.0		
	Un edificio es mas alto por 2 o mas pisos El edificio se encuentra al final de la cuadra	0.5		
Edificio C1	La placa plana cumple la función de viga en el sistema estructural de momento.	-0.5		
Ed. PC1/RM1	Existen amarres entre el techo y las paredes	+0.3		
Ed. PC1/RM1	Cuenta con paredes interiores cercanas y de altura completa.	+0.3		
URM	Cuenta con paredes a dos aguas.	-0.4		
Refuerzo	Modificaciones estructurales para mejorar su resistencia frente a eventos sísmicos.	+1.4		
<b>PUNTAJE FINAL, <math>S_{L2} = (S' + V_{L2} + P_{L2} + M) \geq S_{MIN}</math>: <math>0.1</math>    <math>S_{L2} = 0.3</math></b>				
Existe otra condición observable que afecte negativamente el desempeño sísmico del edificio. <input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No				

RIESGOS NO ESTRUCTURALES OBSERVABLES				
Localización	Afirmación (marcar "Si" o "No")	Si	No	Comentarios
Exterior	Estructura muy pesada sobre puertas o pasillos peatonales.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Edificio adyacente mas alto que presenta peligros de caída exterior.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Otra observación de peligro de caída no estructural en el exterior.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Interior	Existe divisiones de ladrillos en escaleras o corredores de salida.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Otra observación de peligro de caída no estructural en el interior.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

Escuela Profesional de Ingeniería Civil – Bach. Gutarra Robles Jorge Rodrigo



## VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS MAYORES A DOS PISOS EN BARRIO CENTRO, DISTRITO DE PILCOMAYO 2023


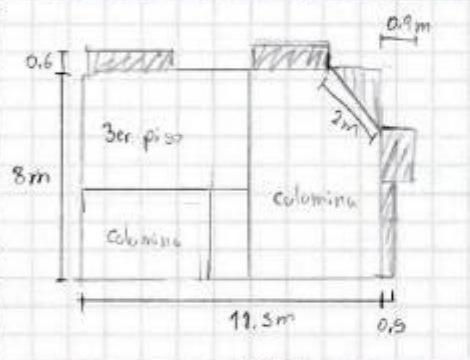


Evaluación Visual Rápida de Edificios para Posibles Peligros Sísmicos

FEMA P-154 Formulario de Recopilación de Datos

NIVEL 1

MODERADAMENTE ALTA Sismicidad

	<p><b>Dirección:</b> <u>Jose Carlos Mariátegui N. 203</u> <u>Pedregal con Av. Bolívar</u></p> <p><b>Otro identificador:</b> <u>Vivienda 7A</u></p> <p><b>Evaluador:</b> <u>Soray Guterra</u>      <b>Fecha:</b> <u>29/07/23</u></p> <p><b>Nro. de Pisos:</b> Encima: <u>4</u>      Debajo: <u>0</u></p> <p><b>Área Total de suelo:</b> <u>98m<sup>2</sup></u>      <b>Año:</b> <u>1995</u> <input checked="" type="checkbox"/> EST</p> <p><b>Ocupación:</b> Asamblea      Comercial      Servicios de E. Industrial      Oficina      Escuela Utilidad      Almacén      <u>Residencia</u></p> <p><b>Tipo de suelo:</b> <input type="checkbox"/> A   <input type="checkbox"/> B   <input type="checkbox"/> C   <input checked="" type="checkbox"/> D   <input type="checkbox"/> E   <input type="checkbox"/> F   <input type="checkbox"/> DNK Roca   Roca   Suelo   Suelo   Suelo   Suelo   asumir dura   dura   Denso   Rígido   Blando   Pobre   D</p> <p><b>Peligros Geológicos:</b> Licuefacción: Yes/No/DNK Deslizamiento: Yes/No/DNK      Ruptura de Falla: Yes/No/DNK</p> <p><b>Colindante:</b> <input type="checkbox"/> Golpeteo   <input type="checkbox"/> Peligro de caída</p> <p><b>Irregularidad:</b> <input type="checkbox"/> Altura (tipo/severidad) _____ <input type="checkbox"/> Planta (tipo) _____</p> <p><b>Peligros de caída exterior:</b> <input type="checkbox"/> Chimeneas   <input type="checkbox"/> Revestimiento Pesado <input type="checkbox"/> Parapetos   <input type="checkbox"/> Apéndices <input type="checkbox"/> Otros: _____</p>																																																																																																																																																																																																						
	<p><b>ESQUEMA</b></p> 																																																																																																																																																																																																						
<p style="text-align: center;"><b>PUNTAJE BÁSICO, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL, <math>S_{L1}</math></b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>TIPO DE EDIFICACIÓN</th> <th>W1</th> <th>W1A</th> <th>W2</th> <th>S1</th> <th>S2</th> <th>S3</th> <th>S4</th> <th>S5</th> <th>C1</th> <th>C2</th> <th>C3</th> <th>PC1</th> <th>PC2</th> <th>RM1</th> <th>RM2</th> <th>URM</th> <th>MH</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Puntaje Básico</b></td> <td><b>4.1</b></td> <td><b>3.7</b></td> <td><b>3.2</b></td> <td><b>2.3</b></td> <td><b>2.2</b></td> <td><b>2.9</b></td> <td><b>2.2</b></td> <td><b>2.0</b></td> <td><b>1.7</b></td> <td><b>2.1</b></td> <td><b>1.4</b></td> <td><b>1.8</b></td> <td><b>1.5</b></td> <td><b>1.8</b></td> <td><b>1.8</b></td> <td><b>1.2</b></td> <td><b>2.2</b></td> </tr> <tr> <td>Severa Irregularidad Vertical <math>V_{L1}</math></td> <td>-1.3</td> <td>-1.3</td> <td>-1.3</td> <td>-1.1</td> <td>-1.0</td> <td>-1.2</td> <td>-1.0</td> <td>-0.9</td> <td>-1.0</td> <td>-1.1</td> <td>-0.8</td> <td>-1.0</td> <td>-0.9</td> <td>-1.0</td> <td>-1.0</td> <td>-0.8</td> <td>NA</td> </tr> <tr> <td>Moderada Irregularidad Vertical</td> <td>-0.8</td> <td>-0.8</td> <td>-0.8</td> <td>-0.7</td> <td>-0.6</td> <td>-0.8</td> <td>-0.6</td> <td>-0.6</td> <td>-0.6</td> <td>-0.6</td> <td>-0.5</td> <td>-0.6</td> <td>-0.6</td> <td>-0.6</td> <td>0.6</td> <td>-0.5</td> <td>NA</td> </tr> <tr> <td>Irregularidad en Planta <math>P_{L1}</math></td> <td>-1.3</td> <td>-1.2</td> <td>-1.1</td> <td>-0.9</td> <td>-0.8</td> <td>-1.0</td> <td>-0.8</td> <td>-0.7</td> <td>-0.7</td> <td>-0.9</td> <td>-0.6</td> <td>-0.8</td> <td>-0.7</td> <td>-0.7</td> <td>-0.7</td> <td>-0.5</td> <td>NA</td> </tr> <tr> <td>Pre - Normativa</td> <td>-0.8</td> <td>-0.9</td> <td>-0.9</td> <td>-0.5</td> <td>-0.5</td> <td>-0.7</td> <td>-0.6</td> <td>-0.2</td> <td>-0.4</td> <td>-0.7</td> <td>-0.1</td> <td>-0.4</td> <td>-0.3</td> <td>-0.5</td> <td>-0.5</td> <td>-0.1</td> <td>-0.3</td> </tr> <tr> <td>Post - Normativa</td> <td>1.5</td> <td>1.9</td> <td>2.3</td> <td>1.4</td> <td>1.4</td> <td>1.0</td> <td>1.9</td> <td>NA</td> <td>1.9</td> <td>2.1</td> <td>NA</td> <td>2.1</td> <td>2.4</td> <td>2.1</td> <td>2.1</td> <td>NA</td> <td>1.2</td> </tr> <tr> <td>Tipo de suelo A o B</td> <td>0.3</td> <td>0.6</td> <td>0.9</td> <td>0.6</td> <td>0.9</td> <td>0.3</td> <td>0.9</td> <td>0.9</td> <td>0.6</td> <td>0.8</td> <td>0.7</td> <td>0.9</td> <td>0.7</td> <td>0.8</td> <td>0.8</td> <td>0.6</td> <td>0.9</td> </tr> <tr> <td>Tipo de suelo E (1 a 3 pisos)</td> <td>0.0</td> <td>-0.1</td> <td>-0.3</td> <td>-0.4</td> <td>-0.5</td> <td>0.0</td> <td>-0.4</td> <td>-0.5</td> <td>-0.2</td> <td>-0.2</td> <td>-0.4</td> <td>-0.5</td> <td>-0.3</td> <td>-0.4</td> <td>-0.4</td> <td>-0.3</td> <td>-0.5</td> </tr> <tr> <td>Tipo de suelo E (&gt; 3 pisos)</td> <td>-0.5</td> <td>-0.8</td> <td>-1.2</td> <td>-0.7</td> <td>-0.7</td> <td>NA</td> <td>-0.7</td> <td>-0.6</td> <td>-0.6</td> <td>-0.8</td> <td>-0.4</td> <td>NA</td> <td>-0.5</td> <td>-0.6</td> <td>-0.7</td> <td>-0.3</td> <td>NA</td> </tr> <tr> <td>Puntaje Mínimo</td> <td>1.6</td> <td>1.2</td> <td>0.8</td> <td>0.5</td> <td>0.5</td> <td>0.9</td> <td>0.5</td> <td>0.5</td> <td>0.3</td> <td>0.3</td> <td>0.3</td> <td>0.3</td> <td>0.3</td> <td>0.3</td> <td>0.3</td> <td>0.2</td> <td>1.4</td> </tr> </tbody> </table>		TIPO DE EDIFICACIÓN	W1	W1A	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM	MH	<b>Puntaje Básico</b>	<b>4.1</b>	<b>3.7</b>	<b>3.2</b>	<b>2.3</b>	<b>2.2</b>	<b>2.9</b>	<b>2.2</b>	<b>2.0</b>	<b>1.7</b>	<b>2.1</b>	<b>1.4</b>	<b>1.8</b>	<b>1.5</b>	<b>1.8</b>	<b>1.8</b>	<b>1.2</b>	<b>2.2</b>	Severa Irregularidad Vertical $V_{L1}$	-1.3	-1.3	-1.3	-1.1	-1.0	-1.2	-1.0	-0.9	-1.0	-1.1	-0.8	-1.0	-0.9	-1.0	-1.0	-0.8	NA	Moderada Irregularidad Vertical	-0.8	-0.8	-0.8	-0.7	-0.6	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.5	-0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.5	NA	Irregularidad en Planta $P_{L1}$	-1.3	-1.2	-1.1	-0.9	-0.8	-1.0	-0.8	-0.7	-0.7	-0.9	-0.6	-0.8	-0.7	-0.7	-0.7	-0.5	NA	Pre - Normativa	-0.8	-0.9	-0.9	-0.5	-0.5	-0.7	-0.6	-0.2	-0.4	-0.7	-0.1	-0.4	-0.3	-0.5	-0.5	-0.1	-0.3	Post - Normativa	1.5	1.9	2.3	1.4	1.4	1.0	1.9	NA	1.9	2.1	NA	2.1	2.4	2.1	2.1	NA	1.2	Tipo de suelo A o B	0.3	0.6	0.9	0.6	0.9	0.3	0.9	0.9	0.6	0.8	0.7	0.9	0.7	0.8	0.8	0.6	0.9	Tipo de suelo E (1 a 3 pisos)	0.0	-0.1	-0.3	-0.4	-0.5	0.0	-0.4	-0.5	-0.2	-0.2	-0.4	-0.5	-0.3	-0.4	-0.4	-0.3	-0.5	Tipo de suelo E (> 3 pisos)	-0.5	-0.8	-1.2	-0.7	-0.7	NA	-0.7	-0.6	-0.6	-0.8	-0.4	NA	-0.5	-0.6	-0.7	-0.3	NA	Puntaje Mínimo	1.6	1.2	0.8	0.5	0.5	0.9	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	1.4
TIPO DE EDIFICACIÓN	W1	W1A	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM	MH																																																																																																																																																																																						
<b>Puntaje Básico</b>	<b>4.1</b>	<b>3.7</b>	<b>3.2</b>	<b>2.3</b>	<b>2.2</b>	<b>2.9</b>	<b>2.2</b>	<b>2.0</b>	<b>1.7</b>	<b>2.1</b>	<b>1.4</b>	<b>1.8</b>	<b>1.5</b>	<b>1.8</b>	<b>1.8</b>	<b>1.2</b>	<b>2.2</b>																																																																																																																																																																																						
Severa Irregularidad Vertical $V_{L1}$	-1.3	-1.3	-1.3	-1.1	-1.0	-1.2	-1.0	-0.9	-1.0	-1.1	-0.8	-1.0	-0.9	-1.0	-1.0	-0.8	NA																																																																																																																																																																																						
Moderada Irregularidad Vertical	-0.8	-0.8	-0.8	-0.7	-0.6	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.5	-0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.5	NA																																																																																																																																																																																						
Irregularidad en Planta $P_{L1}$	-1.3	-1.2	-1.1	-0.9	-0.8	-1.0	-0.8	-0.7	-0.7	-0.9	-0.6	-0.8	-0.7	-0.7	-0.7	-0.5	NA																																																																																																																																																																																						
Pre - Normativa	-0.8	-0.9	-0.9	-0.5	-0.5	-0.7	-0.6	-0.2	-0.4	-0.7	-0.1	-0.4	-0.3	-0.5	-0.5	-0.1	-0.3																																																																																																																																																																																						
Post - Normativa	1.5	1.9	2.3	1.4	1.4	1.0	1.9	NA	1.9	2.1	NA	2.1	2.4	2.1	2.1	NA	1.2																																																																																																																																																																																						
Tipo de suelo A o B	0.3	0.6	0.9	0.6	0.9	0.3	0.9	0.9	0.6	0.8	0.7	0.9	0.7	0.8	0.8	0.6	0.9																																																																																																																																																																																						
Tipo de suelo E (1 a 3 pisos)	0.0	-0.1	-0.3	-0.4	-0.5	0.0	-0.4	-0.5	-0.2	-0.2	-0.4	-0.5	-0.3	-0.4	-0.4	-0.3	-0.5																																																																																																																																																																																						
Tipo de suelo E (> 3 pisos)	-0.5	-0.8	-1.2	-0.7	-0.7	NA	-0.7	-0.6	-0.6	-0.8	-0.4	NA	-0.5	-0.6	-0.7	-0.3	NA																																																																																																																																																																																						
Puntaje Mínimo	1.6	1.2	0.8	0.5	0.5	0.9	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	1.4																																																																																																																																																																																						
<p><b>PUNTAJE FINAL, <math>S_{L1} \geq S_{MIN}</math>:</b> <span style="float: right;"><math>S_{L1} = 1.4</math></span></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p><b>ALCANCE DE LA REVISIÓN</b></p> <p><b>Exterior:</b> <input type="checkbox"/> Parcial   <input checked="" type="checkbox"/> Cada lado   <input checked="" type="checkbox"/> Aéreo</p> <p><b>Interior:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Ninguno   <input type="checkbox"/> Visible   <input type="checkbox"/> Adentro</p> <p><b>Planos Revisados:</b> <input type="checkbox"/> Si   <input checked="" type="checkbox"/> No</p> <p><b>SE REALIZÓ UNA EVALUACIÓN DE NIVEL 2</b></p> <p><input type="checkbox"/> Si, Puntaje final <math>S_{L2}</math> _____   <input checked="" type="checkbox"/> No</p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p><b>ACCIONES REQUERIDAS</b></p> <p><b>¿Se requiere evaluación detallada?</b></p> <p><input type="checkbox"/> Si, existe riesgo no estructural      <input type="checkbox"/> Si, otros peligros</p> <p><input type="checkbox"/> Si, puntuación inferior al umbral      <input checked="" type="checkbox"/> No</p> <p><input type="checkbox"/> Si, deterioramiento significativo del sistema estructural</p> </td> </tr> </table> <p style="text-align: center; font-size: small;">Cuando la información no pueda verificarse, el evaluador anota: EST: Datos estimados o DNK: No se sabe</p>		<p><b>ALCANCE DE LA REVISIÓN</b></p> <p><b>Exterior:</b> <input type="checkbox"/> Parcial   <input checked="" type="checkbox"/> Cada lado   <input checked="" type="checkbox"/> Aéreo</p> <p><b>Interior:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Ninguno   <input type="checkbox"/> Visible   <input type="checkbox"/> Adentro</p> <p><b>Planos Revisados:</b> <input type="checkbox"/> Si   <input checked="" type="checkbox"/> No</p> <p><b>SE REALIZÓ UNA EVALUACIÓN DE NIVEL 2</b></p> <p><input type="checkbox"/> Si, Puntaje final <math>S_{L2}</math> _____   <input checked="" type="checkbox"/> No</p>	<p><b>ACCIONES REQUERIDAS</b></p> <p><b>¿Se requiere evaluación detallada?</b></p> <p><input type="checkbox"/> Si, existe riesgo no estructural      <input type="checkbox"/> Si, otros peligros</p> <p><input type="checkbox"/> Si, puntuación inferior al umbral      <input checked="" type="checkbox"/> No</p> <p><input type="checkbox"/> Si, deterioramiento significativo del sistema estructural</p>																																																																																																																																																																																																				
<p><b>ALCANCE DE LA REVISIÓN</b></p> <p><b>Exterior:</b> <input type="checkbox"/> Parcial   <input checked="" type="checkbox"/> Cada lado   <input checked="" type="checkbox"/> Aéreo</p> <p><b>Interior:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Ninguno   <input type="checkbox"/> Visible   <input type="checkbox"/> Adentro</p> <p><b>Planos Revisados:</b> <input type="checkbox"/> Si   <input checked="" type="checkbox"/> No</p> <p><b>SE REALIZÓ UNA EVALUACIÓN DE NIVEL 2</b></p> <p><input type="checkbox"/> Si, Puntaje final <math>S_{L2}</math> _____   <input checked="" type="checkbox"/> No</p>	<p><b>ACCIONES REQUERIDAS</b></p> <p><b>¿Se requiere evaluación detallada?</b></p> <p><input type="checkbox"/> Si, existe riesgo no estructural      <input type="checkbox"/> Si, otros peligros</p> <p><input type="checkbox"/> Si, puntuación inferior al umbral      <input checked="" type="checkbox"/> No</p> <p><input type="checkbox"/> Si, deterioramiento significativo del sistema estructural</p>																																																																																																																																																																																																						

Escuela Profesional de Ingeniería Civil – Bach. Guterra Robles Jorge Rodrigo





**VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS MAYORES A DOS PISOS EN BARRIO CENTRO, DISTRITO DE PILCOMAYO 2023**



Evaluación Visual Rápida de Edificios para Posibles Peligros Sísmicos  
FEMA P-154 Formulario de Recopilación de Datos

**NIVEL 1**

**MODERADAMENTE ALTA Sismicidad**



Dirección: Av. Francisca Balagueri N°1234  
Al Costado de Sothern

Otro identificador: Vivienda 7B  
Evaluador: Jorge Gutarra Fecha: 21/07/23

Nro. de Pisos: Encima: 3 Debajo: 0  
Área Total de suelo: 64m<sup>2</sup> Año: 2014  EST

Ocupación: Asamblea Comercial Servicios de E.  
Industrial Oficina Escuela  
Utilidad Almacén Residencial

Tipo de  A  B  C  D  E  F  DNK  
suelo: Roca Roca Suelo Suelo Suelo Suelo asumir  
dura dura Denso Rígido Blando Pobre D

Peligros Geológicos: Licuefacción: Yes/No/DNK  
Deslizamiento: Yes/No/DNK Ruptura de Falla: Yes/No/DNK

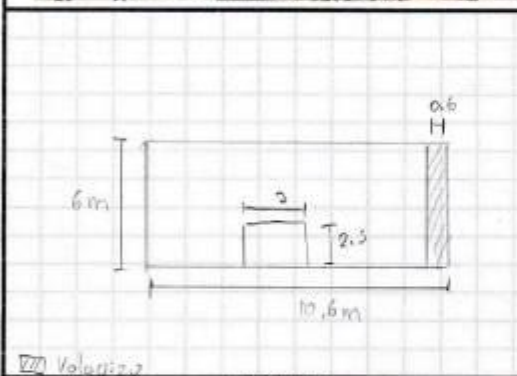
Colindante:  Golpeteo  Peligro de caída

Irregularidad:  Altura (tipo/severidad) \_\_\_\_\_  
 Planta (tipo) \_\_\_\_\_

Peligros de caída exterior:  Chimeneas  Revestimiento Pesado  
 Parapetos  Apéndices  
 Otros: \_\_\_\_\_

COMENTARIOS:

Ventana en muro portante



Volantín

ESQUEMA

**PUNTAJE BÁSICO, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL,  $S_{L1}$**

TIPO DE EDIFICACIÓN	W1	W1A	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM	MH
Puntaje Básico	4.1	3.7	3.2	2.3	2.2	2.9	2.2	2.0	1.7	2.1	1.4	1.8	1.5	1.8	1.8	1.2	2.2
Severa Irregularidad Vertical $V_{L1}$	-1.3	-1.3	-1.3	-1.1	-1.0	-1.2	-1.0	-0.9	-1.0	-1.1	-0.8	-1.0	-0.9	-1.0	-1.0	-0.8	NA
Moderada Irregularidad Vertical	-0.8	-0.8	-0.8	-0.7	-0.6	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.5	-0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.5	NA
Irregularidad en Planta $P_{L1}$	-1.3	-1.2	-1.1	-0.9	-0.8	-1.0	-0.8	-0.7	-0.7	-0.9	-0.6	-0.8	-0.7	-0.7	-0.7	-0.5	NA
Pre - Normativa	-0.8	-0.9	-0.9	-0.5	-0.5	-0.7	-0.6	-0.2	-0.4	-0.7	-0.1	-0.4	-0.3	-0.5	-0.5	-0.1	-0.3
Post - Normativa	1.5	1.9	2.3	1.4	1.4	1.0	1.9	NA	1.9	2.1	NA	2.1	2.4	2.1	2.1	NA	1.2
Tipo de suelo A o B	0.3	0.6	0.9	0.6	0.9	0.3	0.9	0.9	0.6	0.8	0.7	0.9	0.7	0.8	0.8	0.6	0.9
Tipo de suelo E (1 a 3 pisos)	0.0	-0.1	-0.3	-0.4	-0.5	0.0	-0.4	-0.5	-0.2	-0.2	-0.4	-0.5	-0.3	-0.4	-0.4	-0.3	-0.5
Tipo de suelo E (> 3 pisos)	-0.5	-0.8	-1.2	-0.7	-0.7	NA	-0.7	-0.6	-0.6	-0.8	-0.4	NA	-0.5	-0.6	-0.7	-0.3	NA
Puntaje Mínimo	1.6	1.2	0.8	0.5	0.5	0.9	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	1.4

PUNTAJE FINAL,  $S_{L1} \geq S_{MIN}$ :  $S_{L1} = 1.4$

<b>ALCANCE DE LA REVISIÓN</b>		<b>ACCIONES REQUERIDAS</b>	
Exterior: <input type="checkbox"/> Parcial <input checked="" type="checkbox"/> Cada lado <input checked="" type="checkbox"/> Aéreo	Interior: <input type="checkbox"/> Ninguno <input checked="" type="checkbox"/> Visible <input type="checkbox"/> Adentro	¿Se requiere evaluación detallada?	
Planos Revisados: <input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No		<input type="checkbox"/> Si, existe riesgo no estructural	<input type="checkbox"/> Si, otros peligros
<b>SE REALIZÓ UNA EVALUACIÓN DE NIVEL 2</b>		<input type="checkbox"/> Si, puntuación inferior al umbral	<input checked="" type="checkbox"/> No
<input type="checkbox"/> Si, Puntaje final $S_{L2}$ _____	<input checked="" type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si, deterioramiento significativo del sistema estructural	

Cuando la información no pueda verificarse, el evaluador anota: EST: Datos estimados o DNK: No se sabe



## VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS MAYORES A DOS PISOS EN BARRIO CENTRO, DISTRITO DE PILCOMAYO 2023


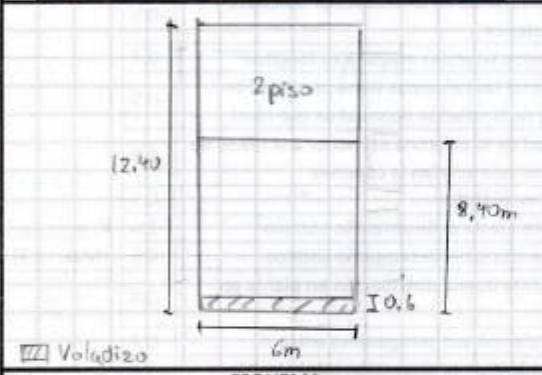


Evaluación Visual Rápida de Edificios para Posibles Peligros Sísmicos

NIVEL 1

FEMA P-154 Formulario de Recopilación de Datos

MODERADAMENTE ALTA Sismicidad

	<b>Dirección:</b> <u>Jr. San Martín #332 al costado de hotel Soana gimnasio "LAN"</u> <b>Otro identificador:</b> <u>Vivienda 7C</u> <b>Evaluador:</b> <u>Jorge Gutarra</u> <b>Fecha:</b> <u>21/07/23</u>																																																																																																																																																																																																						
	<b>Nro. de Pisos:</b> Encima: <u>3</u> Debajo: <u>0</u> <b>Área Total de suelo:</b> <u>75m<sup>2</sup></u> <b>Año:</b> <u>1998</u> <input checked="" type="checkbox"/> EST																																																																																																																																																																																																						
	<b>Ocupación:</b> Asamblea Comercial Servicios de E. Industrial Oficina Escuela Utilidad Almacén Residencial																																																																																																																																																																																																						
	<b>Tipo de suelo:</b> <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input checked="" type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/> DNK Roca Roca Suelo Suelo Suelo Suelo Suelo asumir dura dura Denso Rígido Blando Pobre D																																																																																																																																																																																																						
<b>Peligros Geológicos:</b> Licuefacción: Yes/No/DNK Deslizamiento: Yes/No/DNK Ruptura de Falla: Yes/No/DNK																																																																																																																																																																																																							
<b>Colindante:</b> <input type="checkbox"/> Golpeteo <input type="checkbox"/> Peligro de caída <b>Irregularidad:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Altura (tipo/severidad) <u>escañonada</u> <input type="checkbox"/> Planta (tipo)																																																																																																																																																																																																							
<b>Peligros de caída exterior:</b> <input type="checkbox"/> Chimeneas <input type="checkbox"/> Revestimiento Pesado <input type="checkbox"/> Parapetos <input type="checkbox"/> Apéndices <input type="checkbox"/> Otros:																																																																																																																																																																																																							
<b>COMENTARIOS:</b> • Columna corta																																																																																																																																																																																																							
<b>PUNTAJE BÁSICO, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL, <math>S_{L1}</math></b>																																																																																																																																																																																																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>TIPO DE EDIFICACIÓN</th> <th>W1</th> <th>W1A</th> <th>W2</th> <th>S1</th> <th>S2</th> <th>S3</th> <th>S4</th> <th>S5</th> <th>C1</th> <th>C2</th> <th>C3</th> <th>PC1</th> <th>PC2</th> <th>RM1</th> <th>RM2</th> <th>URM</th> <th>MH</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Puntaje Básico</b></td> <td>4.1</td> <td>3.7</td> <td>3.2</td> <td>2.3</td> <td>2.2</td> <td>2.9</td> <td>2.2</td> <td>2.0</td> <td>1.7</td> <td>2.1</td> <td>1.4</td> <td>1.8</td> <td>1.5</td> <td>1.8</td> <td>1.8</td> <td>1.2</td> <td>2.2</td> </tr> <tr> <td>Severa Irregularidad Vertical <math>V_{L1}</math></td> <td>-1.3</td> <td>-1.3</td> <td>-1.3</td> <td>-1.1</td> <td>-1.0</td> <td>-1.2</td> <td>-1.0</td> <td>-0.9</td> <td>-1.0</td> <td>-1.1</td> <td>-0.8</td> <td>-1.0</td> <td>-0.9</td> <td>-1.0</td> <td>-1.0</td> <td>-0.8</td> <td>NA</td> </tr> <tr> <td>Moderada Irregularidad Vertical</td> <td>-0.8</td> <td>-0.8</td> <td>-0.8</td> <td>-0.7</td> <td>-0.6</td> <td>-0.8</td> <td>-0.6</td> <td>-0.6</td> <td>-0.6</td> <td>-0.6</td> <td>-0.5</td> <td>-0.6</td> <td>-0.6</td> <td>-0.6</td> <td>0.6</td> <td>-0.5</td> <td>NA</td> </tr> <tr> <td>Irregularidad en Planta <math>P_{L1}</math></td> <td>-1.3</td> <td>-1.2</td> <td>-1.1</td> <td>-0.9</td> <td>-0.8</td> <td>-1.0</td> <td>-0.8</td> <td>-0.7</td> <td>-0.7</td> <td>-0.9</td> <td>-0.6</td> <td>-0.8</td> <td>-0.7</td> <td>-0.7</td> <td>-0.7</td> <td>-0.5</td> <td>NA</td> </tr> <tr> <td>Pre - Normativa</td> <td>-0.8</td> <td>-0.9</td> <td>-0.9</td> <td>-0.5</td> <td>-0.5</td> <td>-0.7</td> <td>-0.6</td> <td>-0.2</td> <td>-0.4</td> <td>-0.7</td> <td>-0.1</td> <td>-0.4</td> <td>-0.3</td> <td>-0.5</td> <td>-0.5</td> <td>-0.1</td> <td>-0.3</td> </tr> <tr> <td>Post - Normativa</td> <td>1.5</td> <td>1.9</td> <td>2.3</td> <td>1.4</td> <td>1.4</td> <td>1.0</td> <td>1.9</td> <td>NA</td> <td>1.9</td> <td>2.1</td> <td>NA</td> <td>2.1</td> <td>2.4</td> <td>2.1</td> <td>2.1</td> <td>NA</td> <td>1.2</td> </tr> <tr> <td>Tipo de suelo A o B</td> <td>0.3</td> <td>0.6</td> <td>0.9</td> <td>0.6</td> <td>0.9</td> <td>0.3</td> <td>0.9</td> <td>0.9</td> <td>0.6</td> <td>0.8</td> <td>0.7</td> <td>0.9</td> <td>0.7</td> <td>0.8</td> <td>0.8</td> <td>0.6</td> <td>0.9</td> </tr> <tr> <td>Tipo de suelo E (1 a 3 pisos)</td> <td>0.0</td> <td>-0.1</td> <td>-0.3</td> <td>-0.4</td> <td>-0.5</td> <td>0.0</td> <td>-0.4</td> <td>-0.5</td> <td>-0.2</td> <td>-0.2</td> <td>-0.4</td> <td>-0.5</td> <td>-0.3</td> <td>-0.4</td> <td>-0.4</td> <td>-0.3</td> <td>-0.5</td> </tr> <tr> <td>Tipo de suelo E (&gt; 3 pisos)</td> <td>-0.5</td> <td>-0.8</td> <td>-1.2</td> <td>-0.7</td> <td>-0.7</td> <td>NA</td> <td>-0.7</td> <td>-0.6</td> <td>-0.6</td> <td>-0.8</td> <td>-0.4</td> <td>NA</td> <td>-0.5</td> <td>-0.6</td> <td>-0.7</td> <td>-0.3</td> <td>NA</td> </tr> <tr> <td>Puntaje Mínimo</td> <td>1.6</td> <td>1.2</td> <td>0.8</td> <td>0.5</td> <td>0.5</td> <td>0.9</td> <td>0.5</td> <td>0.5</td> <td>0.3</td> <td>0.3</td> <td>0.3</td> <td>0.3</td> <td>0.3</td> <td>0.3</td> <td>0.3</td> <td>0.2</td> <td>1.4</td> </tr> </tbody> </table>	TIPO DE EDIFICACIÓN	W1	W1A	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM	MH	<b>Puntaje Básico</b>	4.1	3.7	3.2	2.3	2.2	2.9	2.2	2.0	1.7	2.1	1.4	1.8	1.5	1.8	1.8	1.2	2.2	Severa Irregularidad Vertical $V_{L1}$	-1.3	-1.3	-1.3	-1.1	-1.0	-1.2	-1.0	-0.9	-1.0	-1.1	-0.8	-1.0	-0.9	-1.0	-1.0	-0.8	NA	Moderada Irregularidad Vertical	-0.8	-0.8	-0.8	-0.7	-0.6	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.5	-0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.5	NA	Irregularidad en Planta $P_{L1}$	-1.3	-1.2	-1.1	-0.9	-0.8	-1.0	-0.8	-0.7	-0.7	-0.9	-0.6	-0.8	-0.7	-0.7	-0.7	-0.5	NA	Pre - Normativa	-0.8	-0.9	-0.9	-0.5	-0.5	-0.7	-0.6	-0.2	-0.4	-0.7	-0.1	-0.4	-0.3	-0.5	-0.5	-0.1	-0.3	Post - Normativa	1.5	1.9	2.3	1.4	1.4	1.0	1.9	NA	1.9	2.1	NA	2.1	2.4	2.1	2.1	NA	1.2	Tipo de suelo A o B	0.3	0.6	0.9	0.6	0.9	0.3	0.9	0.9	0.6	0.8	0.7	0.9	0.7	0.8	0.8	0.6	0.9	Tipo de suelo E (1 a 3 pisos)	0.0	-0.1	-0.3	-0.4	-0.5	0.0	-0.4	-0.5	-0.2	-0.2	-0.4	-0.5	-0.3	-0.4	-0.4	-0.3	-0.5	Tipo de suelo E (> 3 pisos)	-0.5	-0.8	-1.2	-0.7	-0.7	NA	-0.7	-0.6	-0.6	-0.8	-0.4	NA	-0.5	-0.6	-0.7	-0.3	NA	Puntaje Mínimo	1.6	1.2	0.8	0.5	0.5	0.9	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	1.4	$S_{L1} \geq S_{MIN}$ : $S_{L1} = 0.6$ 0.7    0.6
TIPO DE EDIFICACIÓN	W1	W1A	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM	MH																																																																																																																																																																																						
<b>Puntaje Básico</b>	4.1	3.7	3.2	2.3	2.2	2.9	2.2	2.0	1.7	2.1	1.4	1.8	1.5	1.8	1.8	1.2	2.2																																																																																																																																																																																						
Severa Irregularidad Vertical $V_{L1}$	-1.3	-1.3	-1.3	-1.1	-1.0	-1.2	-1.0	-0.9	-1.0	-1.1	-0.8	-1.0	-0.9	-1.0	-1.0	-0.8	NA																																																																																																																																																																																						
Moderada Irregularidad Vertical	-0.8	-0.8	-0.8	-0.7	-0.6	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.5	-0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.5	NA																																																																																																																																																																																						
Irregularidad en Planta $P_{L1}$	-1.3	-1.2	-1.1	-0.9	-0.8	-1.0	-0.8	-0.7	-0.7	-0.9	-0.6	-0.8	-0.7	-0.7	-0.7	-0.5	NA																																																																																																																																																																																						
Pre - Normativa	-0.8	-0.9	-0.9	-0.5	-0.5	-0.7	-0.6	-0.2	-0.4	-0.7	-0.1	-0.4	-0.3	-0.5	-0.5	-0.1	-0.3																																																																																																																																																																																						
Post - Normativa	1.5	1.9	2.3	1.4	1.4	1.0	1.9	NA	1.9	2.1	NA	2.1	2.4	2.1	2.1	NA	1.2																																																																																																																																																																																						
Tipo de suelo A o B	0.3	0.6	0.9	0.6	0.9	0.3	0.9	0.9	0.6	0.8	0.7	0.9	0.7	0.8	0.8	0.6	0.9																																																																																																																																																																																						
Tipo de suelo E (1 a 3 pisos)	0.0	-0.1	-0.3	-0.4	-0.5	0.0	-0.4	-0.5	-0.2	-0.2	-0.4	-0.5	-0.3	-0.4	-0.4	-0.3	-0.5																																																																																																																																																																																						
Tipo de suelo E (> 3 pisos)	-0.5	-0.8	-1.2	-0.7	-0.7	NA	-0.7	-0.6	-0.6	-0.8	-0.4	NA	-0.5	-0.6	-0.7	-0.3	NA																																																																																																																																																																																						
Puntaje Mínimo	1.6	1.2	0.8	0.5	0.5	0.9	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	1.4																																																																																																																																																																																						
<b>ALCANCE DE LA REVISIÓN</b> <b>Exterior:</b> <input type="checkbox"/> Parcial <input checked="" type="checkbox"/> Cada lado <input checked="" type="checkbox"/> Aéreo <b>Interior:</b> <input type="checkbox"/> Ninguno <input checked="" type="checkbox"/> Visible <input type="checkbox"/> Adentro <b>Planos Revisados:</b> <input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No	<b>ACCIONES REQUERIDAS</b> <b>¿Se requiere evaluación detallada?</b> <input type="checkbox"/> Si, existe riesgo no estructural <input type="checkbox"/> Si, otros peligros <input type="checkbox"/> Si, puntuación inferior al umbral <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si, deterioramiento significativo del sistema estructural																																																																																																																																																																																																						
<b>SE REALIZO UNA EVALUACIÓN DE NIVEL 2</b> <input checked="" type="checkbox"/> Si, Puntaje final $S_{L2}$ <u>0.4</u> <input type="checkbox"/> No																																																																																																																																																																																																							
Cuando la información no pueda verificarse, el evaluador anota: EST: Datos estimados o DNK: No se sabe																																																																																																																																																																																																							

Escuela Profesional de Ingeniería Civil – Bach. Gutarra Robles Jorge Rodrigo





## VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS MAYORES A DOS PISOS EN BARRIO CENTRO, DISTRITO DE PILCOMAYO 2023



Evaluación Visual Rápida de Edificios para Posibles Peligros Sísmicos

NIVEL 2 (Opcional)

FEMA P-154 Formulario de Recopilación de Datos

MODERADAMENTE ALTA Sismicidad

Dirección: <i>Vivienda 7C</i>	Puntaje Final $S_{L1} = 0,6$	No considerar $S_{MIN}$
Evaluador: <i>Jorge Gutarra</i>	Irregularidad Nivel 1 $V_{L2} = -0,8$	$P_{L2} = 0$
Fecha: <i>24/02/2023</i>	Puntaje Ajustado $S' = (S_{L1} - V_{L2} - P_{L2}) = 1,4$	

MODIFICADORES ESTRUCTURALES A AÑADIR AL PUNTAJE AJUSTADO				
Tema	Afirmación (si es correcta, encerrar en un círculo, de lo contrario tachar)	Yes	Subtotal	
Irregularidad Vertical, $V_{L2}$	Terreno en Pendiente con al menos un cambio de un nivel de piso de un lado al otro	-0.3	$V_{L2} = -1,0$ (Max. -1.3)	
	Piso Débil - Piso Blando (uno máximo)	La longitud del sistema lateral de un piso es menor al 50% de la del piso superior o la altura de un piso es mas del doble de la del piso superior		-1.0
		La longitud del sistema lateral de un piso es entre 50% a 75% la del piso superior o la altura de un piso es entre 1.3 a 2 veces la del piso superior		-0.5
	Irregularidad Geométrica	Elementos verticales del sistemas lateral de un piso superior ubicados hacia afuera de los elementos del piso inferior		-1.0
		Elementos verticales del sistemas lateral de un piso superior ubicados dentro de los elementos del piso inferior		-0.5
	Discontinuidad con desplazamiento de los elementos laterales mayor a su longitud			-0.3
	Columna Corta	C1,2,3,PC1,2,RM1,2: Al menos 20% de las columnas tiene una relación altura/profundidad inferior al 50% de la relación nominal en ese nivel		-0.5
		C1,2,3,PC1,2,RM1,2: La profundidad de la columna es menor a la mitad de la profundidad del viga, o hay muros que acortan la columna		-0.5
	Nivel Escalonado en uno de los niveles del piso o en el techo			-0.5
	Otra Irregularidad	Severa irregularidad que claramente afecta el desempeño sísmico		1.0
Moderada irregularidad que podría afectar el desempeño sísmico.		-0.6		
Irregularidad en Planta, $P_{L2}$	Irregularidad torsional: El sistema lateral no presenta buena distribución en planta en ninguna o ambas dirección.	-0.8	$P_{L2} = 0$ (Max. -1.3)	
	Sistema no paralelo: Uno o mas elementos verticales no son ortogonales entre sí.	-0.4		
	Esquina entrante: ambas proyecciones superan el 25% de la dimensión total planta.	-0.4		
	Discontinuidad del diafragma: Abertura con ancho mayor al 50% del ancho total.	-0.3		
	Vigas exteriores no alineadas con las columnas en planta para edificaciones C1, C2.	-0.4		
	Existe otra irregularidad que claramente afecta el desempeño sísmico.	-0.8		
Golpeteo (Max. -1.3)	El edificio esta separada de un edificio adyacente por menos de 0.5% la altura del edificio mas bajo y además:			
	Los pisos no se alinean verticalmente(50cm)	-1.0		
	Un edificio es mas alto por 2 o mas pisos El edificio se encuentra al final de la cuadra	1.0 -0.5		
Edificio C1	La placa plana cumple la función de viga en el sistema estructural de momento.	-0.5		
Ed. PC1/RM1	Existen amarres entre el techo y las paredes	+0.3		
Ed. PC1/RM1	Cuenta con paredes interiores cercanas y de altura completa.	+0.3		
URM	Cuenta con paredes a dos aguas.	-0.4		
Refuerzo	Modificaciones estructurales para mejorar su resistencia frente a eventos sísmicos.	+1.4	$M = 0$	
<b>PUNTAJE FINAL, <math>S_{L2} = (S' + V_{L2} + P_{L2} + M) \geq S_{MIN}</math>: <math>0,4</math>      <math>S_{L2} = 0,4</math></b>				
Existe otra condición observable que afecte negativamente el desempeño sísmico del edificio. <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No				

RIESGOS NO ESTRUCTURALES OBSERVABLES				
Localización	Afirmación (marcar "Si" o "No")	Si	No	Comentarios
Exterior	Estructura muy pesada sobre puertas o pasillos peatonales.			
	Edificio adyacente mas alto que presenta peligros de caída exterior.			
	Otra observación de peligro de caída no estructural en el exterior.			
Interior	Existe divisiones de ladrillos en escaleras o corredores de salida.			
	Otra observación de peligro de caída no estructural en el interior.			

Escuela Profesional de Ingeniería Civil – Bach. Gutarra Robles Jorge Rodrigo


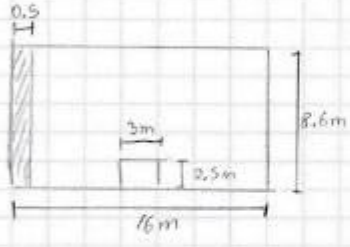


## VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS MAYORES A DOS PISOS EN BARRIO CENTRO, DISTRITO DE PILCOMAYO 2023



Evaluación Visual Rápida de Edificios para Posibles Peligros Sísmicos  
FEMA P-154 Formulario de Recopilación de Datos

**NIVEL 1**  
**MODERADAMENTE ALTA Sismicidad**

	<b>Dirección:</b> <u>Av. Leancia Prado N°1234</u>																																																																																																																																																																																																																	
	<b>Otro identificador:</b> <u>Vivienda 7E</u> <b>Evaluador:</b> <u>Jorge Gutarra</u> <b>Fecha:</b> <u>26/07/23</u>																																																																																																																																																																																																																	
<b>Nro. de Pisos:</b> Encima: <u>3</u> Debajo: <u>0</u> <b>Área Total de suelo:</b> <u>140m<sup>2</sup></u> <b>Año:</b> <u>1994</u> <input checked="" type="checkbox"/> EST	<b>Ocupación:</b> Asamblea    Comercial    Servicios de E. Industrial    Oficina        Escuela Utilidad     Almacén <u>Residencial</u>																																																																																																																																																																																																																	
<b>Tipo de suelo:</b> <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input checked="" type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/> DNK Roca    Roca    Suelo    Suelo    Suelo    Suelo    asumir dura    dura    Denso    Rígido    Blando    Pobre    D	<b>Peligros Geológicos:</b> Licuefacción: Yes/No/DNK Deslizamiento: Yes/No/DNK    Ruptura de Falla: Yes/No/DNK																																																																																																																																																																																																																	
	<b>Colindante:</b> <input type="checkbox"/> Golpeteo <input type="checkbox"/> Peligro de caída <b>Irregularidad:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Altura (tipo/severidad) <u>calc. corta</u> <input type="checkbox"/> Planta (tipo)																																																																																																																																																																																																																	
<b>Peligros de caída exterior:</b> <input type="checkbox"/> Chimeneas <input type="checkbox"/> Revestimiento Pesado <input type="checkbox"/> Parapetos <input type="checkbox"/> Apéndices <input type="checkbox"/> Otros:	<b>COMENTARIOS:</b> <u>Muros portantes de ladrillo punzeteado en pisos 2, 3 y azotea</u>																																																																																																																																																																																																																	
<b>ESQUEMA</b>																																																																																																																																																																																																																		
<b>PUNTAJE BÁSICO, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL, <math>S_{L1}</math></b>																																																																																																																																																																																																																		
<b>TIPO DE EDIFICACIÓN</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: small;"> <thead> <tr> <th></th> <th>W1</th> <th>W1A</th> <th>W2</th> <th>S1</th> <th>S2</th> <th>S3</th> <th>S4</th> <th>S5</th> <th>S5</th> <th>C1</th> <th>C2</th> <th>C3</th> <th>PC1</th> <th>PC2</th> <th>RM1</th> <th>RM2</th> <th>URM</th> <th>MH</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Puntaje Básico</b></td> <td>4.1</td> <td>3.7</td> <td>3.2</td> <td>2.3</td> <td>2.2</td> <td>2.9</td> <td>2.2</td> <td>2.0</td> <td>2.0</td> <td>1.7</td> <td>2.1</td> <td>1.4</td> <td>1.8</td> <td>1.5</td> <td>1.8</td> <td>1.8</td> <td>1.2</td> <td>2.2</td> </tr> <tr> <td>Severa Irregularidad Vertical <math>V_{L1}</math></td> <td>-1.3</td> <td>-1.3</td> <td>-1.3</td> <td>-1.1</td> <td>-1.0</td> <td>-1.2</td> <td>-1.0</td> <td>-0.9</td> <td>-1.0</td> <td>-1.1</td> <td>-1.1</td> <td>-0.8</td> <td>-1.0</td> <td>-0.9</td> <td>-1.0</td> <td>-1.0</td> <td>-0.8</td> <td>NA</td> </tr> <tr> <td>Moderada Irregularidad Vertical</td> <td>-0.8</td> <td>-0.8</td> <td>-0.8</td> <td>-0.7</td> <td>-0.6</td> <td>-0.8</td> <td>-0.6</td> <td>-0.6</td> <td>-0.6</td> <td>-0.6</td> <td>-0.6</td> <td>-0.5</td> <td>-0.6</td> <td>-0.6</td> <td>-0.6</td> <td>0.6</td> <td>-0.5</td> <td>NA</td> </tr> <tr> <td>Irregularidad en Planta <math>P_{L1}</math></td> <td>-1.3</td> <td>-1.2</td> <td>-1.1</td> <td>-0.9</td> <td>-0.8</td> <td>-1.0</td> <td>-0.8</td> <td>-0.7</td> <td>-0.7</td> <td>-0.9</td> <td>-0.6</td> <td>-0.8</td> <td>-0.7</td> <td>-0.7</td> <td>-0.7</td> <td>-0.7</td> <td>-0.5</td> <td>NA</td> </tr> <tr> <td>Pre - Normativa</td> <td>-0.8</td> <td>-0.9</td> <td>-0.9</td> <td>-0.5</td> <td>-0.5</td> <td>-0.7</td> <td>-0.6</td> <td>-0.2</td> <td>-0.4</td> <td>-0.7</td> <td>-0.1</td> <td>-0.4</td> <td>-0.3</td> <td>-0.5</td> <td>-0.5</td> <td>-0.1</td> <td>-0.3</td> <td>NA</td> </tr> <tr> <td>Post - Normativa</td> <td>1.5</td> <td>1.9</td> <td>2.3</td> <td>1.4</td> <td>1.4</td> <td>1.0</td> <td>1.9</td> <td>NA</td> <td>1.9</td> <td>2.1</td> <td>NA</td> <td>2.1</td> <td>2.4</td> <td>2.1</td> <td>2.1</td> <td>2.1</td> <td>NA</td> <td>1.2</td> </tr> <tr> <td>Tipo de suelo A o B</td> <td>0.3</td> <td>0.6</td> <td>0.9</td> <td>0.6</td> <td>0.9</td> <td>0.3</td> <td>0.9</td> <td>0.9</td> <td>0.6</td> <td>0.8</td> <td>0.7</td> <td>0.9</td> <td>0.7</td> <td>0.8</td> <td>0.8</td> <td>0.6</td> <td>0.9</td> <td>NA</td> </tr> <tr> <td>Tipo de suelo E (1 a 3 pisos)</td> <td>0.0</td> <td>-0.1</td> <td>-0.3</td> <td>-0.4</td> <td>-0.5</td> <td>0.0</td> <td>-0.4</td> <td>-0.5</td> <td>-0.2</td> <td>-0.2</td> <td>-0.4</td> <td>-0.5</td> <td>-0.3</td> <td>-0.4</td> <td>-0.4</td> <td>-0.3</td> <td>-0.5</td> <td>NA</td> </tr> <tr> <td>Tipo de suelo E (&gt; 3 pisos)</td> <td>-0.5</td> <td>-0.8</td> <td>-1.2</td> <td>-0.7</td> <td>-0.7</td> <td>NA</td> <td>-0.7</td> <td>-0.6</td> <td>-0.6</td> <td>-0.8</td> <td>-0.4</td> <td>NA</td> <td>-0.5</td> <td>-0.6</td> <td>-0.7</td> <td>-0.3</td> <td>NA</td> <td>NA</td> </tr> <tr> <td>Puntaje Mínimo</td> <td>1.6</td> <td>1.2</td> <td>0.8</td> <td>0.5</td> <td>0.5</td> <td>0.9</td> <td>0.5</td> <td>0.5</td> <td>0.3</td> <td>0.3</td> <td>0.3</td> <td>0.3</td> <td>0.3</td> <td>0.3</td> <td>0.3</td> <td>0.3</td> <td>0.2</td> <td>1.4</td> </tr> </tbody> </table>		W1	W1A	W2	S1	S2	S3	S4	S5	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM	MH	<b>Puntaje Básico</b>	4.1	3.7	3.2	2.3	2.2	2.9	2.2	2.0	2.0	1.7	2.1	1.4	1.8	1.5	1.8	1.8	1.2	2.2	Severa Irregularidad Vertical $V_{L1}$	-1.3	-1.3	-1.3	-1.1	-1.0	-1.2	-1.0	-0.9	-1.0	-1.1	-1.1	-0.8	-1.0	-0.9	-1.0	-1.0	-0.8	NA	Moderada Irregularidad Vertical	-0.8	-0.8	-0.8	-0.7	-0.6	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.5	-0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.5	NA	Irregularidad en Planta $P_{L1}$	-1.3	-1.2	-1.1	-0.9	-0.8	-1.0	-0.8	-0.7	-0.7	-0.9	-0.6	-0.8	-0.7	-0.7	-0.7	-0.7	-0.5	NA	Pre - Normativa	-0.8	-0.9	-0.9	-0.5	-0.5	-0.7	-0.6	-0.2	-0.4	-0.7	-0.1	-0.4	-0.3	-0.5	-0.5	-0.1	-0.3	NA	Post - Normativa	1.5	1.9	2.3	1.4	1.4	1.0	1.9	NA	1.9	2.1	NA	2.1	2.4	2.1	2.1	2.1	NA	1.2	Tipo de suelo A o B	0.3	0.6	0.9	0.6	0.9	0.3	0.9	0.9	0.6	0.8	0.7	0.9	0.7	0.8	0.8	0.6	0.9	NA	Tipo de suelo E (1 a 3 pisos)	0.0	-0.1	-0.3	-0.4	-0.5	0.0	-0.4	-0.5	-0.2	-0.2	-0.4	-0.5	-0.3	-0.4	-0.4	-0.3	-0.5	NA	Tipo de suelo E (> 3 pisos)	-0.5	-0.8	-1.2	-0.7	-0.7	NA	-0.7	-0.6	-0.6	-0.8	-0.4	NA	-0.5	-0.6	-0.7	-0.3	NA	NA	Puntaje Mínimo	1.6	1.2	0.8	0.5	0.5	0.9	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	1.4
	W1	W1A	W2	S1	S2	S3	S4	S5	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM	MH																																																																																																																																																																																																
<b>Puntaje Básico</b>	4.1	3.7	3.2	2.3	2.2	2.9	2.2	2.0	2.0	1.7	2.1	1.4	1.8	1.5	1.8	1.8	1.2	2.2																																																																																																																																																																																																
Severa Irregularidad Vertical $V_{L1}$	-1.3	-1.3	-1.3	-1.1	-1.0	-1.2	-1.0	-0.9	-1.0	-1.1	-1.1	-0.8	-1.0	-0.9	-1.0	-1.0	-0.8	NA																																																																																																																																																																																																
Moderada Irregularidad Vertical	-0.8	-0.8	-0.8	-0.7	-0.6	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.5	-0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.5	NA																																																																																																																																																																																																
Irregularidad en Planta $P_{L1}$	-1.3	-1.2	-1.1	-0.9	-0.8	-1.0	-0.8	-0.7	-0.7	-0.9	-0.6	-0.8	-0.7	-0.7	-0.7	-0.7	-0.5	NA																																																																																																																																																																																																
Pre - Normativa	-0.8	-0.9	-0.9	-0.5	-0.5	-0.7	-0.6	-0.2	-0.4	-0.7	-0.1	-0.4	-0.3	-0.5	-0.5	-0.1	-0.3	NA																																																																																																																																																																																																
Post - Normativa	1.5	1.9	2.3	1.4	1.4	1.0	1.9	NA	1.9	2.1	NA	2.1	2.4	2.1	2.1	2.1	NA	1.2																																																																																																																																																																																																
Tipo de suelo A o B	0.3	0.6	0.9	0.6	0.9	0.3	0.9	0.9	0.6	0.8	0.7	0.9	0.7	0.8	0.8	0.6	0.9	NA																																																																																																																																																																																																
Tipo de suelo E (1 a 3 pisos)	0.0	-0.1	-0.3	-0.4	-0.5	0.0	-0.4	-0.5	-0.2	-0.2	-0.4	-0.5	-0.3	-0.4	-0.4	-0.3	-0.5	NA																																																																																																																																																																																																
Tipo de suelo E (> 3 pisos)	-0.5	-0.8	-1.2	-0.7	-0.7	NA	-0.7	-0.6	-0.6	-0.8	-0.4	NA	-0.5	-0.6	-0.7	-0.3	NA	NA																																																																																																																																																																																																
Puntaje Mínimo	1.6	1.2	0.8	0.5	0.5	0.9	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	1.4																																																																																																																																																																																																
<b>PUNTAJE FINAL, <math>S_{L1} \geq S_{MIN}</math>:</b>	<b>0.7      0.6      <math>S_{L1} = 0.6</math></b>																																																																																																																																																																																																																	
<b>ALCANCE DE LA REVISIÓN</b> Exterior: <input type="checkbox"/> Parcial <input checked="" type="checkbox"/> Cada lado <input checked="" type="checkbox"/> Aéreo Interior: <input checked="" type="checkbox"/> Ninguno <input type="checkbox"/> Visible <input type="checkbox"/> Adentro Planos Revisados: <input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No	<b>ACCIONES REQUERIDAS</b> <b>¿Se requiere evaluación detallada?</b> <input type="checkbox"/> Si, existe riesgo no estructural <input checked="" type="checkbox"/> Si, otros peligros <input type="checkbox"/> Si, puntuación inferior al umbral <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si, deterioramiento significativo del sistema estructural																																																																																																																																																																																																																	
<b>SE REALIZO UNA EVALUACIÓN DE NIVEL 2</b> <input type="checkbox"/> Si, Puntaje final $S_{L2}$ <input checked="" type="checkbox"/> No	<b>Cuando la información no pueda verificarse, el evaluador anota: EST: Datos estimados o DNK: No se sabe</b>																																																																																																																																																																																																																	

Escuela Profesional de Ingeniería Civil – Bach. Gutarra Robles Jorge Rodrigo





**VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS MAYORES A DOS PISOS EN BARRIO CENTRO, DISTRITO DE PILCOMAYO 2023**



Evaluación Visual Rápida de Edificios para Posibles Peligros Sísmicos

FEMA P-154 Formulario de Recopilación de Datos

NIVEL 1

MODERADAMENTE ALTA Sismicidad



Dirección: J.C. Mariategui N° 278

Otro identificador: Vivienda 9F

Evaluador: Jorge Gutarra Fecha: 24/07/23

Nro. de Pisos: Encima: 3 Debajo: 0

Área Total de suelo: 156m<sup>2</sup> Año: 2007  EST

Ocupación: Asamblea Comercial Servicios de E.  
Industrial Oficina Escuela  
Utilidad Almacén Residencial

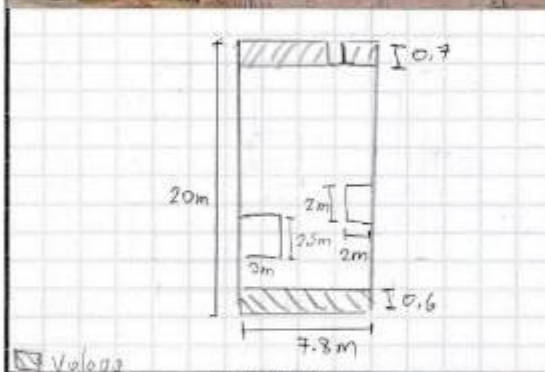
Tipo de  A  B  C  D  E  F DNK  
suelo: Roca Roca Suelo Suelo Suelo Suelo asumir  
dura dura Denso Rígido Blando Pobre D

Peligros Geológicos: Licuefacción: Yes/No/DNK  
Deslizamiento: Yes/No/DNK Ruptura de Falla: Yes/No/DNK

Colindante:  Golpeteo  Peligro de caída

Irregularidad:  Altura (tipo/severidad) \_\_\_\_\_  
 Planta (tipo) torción

Peligros de caída exterior:  Chimeneas  Revestimiento Pesado  
 Parapetos  Apéndices  
 Otros: \_\_\_\_\_



ESQUEMA

COMENTARIOS:  
• Discontinuidad del diafragma

**PUNTAJE BÁSICO, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL,  $S_{L1}$**

TIPO DE EDIFICACIÓN	W1	W1A	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM	MH
Puntaje Básico	4.1	3.7	3.2	2.3	2.2	2.9	2.2	2.0	1.7	2.1	1.4	1.8	1.5	1.8	1.8	1.2	2.2
Severa Irregularidad Vertical $V_{L1}$	-1.3	-1.3	-1.3	-1.1	-1.0	-1.2	-1.0	-0.9	-1.0	-1.1	-0.8	-1.0	-0.9	-1.0	-1.0	-0.8	NA
Moderada Irregularidad Vertical	-0.8	-0.8	-0.8	-0.7	-0.6	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.5	-0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.5	NA
Irregularidad en Planta $P_{L1}$	-1.3	-1.2	-1.1	-0.9	-0.8	-1.0	-0.8	-0.7	-0.7	-0.9	-0.6	-0.8	-0.7	-0.7	-0.7	-0.5	NA
Pre - Normativa	-0.8	-0.9	-0.9	-0.5	-0.5	-0.7	-0.6	-0.2	-0.4	-0.7	-0.1	-0.4	-0.3	-0.5	-0.5	-0.1	-0.3
Post - Normativa	1.5	1.9	2.3	1.4	1.4	1.0	1.9	NA	1.9	2.1	NA	2.1	2.4	2.1	2.1	NA	1.2
Tipo de suelo A o B	0.3	0.6	0.9	0.6	0.9	0.3	0.9	0.9	0.6	0.8	0.7	0.9	0.7	0.8	0.8	0.6	0.9
Tipo de suelo E (1 a 3 pisos)	0.0	-0.1	-0.3	-0.4	-0.5	0.0	-0.4	-0.5	-0.2	-0.2	-0.4	-0.5	-0.3	-0.4	-0.4	-0.3	-0.5
Tipo de suelo E (> 3 pisos)	-0.5	-0.8	-1.2	-0.7	-0.7	NA	-0.7	-0.6	-0.6	-0.8	-0.4	NA	-0.5	-0.6	-0.7	-0.3	NA
Puntaje Mínimo	1.6	1.2	0.8	0.5	0.5	0.9	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	1.4

PUNTAJE FINAL,  $S_{L1} \geq S_{MIN}$ :  $S_{L1} = 0.8$

**ALCANCE DE LA REVISIÓN**

Exterior:  Parcial  Cada lado  Aéreo

Interior:  Ninguno  Visible  Adentro

Planos Revisados:  Si  No

**SE REALIZO UNA EVALUACIÓN DE NIVEL 2**

Si, Puntaje final  $S_{L2}$  \_\_\_\_\_  No

**ACCIONES REQUERIDAS**

¿Se requiere evaluación detallada?

Si, existe riesgo no estructural  Si, otros peligros

Si, puntuación inferior al umbral  No

Si, deterioramiento significativo del sistema estructural

Cuando la información no pueda verificarse, el evaluador anota: EST: Datos estimados o DNK: No se sabe

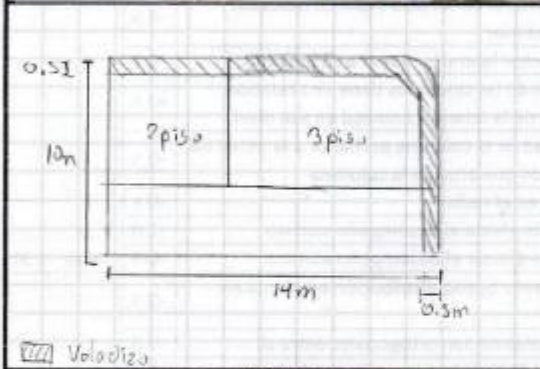


**VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS MAYORES A DOS PISOS EN BARRIO CENTRO, DISTRITO DE PILCOMAYO 2023**



Evaluación Visual Rápida de Edificios para Posibles Peligros Sísmicos  
FEMA P-154 Formulario de Recopilación de Datos

**NIVEL 1**  
**MODERADAMENTE ALTA Sismicidad**



ESQUEMA

**Dirección:** José Carlos Moralejo, esquina con Av. Leoncio Prado

**Otro identificador:** Vivienda 8A

**Evaluador:** Jorge Guterra **Fecha:** 24/07/23

**Nro. de Pisos:** Encima: 4 Debajo: 0

**Área Total de suelo:** 110m<sup>2</sup> **Año:** 2005  EST

**Occupación:** Asamblea Comercial Servicios de E. Industrial Oficina Escuela Utilidad Almacén Residencial

**Tipo de suelo:**  A  B  C  D  E  F  DNK  
Roca Roca Suelo Suelo Suelo Suelo asumir dura dura Denso Rígido Blando Pobre D

**Peligros Geológicos:** Licuefacción: Yes/No/DNK  
Deslizamiento: Yes/No/DNK Ruptura de Falla: Yes/No/DNK

**Colindante:**  Golpeteo  Peligro de caída

**Irregularidad:**  Altura (tipo/severidad) Geométrica  
 Planta (tipo) Equival. Entero

**Peligros de caída exterior:**  Chimeneas  Revestimiento Pesado  Parapetos  Apéndices  Otros:

**COMENTARIOS:**

**PUNTAJE BÁSICO, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL, S<sub>L1</sub>**

TIPO DE EDIFICACIÓN	W1	W1A	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM	MH
<b>Puntaje Básico</b>	4.1	3.7	3.2	2.3	2.2	2.9	2.2	2.0	1.7	2.1	1.4	1.8	1.5	1.8	1.8	1.2	2.2
Severa Irregularidad Vertical V <sub>L1</sub>	-1.3	-1.3	-1.3	-1.1	-1.0	-1.2	-1.0	-0.9	-1.0	-1.1	-0.8	-1.0	-0.9	-1.0	-1.0	-0.8	NA
Moderada Irregularidad Vertical	-0.8	-0.8	-0.8	-0.7	-0.6	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.5	-0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.5	NA
Irregularidad en Planta P <sub>L1</sub>	-1.3	-1.2	-1.1	-0.9	-0.8	-1.0	-0.8	-0.7	-0.7	-0.9	-0.6	-0.8	-0.7	-0.7	-0.7	-0.5	NA
Pre - Normativa	-0.8	-0.9	-0.9	-0.5	-0.5	-0.7	-0.6	-0.2	-0.4	-0.7	-0.1	-0.4	-0.3	-0.5	-0.5	-0.1	-0.3
Post - Normativa	1.5	1.9	2.3	1.4	1.4	1.0	1.9	NA	1.9	2.1	NA	2.1	2.4	2.1	2.1	NA	1.2
Tipo de suelo A o B	0.3	0.6	0.9	0.6	0.9	0.3	0.9	0.9	0.6	0.8	0.7	0.9	0.7	0.8	0.8	0.6	0.9
Tipo de suelo E (1 a 3 pisos)	0.0	-0.1	-0.3	-0.4	-0.5	0.0	-0.4	-0.5	-0.2	-0.2	-0.4	-0.5	-0.3	-0.4	-0.4	-0.3	-0.5
Tipo de suelo E (> 3 pisos)	-0.5	-0.8	-1.2	-0.7	-0.7	NA	-0.7	-0.6	-0.6	-0.8	-0.4	NA	-0.5	-0.6	-0.7	-0.3	NA
Puntaje Mínimo	1.6	1.2	0.8	0.5	0.5	0.9	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	1.4

**PUNTAJE FINAL, S<sub>L1</sub> ≥ S<sub>MIN</sub>:** S<sub>L1</sub> = 1.7

<p><b>ALCANCE DE LA REVISIÓN</b></p> <p>Exterior: <input type="checkbox"/> Parcial <input checked="" type="checkbox"/> Cada lado <input type="checkbox"/> Aéreo</p> <p>Interior: <input type="checkbox"/> Ninguno <input checked="" type="checkbox"/> Visible <input type="checkbox"/> Adentro</p> <p>Planos Revisados: <input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No</p>	<p><b>ACCIONES REQUERIDAS</b></p> <p>¿Se requiere evaluación detallada?</p> <p><input type="checkbox"/> Si, existe riesgo no estructural <input type="checkbox"/> Si, otros peligros</p> <p><input type="checkbox"/> Si, puntuación inferior al umbral <input checked="" type="checkbox"/> No</p> <p><input type="checkbox"/> Si, deterioramiento significativo del sistema estructural</p>
<p><b>SE REALIZO UNA EVALUACIÓN DE NIVEL 2</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Si, Puntaje final S<sub>L2</sub> <u>1.7</u> <input type="checkbox"/> No</p>	
<p>Cuando la información no pueda verificarse, el evaluador anota: EST: Datos estimados o DNK: No se sabe</p>	





## VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS MAYORES A DOS PISOS EN BARRIO CENTRO, DISTRITO DE PILCOMAYO 2023



Evaluación Visual Rápida de Edificios para Posibles Peligros Sísmicos

NIVEL 2 (Opcional)

FEMA P-154 Formulario de Recopilación de Datos

MODERADAMENTE ALTA Sismicidad

Dirección: <i>Vivienda 8A</i>	Puntaje Final	$S_{L1} = 1.9$	No considerar $S_{MIN}$
Evaluador: <i>Sergio Gutarra</i>	Irregularidad Nivel 1	$V_{L1} = -1.0$	$P_{L1} = -0.7$
Fecha: <i>24/07/2023</i>	Puntaje Ajustado	$S' = (S_{L1} - V_{L1} - P_{L1}) = 3.6$	

MODIFICADORES ESTRUCTURALES A AÑADIR AL PUNTAJE AJUSTADO				
Tema	Afirmación (si es correcta, encerrar en un círculo, de lo contrario tachar)	Yes	Subtotal	
Irregularidad Vertical, $V_{L2}$	Terreno en Pendiente con al menos un cambio de un nivel de piso de un lado al otro	-0.3		
	Piso Débil - Piso Blando (uno máximo)	La longitud del sistema lateral de un piso es menor al 50% de la del piso superior o la altura de un piso es mas del doble de la del piso superior		-1.0
		La longitud del sistema lateral de un piso es entre 50% a 75% la del piso superior o la altura de un piso es entre 1.3 a 2 veces la del piso superior		-0.5
	Irregularidad Geométrica	Elementos verticales del sistemas lateral de un piso superior ubicados hacia afuera de los elementos del piso inferior		-1.0
		Elementos verticales del sistemas lateral de un piso superior ubicados dentro de los elementos del piso inferior		-0.5
	Discontinuidad con desplazamiento de los elementos laterales mayor a su longitud	-0.3		
	Columna Corta	C1,2,3,PC1,2,RM1,2: Al menos 20% de las columnas tiene una relación altura/profundidad inferior al 50% de la relación nominal en ese nivel		-0.5
		C1,2,3,PC1,2,RM1,2: La profundidad de la columna es menor a la mitad de la profundidad del viga, o hay muros que acortan la columna		-0.5
	Nivel Escalonado en uno de los niveles del piso o en el techo	-0.5		
	Otra Irregularidad	Severa irregularidad que claramente afecta el desempeño sísmico.		-1.0
	Moderada irregularidad que podría afectar el desempeño sísmico.	-0.5	(Max. -1.3)	
Irregularidad en Planta, $P_{L2}$	Irregularidad torsional: El sistema lateral no presenta buena distribución en planta en ninguna o ambas dirección.	-0.8		
	Sistema no paralelo: Uno o mas elementos verticales no son ortogonales entre sí.	-0.4		
	Esquina entrante: ambas proyecciones superan el 25% de la dimensión total planta.	-0.4		
	Discontinuidad del diafragma: Abertura con ancho mayor al 50% del ancho total.	-0.3		
	Vigas exteriores no alineadas con las columnas en planta para edificaciones C1, C2.	-0.4		
	Existe otra irregularidad que claramente afecta el desempeño sísmico.	-0.8		$P_{L2} = -0.4$ (Max. -1.3)
Golpeteo (Max. -1.3)	El edificio esta separada de un edificio adyacente por menos de 0.5% la altura del edificio mas bajo y además:	Los pisos no se alinean verticalmente(60cm)	-1.0	
		Un edificio es mas alto por 2 o mas pisos	-1.0	
		El edificio se encuentra al final de la cuadra	-0.5	
Edificio C1	La placa plana cumple la función de viga en el sistema estructural de momento.	-0.5		
Ed. PC1/RM1	Existen amarres entre el techo y las paredes	+0.3		
Ed. PC1/RM1	Cuenta con paredes interiores cercanas y de altura completa.	+0.3		
URM	Cuenta con paredes a dos aguas.	-0.4		
Refuerzo	Modificaciones estructurales para mejorar su resistencia frente a eventos sísmicos.	+1.4	$M = -1.0$	
<b>PUNTAJE FINAL, <math>S_{L2} = (S' + V_{L2} + P_{L2} + M) \geq S_{MIN}</math>: <math>1.7</math> <math>S_{L2} = 1.7</math></b>				
Existe otra condición observable que afecte negativamente el desempeño sísmico del edificio. <input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No				

RIESGOS NO ESTRUCTURALES OBSERVABLES				
Localización	Afirmación (marcar "Si" o "No")	Si	No	Comentarios
Exterior	Estructura muy pesada sobre puertas o pasillos peatonales.		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Edificio adyacente mas alto que presenta peligros de caída exterior.		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Otra observación de peligro de caída no estructural en el exterior.		<input checked="" type="checkbox"/>	
Interior	Existe divisiones de ladrillos en escaleras o corredores de salida.		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Otra observación de peligro de caída no estructural en el interior.		<input checked="" type="checkbox"/>	

Escuela Profesional de Ingeniería Civil – Bach. Gutarra Robles Jorge Rodrigo




## VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS MAYORES A DOS PISOS EN BARRIO CENTRO, DISTRITO DE PILCOMAYO 2023



Evaluación Visual Rápida de Edificios para Posibles Peligros Sísmicos  
FEMA P-154 Formulario de Recopilación de Datos

**NIVEL 1**  
**MODERADAMENTE ALTA Sismicidad**

	Dirección: <u>Av. Leoncio Prado N° 1275</u>
	Otro identificador: <u>Vivienda 8B</u> Evaluador: <u>Jorge Gutierrez</u> Fecha: <u>26/07/23</u>
Nro. de Pisos: Encima: <u>3</u> Debajo: <u>0</u> Área Total de suelo: <u>95m<sup>2</sup></u> Año: <u>2000</u> <input type="checkbox"/> EST	Ocupación: <input type="checkbox"/> Asamblea <input type="checkbox"/> Comercial <input type="checkbox"/> Servicios de E. <input type="checkbox"/> Industrial <input type="checkbox"/> Oficina <input type="checkbox"/> Escuela <input type="checkbox"/> Utilidad <input type="checkbox"/> Almacén <input checked="" type="checkbox"/> Residencial
Tipo de <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input checked="" type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/> DNK suelo: Roca Roca Suelo Suelo Suelo Suelo Suelo asumir dura dura Denso Rígido Blando Pobre D	Peligros Geológicos: Licuefacción: Yes/No/DNK Deslizamiento: Yes/No/DNK Ruptura de Falla: Yes/No/DNK
	Colindante: <input type="checkbox"/> Golpeteo <input type="checkbox"/> Peligro de caída Irregularidad: <input type="checkbox"/> Altura (tipo/severidad) _____ <input type="checkbox"/> Planta (tipo) _____
Peligros de caída exterior: <input type="checkbox"/> Chimeneas <input type="checkbox"/> Revestimiento Pesado <input type="checkbox"/> Parapetos <input type="checkbox"/> Apéndices <input checked="" type="checkbox"/> Otros: <u>macetas</u>	COMENTARIOS:
<b>ESQUEMA</b>	
<b>PUNTAJE BÁSICO, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL, <math>S_{L1}</math></b>	
<b>TIPO DE EDIFICACIÓN</b>	W1 W1A W2 S1 S2 S3 S4 S5 C1 C2 C3 PC1 PC2 RM1 RM2 URM MH
<b>Puntaje Básico</b>	4.1 3.7 3.2 2.3 2.2 2.9 2.2 2.0 1.7 2.1 1.4 1.8 1.5 1.8 1.8 1.2 2.2
Severa Irregularidad Vertical $V_{L1}$	-1.3 -1.3 -1.3 -1.1 -1.0 -1.2 -1.0 -0.9 -1.0 -1.1 -0.8 -1.0 -0.9 -1.0 -1.0 -0.8 NA
Moderada Irregularidad Vertical	-0.8 -0.8 -0.8 -0.7 -0.6 -0.8 -0.6 -0.6 -0.6 -0.6 -0.5 -0.6 -0.6 -0.6 0.6 -0.5 NA
Irregularidad en Planta $P_{L1}$	-1.3 -1.2 -1.1 -0.9 -0.8 -1.0 -0.8 -0.7 -0.7 -0.9 -0.6 -0.8 -0.7 -0.7 -0.7 -0.5 NA
Pre - Normativa	-0.8 -0.9 -0.9 -0.5 -0.5 -0.7 -0.6 -0.2 -0.4 -0.7 -0.1 -0.4 -0.3 -0.5 -0.5 -0.1 -0.3
Post - Normativa	1.5 1.9 2.3 1.4 1.4 1.0 1.9 NA 1.9 2.1 NA 2.1 2.4 2.1 2.1 NA 1.2
Tipo de suelo A o B	0.3 0.6 0.9 0.6 0.9 0.3 0.9 0.9 0.6 0.8 0.7 0.9 0.7 0.8 0.8 0.6 0.9
Tipo de suelo E (1 a 3 pisos)	0.0 -0.1 -0.3 -0.4 -0.5 0.0 -0.4 -0.5 -0.2 -0.2 -0.4 -0.5 -0.3 -0.4 -0.4 -0.3 -0.5
Tipo de suelo E (> 3 pisos)	-0.5 -0.8 -1.2 -0.7 -0.7 NA -0.7 -0.6 -0.6 -0.8 -0.4 NA -0.5 -0.6 -0.7 -0.3 NA
Puntaje Mínimo	1.6 1.2 0.8 0.5 0.5 0.9 0.5 0.5 0.3 0.3 0.3 0.3 0.3 0.3 0.3 0.2 1.4
PUNTAJE FINAL, $S_{L1} \geq S_{MIN}$ : $S_{L1} = 1.9$ $1.7$ $1.9$	
ALCANCE DE LA REVISIÓN Exterior: <input checked="" type="checkbox"/> Parcial <input type="checkbox"/> Cada lado <input type="checkbox"/> Aéreo Interior: <input checked="" type="checkbox"/> Ninguno <input type="checkbox"/> Visible <input type="checkbox"/> Adentro Planos Revisados: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	ACCIONES REQUERIDAS ¿Se requiere evaluación detallada? <input type="checkbox"/> Si, existe riesgo no estructural <input type="checkbox"/> Si, otros peligros <input type="checkbox"/> Si, puntuación inferior al umbral <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si, deterioramiento significativo del sistema estructural
SE REALIZO UNA EVALUACIÓN DE NIVEL 2 <input type="checkbox"/> Si, Puntaje final $S_{L2}$ _____ <input checked="" type="checkbox"/> No	
Cuando la información no pueda verificarse, el evaluador anota: EST: Datos estimados o DNK: No se sabe	

Escuela Profesional de Ingeniería Civil – Bach. Gutarra Robles Jorge Rodrigo





**VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS MAYORES A DOS PISOS EN BARRIO CENTRO, DISTRITO DE PILCOMAYO 2023**



Evaluación Visual Rápida de Edificios para Posibles Peligros Sísmicos  
FEMA P-154 Formulario de Recopilación de Datos

**NIVEL 1**

**MODERADAMENTE ALTA Sismicidad**



**Dirección:** Av. Leoncio Prado N° 1271 al costado de tienda de productos básicos

**Otro identificador:** Vivienda BC  
**Evaluador:** Jorge Gutarra **Fecha:** 26/09/23

**Nro. de Pisos:** Encima: 3 Debajo: 0  
**Área Total de suelo:** 123m<sup>2</sup> **Año:** 2013  EST

**Ocupación:** Asamblea Comercial Servicios de E. Industrial Oficina Escuela Utilidad Almacén Residencial

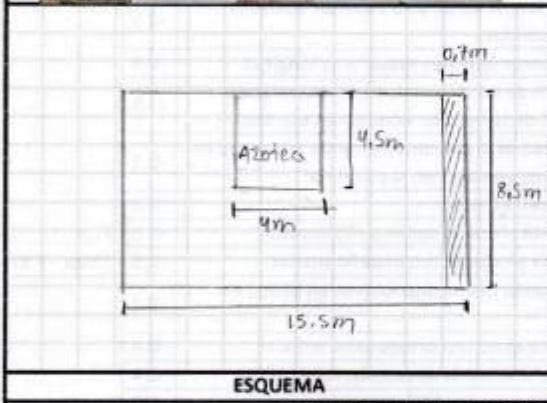
**Tipo de suelo:**  A  B  C  D  E  F  DNK  
Roca Roca Suelo Suelo Suelo Suelo asumir  
dura dura Denso Rígido Blando Pobre D

**Peligros Geológicos:** Licuefacción: Yes/No/DNK  
Deslizamiento: Yes/No/DNK Ruptura de Falla: Yes/No/DNK

**Colindante:**  Golpeteo  Peligro de caída  
**Irregularidad:**  Altura (tipo/severidad)  Planta (tipo)

**Peligros de caída exterior:**  Chimeneas  Revestimiento Pesado  Parapetos  Apéndices  Otros:

**COMENTARIOS:**



ESQUEMA

**PUNTAJE BÁSICO, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL, S<sub>L1</sub>**

TIPO DE EDIFICACIÓN	W1	W1A	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM	MH
<b>Puntaje Básico</b>	4.1	3.7	3.2	2.3	2.2	2.9	2.2	2.0	1.7	2.1	1.4	1.8	1.5	1.8	1.8	1.2	2.2
Severa Irregularidad Vertical V <sub>L1</sub>	-1.3	-1.3	-1.3	-1.1	-1.0	-1.2	-1.0	-0.9	-1.0	-1.1	0.8	-1.0	-0.9	-1.0	-1.0	-0.8	NA
Moderada Irregularidad Vertical	-0.8	-0.8	-0.8	-0.7	-0.6	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.5	-0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.5	NA
Irregularidad en Planta P <sub>L1</sub>	-1.3	-1.2	-1.1	-0.9	-0.8	-1.0	-0.8	-0.7	-0.7	-0.9	-0.6	-0.8	-0.7	-0.7	-0.7	-0.5	NA
Pre - Normativa	-0.8	-0.9	-0.9	-0.5	-0.5	-0.7	-0.6	-0.2	-0.4	-0.7	-0.1	-0.4	-0.3	-0.5	-0.5	-0.1	-0.3
Post - Normativa	1.5	1.9	2.3	1.4	1.4	1.0	1.9	NA	1.9	2.1	NA	2.1	2.4	2.1	2.1	NA	1.2
Tipo de suelo A o B	0.3	0.6	0.9	0.6	0.9	0.3	0.9	0.9	0.6	0.8	0.7	0.9	0.7	0.8	0.8	0.6	0.9
Tipo de suelo E (1 a 3 pisos)	0.0	-0.1	-0.3	-0.4	-0.5	0.0	-0.4	-0.5	-0.2	-0.2	-0.4	-0.5	-0.3	-0.4	-0.4	-0.3	-0.5
Tipo de suelo E (> 3 pisos)	-0.5	-0.8	-1.2	-0.7	-0.7	NA	-0.7	-0.6	-0.6	-0.8	-0.4	NA	-0.5	-0.6	-0.7	-0.3	NA
Puntaje Mínimo	1.6	1.2	0.8	0.5	0.5	0.9	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	1.4

**PUNTAJE FINAL, S<sub>L1</sub> ≥ S<sub>MIN</sub>:** 3.6 1.4 S<sub>L1</sub> = 1.4

**ALCANCE DE LA REVISIÓN**  
Exterior:  Parcial  Cada lado  Aéreo  
Interior:  Ninguno  Visible  Adentro  
Planos Revisados:  Si  No

**ACCIONES REQUERIDAS**  
**¿Se requiere evaluación detallada?**  
 Si, existe riesgo no estructural  Si, otros peligros  
 Si, puntuación inferior al umbral  No  
 Si, deterioramiento significativo del sistema estructural

**SE REALIZO UNA EVALUACIÓN DE NIVEL 2**  
 Si, Puntaje final S<sub>L2</sub> 0.4  No

Cuando la información no pueda verificarse, el evaluador anota: EST: Datos estimados o DNK: No se sabe



## VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS MAYORES A DOS PISOS EN BARRIO CENTRO, DISTRITO DE PILCOMAYO 2023



Evaluación Visual Rápida de Edificios para Posibles Peligros Sísmicos

NIVEL 2 (Opcional)

FEMA P-154 Formulario de Recopilación de Datos

MODERADAMENTE ALTA Sismicidad

Dirección: <i>Vivienda 8C</i>	Puntaje Final $S_{L1} = 1.4$	No considerar $S_{MIN}$
Evaluador: <i>Jorge Gutarra</i>	Irregularidad Nivel 1 $V_{L1} = 0$	$P_{L1} = 0$
Fecha: <i>26/07/2023</i>	Puntaje Ajustado $S' = (S_{L1} - V_{L1} - P_{L1}) = 1.4$	

### MODIFICADORES ESTRUCTURALES A AÑADIR AL PUNTAJE AJUSTADO

Tema	Afirmación (si es correcta, encerrar en un círculo, de lo contrario tachar)	Yes	Subtotal	
Irregularidad Vertical, $V_{L2}$	Terreno en Pendiente con al menos un cambio de un nivel de piso de un lado al otro	-0.3	$V_{L2} = 0$ (Max. -1.3)	
	Piso Débil - Piso Blando (uno máximo)	La longitud del sistema lateral de un piso es menor al 50% de la del piso superior o la altura de un piso es mas del doble de la del piso superior		-1.0
		La longitud del sistema lateral de un piso es entre 50% a 75% la del piso superior o la altura de un piso es entre 1.3 a 2 veces la del piso superior		-0.5
	Irregularidad Geométrica	Elementos verticales del sistemas lateral de un piso superior ubicados hacia afuera de los elementos del piso inferior		-1.0
		Elementos verticales del sistemas lateral de un piso superior ubicados dentro de los elementos del piso inferior		-0.5
	Discontinuidad con desplazamiento de los elementos laterales mayor a su longitud	-0.3		
	Columna Corta	C1,2,3,PC1,2,RM1,2: Al menos 20% de las columnas tiene una relación altura/profundidad inferior al 50% de la relación nominal en ese nivel		-0.5
		C1,2,3,PC1,2,RM1,2: La profundidad de la columna es menor a la mitad de la profundidad del viga, o hay muros que acortan la columna		-0.5
	Nivel Escalonado en uno de los niveles del piso o en el techo	-0.5		
	Otra Irregularidad	Severa irregularidad que claramente afecta el desempeño sísmico		-1.0
	Moderada irregularidad que podría afectar el desempeño sísmico.	-0.5		
Irregularidad en Planta, $P_{L2}$	Irregularidad torsional: El sistema lateral no presenta buena distribución en planta en ninguna o ambas dirección.	-0.8	$P_{L2} = 0$ (Max. -1.3)	
	Sistema no paralelo: Uno o mas elementos verticales no son ortogonales entre sí.	-0.4		
	Esquina entrante: ambas proyecciones superan el 25% de la dimensión total planta.	-0.4		
	Discontinuidad del diafragma: Abertura con ancho mayor al 50% del ancho total.	-0.3		
	Vigas exteriores no alineadas con las columnas en planta para edificaciones C1, C2.	-0.4		
	Existe otra irregularidad que claramente afecta el desempeño sísmico.	-0.8		
Golpeteo (Max. -1.3)	El edificio esta separada de un edificio adyacente por menos de 0.5% la altura del edificio mas bajo y además:		$M = -1.0$	
	Los pisos no se alinean verticalmente(60cm)	-1.0		
	Un edificio es mas alto por 2 o mas pisos	-1.0		
	El edificio se encuentra al final de la cuadra	-0.5		
Edificio C1	La placa plana cumple la función de viga en el sistema estructural de momento.	-0.5		
Ed. PC1/RM1	Existen amarres entre el techo y las paredes	+0.3		
Ed. PC1/RM1	Cuenta con paredes interiores cercanas y de altura completa.	+0.3		
URM	Cuenta con paredes a dos aguas.	-0.4		
Refuerzo	Modificaciones estructurales para mejorar su resistencia frente a eventos sísmicos.	+1.4		
<b>PUNTAJE FINAL, <math>S_{L2} = (S' + V_{L2} + P_{L2} + M) \geq S_{MIN}: 0.4</math>      <math>S_{L2} = 0.4</math></b>				
Existe otra condición observable que afecte negativamente el desempeño sísmico del edificio. <input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No				

### RIESGOS NO ESTRUCTURALES OBSERVABLES

Localización	Afirmación (marcar "Si" o "No")	Si	No	Comentarios
Exterior	Estructura muy pesada sobre puertas o pasillos peatonales.		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Edificio adyacente mas alto que presenta peligros de caída exterior.		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Otra observación de peligro de caída no estructural en el exterior.	<input checked="" type="checkbox"/>		<i>Peligro de caída</i>
Interior	Existe divisiones de ladrillos en escaleras o corredores de salida.		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Otra observación de peligro de caída no estructural en el interior.		<input checked="" type="checkbox"/>	

Escuela Profesional de Ingeniería Civil – Bach. Gutarra Robles Jorge Rodrigo





**VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS MAYORES A DOS PISOS EN BARRIO CENTRO, DISTRITO DE PILCOMAYO 2023**



Evaluación Visual Rápida de Edificios para Posibles Peligros Sísmicos  
FEMA P-154 Formulario de Recopilación de Datos

**NIVEL 1**  
**MODERADAMENTE ALTA Sismicidad**



**Dirección:** Av. Leoncio Prado N° 1267  
Tienda de Productos Básico

**Otro identificador:** Vivienda 23

**Evaluador:** Jorge Gutarra **Fecha:** 26/07/23

**Nro. de Pisos:** Encima: 3 Debajo: 0

**Área Total de suelo:** 54m<sup>2</sup> **Año:** 2003  EST

**Ocupación:** Asamblea  Comercial Servicios de E.  
Industrial Oficina Escuela  
Utilidad Almacén Residencial

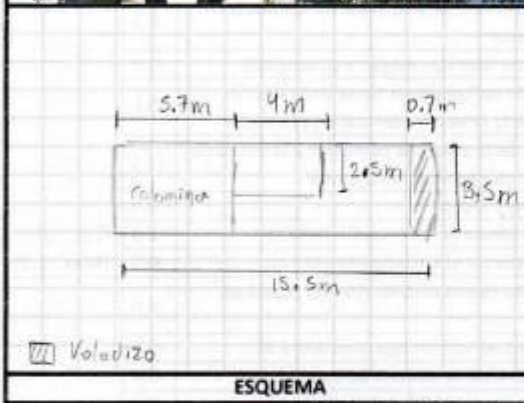
**Tipo de suelo:**  A  B  C  D  E  F  DNK  
Roca Roca Suelo Suelo Suelo Suelo asumir  
dura dura Denso Rígido Blando Pobre D

**Peligros Geológicos:** Licuefacción: Yes/No/DNK  
Deslizamiento: Yes/No/DNK Ruptura de Falla: Yes/No/DNK

**Colindante:**  Golpeteo  Peligro de caída

**Irregularidad:**  Altura (tipo/severidad)  
 Planta (tipo) torsión

**Peligros de caída exterior:**  Chimeneas  Revestimiento Pesado  
 Parapetos  Apéndices  
 Otros:



**COMENTARIOS:**

- Largo de vivienda 4 veces mayor a su ancho
- Esquinas entrentas

**PUNTAJE BÁSICO, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL,  $S_{L1}$**

TIPO DE EDIFICACIÓN	W1	W1A	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM	MH
<b>Puntaje Básico</b>	4.1	3.7	3.2	2.3	2.2	2.9	2.2	2.0	1.7	2.1	1.4	1.8	1.5	1.8	1.8	1.2	2.2
Severa Irregularidad Vertical $V_{L1}$	-1.3	-1.3	-1.3	-1.1	-1.0	-1.2	-1.0	-0.9	-1.0	-1.1	-0.8	-1.0	-0.9	-1.0	-1.0	-0.8	NA
Moderada Irregularidad Vertical	-0.8	-0.8	-0.8	-0.7	-0.6	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.5	-0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.5	NA
Irregularidad en Planta $P_{L1}$	-1.3	-1.2	-1.1	-0.9	-0.8	-1.0	-0.8	-0.7	-0.7	-0.9	0.6	-0.8	-0.7	-0.7	-0.7	-0.5	NA
Pre - Normativa	-0.8	-0.9	-0.9	-0.5	-0.5	-0.7	-0.6	-0.2	-0.4	-0.7	-0.1	-0.4	-0.3	-0.5	-0.5	-0.1	-0.3
Post - Normativa	1.5	1.9	2.3	1.4	1.4	1.0	1.9	NA	1.9	2.1	NA	2.1	2.4	2.1	2.1	NA	1.2
Tipo de suelo A o B	0.3	0.6	0.9	0.6	0.9	0.3	0.9	0.9	0.6	0.8	0.7	0.9	0.7	0.8	0.8	0.6	0.9
Tipo de suelo E (1 a 3 pisos)	0.0	-0.1	-0.3	-0.4	-0.5	0.0	-0.4	-0.5	-0.2	-0.2	-0.4	-0.5	-0.3	-0.4	-0.4	-0.3	-0.5
Tipo de suelo E (> 3 pisos)	-0.5	-0.8	-1.2	-0.7	-0.7	NA	-0.7	-0.6	-0.6	-0.8	-0.4	NA	-0.5	-0.6	-0.7	-0.3	NA
Puntaje Mínimo	1.6	1.2	0.8	0.5	0.5	0.9	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	1.4

**PUNTAJE FINAL,  $S_{L1} \geq S_{MIN}$ :**  $s_4 = 0.8$

**ALCANCE DE LA REVISIÓN**

Exterior:  Parcial  Cada lado  Aéreo

Interior:  Ninguno  Visible  Adentro

Planos Revisados:  Si  No

**SE REALIZO UNA EVALUACIÓN DE NIVEL 2**

Si, Puntaje final  $S_{L2}$  0.3  No

**ACCIONES REQUERIDAS**

¿Se requiere evaluación detallada?

Si, existe riesgo no estructural  Si, otros peligros

Si, puntuación inferior al umbral  No

Si, deterioramiento significativo del sistema estructural

Cuando la información no pueda verificarse, el evaluador anota: EST: Datos estimados o DNK: No se sabe





## VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS MAYORES A DOS PISOS EN BARRIO CENTRO, DISTRITO DE PILCOMAYO 2023



Evaluación Visual Rápida de Edificios para Posibles Peligros Sísmicos

NIVEL 2 (Opcional)

FEMA P-154 Formulario de Recopilación de Datos

MODERADAMENTE ALTA Sismicidad

Dirección: <i>Vivienda 8D</i>	Puntaje Final	$S_{L1} = 0.8$	No considerar $S_{MIN}$
Evaluador: <i>Josue Gutierrez</i>	Irregularidad Nivel 1	$V_{L1} = 0$	$P_{L1} = -0.6$
Fecha: <i>26/03/2023</i>	Puntaje Ajustado	$S' = (S_{L1} - V_{L1} - P_{L1}) = 0.4$	

### MODIFICADORES ESTRUCTURALES A AÑADIR AL PUNTAJE AJUSTADO

Tema	Afirmación (si es correcta, encerrar en un círculo, de lo contrario tachar)	Yes	Subtotal	
Irregularidad Vertical, $V_{L2}$	Terreno en Pendiente con al menos un cambio de un nivel de piso de un lado al otro	-0.3		
	Piso Débil - Piso Blando (uno máximo)	La longitud del sistema lateral de un piso es menor al 50% de la del piso superior o la altura de un piso es mas del doble de la del piso superior	-1.0	
		La longitud del sistema lateral de un piso es entre 50% a 75% la del piso superior o la altura de un piso es entre 1.3 a 2 veces la del piso superior	-0.5	
	Irregularidad Geométrica	Elementos verticales del sistemas lateral de un piso superior ubicados hacia afuera de los elementos del piso inferior	-1.0	
		Elementos verticales del sistemas lateral de un piso superior ubicados dentro de los elementos del piso inferior	-0.5	
	Discontinuidad con desplazamiento de los elementos laterales mayor a su longitud	-0.3		
	Columna Corta	C1,2,3,PC1,2,RM1,2: Al menos 20% de las columnas tiene una relación altura/profundidad inferior al 50% de la relación nominal en ese nivel	-0.5	
		C1,2,3,PC1,2,RM1,2: La profundidad de la columna es menor a la mitad de la profundidad del viga, o hay muros que acortan la columna	-0.5	
	Nivel Escalonado en uno de los niveles del piso o en el techo	-0.5		
	Otra Irregularidad	Severa irregularidad que claramente afecta el desempeño sísmico.	-1.0	$V_{L2} = 0$
	Moderada irregularidad que podría afectar el desempeño sísmico.	-0.5	(Max. -1.3)	
Irregularidad en Planta, $P_{L2}$	Irregularidad torsional: El sistema lateral no presenta buena distribución en planta en ninguna o ambas dirección.	-0.8		
	Sistema no paralelo: Uno o mas elementos verticales no son ortogonales entre sí.	-0.4		
	Esquina entrante: ambas proyecciones superan el 25% de la dimensión total planta.	-0.4		
	Discontinuidad del diafragma: Abertura con ancho mayor al 50% del ancho total.	-0.3		
	Vigas exteriores no alineadas con las columnas en planta para edificaciones C1, C2.	-0.4	$P_{L2} = -0.8$	
	Existe otra irregularidad que claramente afecta el desempeño sísmico.	-0.8	(Max. -1.3)	
Golpeteo (Max. -1.3)	El edificio esta separada de un edificio adyacente por menos de 0.5% la altura del edificio mas bajo y además:			
	Los pisos no se alinean verticalmente(60cm)	-1.0		
	Un edificio es mas alto por 2 o mas pisos	-1.0		
	El edificio se encuentra al final de la cuadra	-0.5		
Edificio C1	La placa plana cumple la función de viga en el sistema estructural de momento.	-0.5		
Ed. PC1/RM1	Existen amarres entre el techo y las paredes	+0.3		
Ed. PC1/RM1	Cuenta con paredes interiores cercanas y de altura completa.	+0.3		
URM	Cuenta con paredes a dos aguas.	-0.4		
Refuerzo	Modificaciones estructurales para mejorar su resistencia frente a eventos sísmicos.	+1.4	$M = -1.0$	
<b>PUNTAJE FINAL, <math>S_{L2} = (S' + V_{L2} + P_{L2} + M) \geq S_{MIN}</math>: <math>-0.4</math>    <math>S_{L2} = 0.3</math></b>				
Existe otra condición observable que afecte negativamente el desempeño sísmico del edificio. <input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No				

### RIESGOS NO ESTRUCTURALES OBSERVABLES

Localización	Afirmación (marcar "Si" o "No")	Si	No	Comentarios
Exterior	Estructura muy pesada sobre puertas o pasillos peatonales.		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Edificio adyacente mas alto que presenta peligros de caída exterior.		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Otra observación de peligro de caída no estructural en el exterior.		<input checked="" type="checkbox"/>	
Interior	Existe divisiones de ladrillos en escaleras o corredores de salida.		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Otra observación de peligro de caída no estructural en el interior.		<input checked="" type="checkbox"/>	

Escuela Profesional de Ingeniería Civil – Bach. Gutarra Robles Jorge Rodrigo



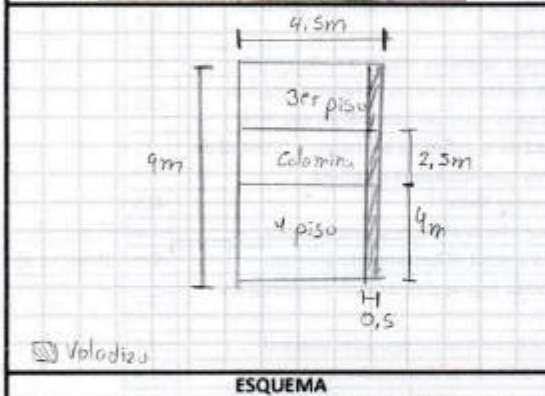


**VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS MAYORES A DOS PISOS EN BARRIO CENTRO, DISTRITO DE PILCOMAYO 2023**



Evaluación Visual Rápida de Edificios para Posibles Peligros Sísmicos  
FEMA P-154 Formulario de Recopilación de Datos

**NIVEL 1**  
**MODERADAMENTE ALTA Sismicidad**



Dirección: Sr. Miguel Grau  
Tienda de Productos Básicos

Otro identificador: Vivienda 9A

Evaluador: Jorge Gutarra Fecha: 29/07/23

Nro. de Pisos: Encima: 4 Debajo: 0

Área Total de suelo: 90.5m<sup>2</sup> Año: 2004  EST

Ocupación: Asamblea  Comercial  Servicios de E.  
Industrial  Oficina  Escuela  
Utilidad  Almacén  Residencia

Tipo de  A  B  C  D  E  F  DNK  
suelo: Roca Roca Suelo Suelo Suelo Suelo asumir  
dura dura Denso Rígido Blando Pobre D

Peligros Geológicos: Licuefacción: Yes/No/DNK  
Deslizamiento: Yes/No/DNK Ruptura de Falla: Yes/No/DNK

Colindante:  Golpeteo  Peligro de caída

Irregularidad:  Altura (tipo/severidad)  
 Planta (tipo) torsión

Peligros de caída exterior:  Chimeneas  Revestimiento Pesado  
 Parapetos  Apéndices  
 Otros:

COMENTARIOS:  
• Combinación de ladrillo adosado y ladrillo pandereta en 3er piso

**PUNTAJE BÁSICO, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL, S<sub>L1</sub>**

TIPO DE EDIFICACIÓN	W1	W1A	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM	MH
<b>Puntaje Básico</b>	4.1	3.7	3.2	2.3	2.2	2.9	2.2	2.0	1.7	2.1	1.4	1.8	1.5	1.8	1.8	1.2	2.2
Severa Irregularidad Vertical V <sub>L1</sub>	-1.3	-1.3	-1.3	-1.1	-1.0	-1.2	-1.0	-0.9	-1.0	-1.1	-0.8	-1.0	-0.9	-1.0	-1.0	-0.8	NA
Moderada Irregularidad Vertical	-0.8	-0.8	-0.8	-0.7	-0.6	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.5	-0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.5	NA
Irregularidad en Planta P <sub>L1</sub>	-1.3	-1.2	-1.1	-0.9	-0.8	-1.0	-0.8	-0.7	-0.7	-0.9	-0.6	-0.8	-0.7	-0.7	-0.7	-0.5	NA
Pre - Normativa	-0.8	-0.9	-0.9	-0.5	-0.5	-0.7	-0.6	-0.2	-0.4	-0.7	-0.1	-0.4	-0.3	-0.5	-0.5	-0.1	-0.3
Post - Normativa	1.5	1.9	2.3	1.4	1.4	1.0	1.9	NA	1.9	2.1	NA	2.1	2.4	2.1	2.1	NA	1.2
Tipo de suelo A o B	0.3	0.6	0.9	0.6	0.9	0.3	0.9	0.9	0.6	0.8	0.7	0.9	0.7	0.8	0.8	0.6	0.9
Tipo de suelo E (1 a 3 pisos)	0.0	-0.1	-0.3	-0.4	-0.5	0.0	-0.4	-0.5	-0.2	-0.2	-0.4	-0.5	-0.3	-0.4	-0.4	-0.3	-0.5
Tipo de suelo E (> 3 pisos)	-0.5	-0.8	-1.2	-0.7	-0.7	NA	-0.7	-0.6	-0.6	-0.8	-0.4	NA	-0.5	-0.6	-0.7	-0.3	NA
Puntaje Mínimo	1.6	1.2	0.8	0.5	0.5	0.9	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	1.4

**PUNTAJE FINAL, S<sub>L1</sub> ≥ S<sub>MIN</sub>:** S<sub>L1</sub> = 0.8

<b>ALCANCE DE LA REVISIÓN</b>		<b>ACCIONES REQUERIDAS</b>	
Exterior: <input type="checkbox"/> Parcial <input checked="" type="checkbox"/> Cada lado <input checked="" type="checkbox"/> Aéreo	Interior: <input type="checkbox"/> Ninguno <input checked="" type="checkbox"/> Visible <input type="checkbox"/> Adentro	¿Se requiere evaluación detallada?	
Planos Revisados: <input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No		<input type="checkbox"/> Si, existe riesgo no estructural	<input type="checkbox"/> Si, otros peligros
<b>SE REALIZO UNA EVALUACIÓN DE NIVEL 2</b>		<input type="checkbox"/> Si, puntuación inferior al umbral	<input checked="" type="checkbox"/> No
<input checked="" type="checkbox"/> Si, Puntaje final S <sub>L2</sub> 0.3 <input type="checkbox"/> No		<input type="checkbox"/> Si, deterioramiento significativo del sistema estructural	

Quando la información no pueda verificarse, el evaluador anota: EST: Datos estimados o DNK: No se sabe



## VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS MAYORES A DOS PISOS EN BARRIO CENTRO, DISTRITO DE PILCOMAYO 2023



Evaluación Visual Rápida de Edificios para Posibles Peligros Sísmicos

NIVEL 2 (Opcional)

FEMA P-154 Formulario de Recopilación de Datos

MODERADAMENTE ALTA Sismicidad

Dirección: Vivienda 9A	Puntaje Final $S_{L1} = 0.8$	No considerar $S_{MIN}$
Evaluador: Jorge Gutarra	Irregularidad Nivel 1 $V_{L1} = 0$	$P_{L1} = -0.6$
Fecha: 25/07/2023	Puntaje Ajustado $S' = (S_{L1} - V_{L1} - P_{L1}) = 1.4$	

MODIFICADORES ESTRUCTURALES A AÑADIR AL PUNTAJE AJUSTADO				
Tema	Afirmación (si es correcta, encerrar en un círculo, de lo contrario tachar)	Yes	Subtotal	
Irregularidad Vertical, $V_{L2}$	Terreno en Pendiente con al menos un cambio de un nivel de piso de un lado al otro	-0.3	$V_{L2} = 0$ (Max. -1.3)	
	Piso Débil - Piso Blando (uno máximo)	La longitud del sistema lateral de un piso es menor al 50% de la del piso superior o la altura de un piso es mas del doble de la del piso superior		-1.0
		La longitud del sistema lateral de un piso es entre 50% a 75% la del piso superior o la altura de un piso es entre 1.3 a 2 veces la del piso superior		-0.5
	Irregularidad Geométrica	Elementos verticales del sistemas lateral de un piso superior ubicados hacia afuera de los elementos del piso inferior		-1.0
		Elementos verticales del sistemas lateral de un piso superior ubicados dentro de los elementos del piso inferior		-0.5
	Discontinuidad con desplazamiento de los elementos laterales mayor a su longitud	-0.3		
	Columna Corta	C1,2,3,PC1,2,RM1,2: Al menos 20% de las columnas tiene una relación altura/profundidad inferior al 50% de la relación nominal en ese nivel		-0.5
		C1,2,3,PC1,2,RM1,2: La profundidad de la columna es menor a la mitad de la profundidad del viga, o hay muros que acortan la columna		-0.5
	Nivel Escalonado en uno de los niveles del piso o en el techo	-0.5		
	Otra Irregularidad	Severa irregularidad que claramente afecta el desempeño sísmico		-1.0
	Moderada irregularidad que podría afectar el desempeño sísmico.	-0.5		
Irregularidad en Planta, $P_{L2}$	Irregularidad torsional: El sistema lateral no presenta buena distribución en ninguna o ambas dirección.	-0.8	$P_{L2} = -0.8$ (Max. -1.3)	
	Sistema no paralelo: Uno o mas elementos verticales no son ortogonales entre sí.	-0.4		
	Esquina entrante: ambas proyecciones superan el 25% de la dimensión total planta.	0.4		
	Discontinuidad del diafragma: Abertura con ancho mayor al 50% del ancho total.	-0.3		
	Vigas exteriores no alineadas con las columnas en planta para edificaciones C1, C2.	-0.4		
	Existe otra irregularidad que claramente afecta el desempeño sísmico.	-0.8		
Golpeteo (Max. -1.3)	El edificio esta separada de un edificio adyacente por menos de 0.5% la altura del edificio mas bajo y además:	-1.0	$M = -1.0$	
	Los pisos no se alinean verticalmente(60cm)	-1.0		
	Un edificio es mas alto por 2 o mas pisos	-1.0		
	El edificio se encuentra al final de la cuadra	-0.5		
Edificio C1	La placa plana cumple la función de viga en el sistema estructural de momento.	+0.5		
Ed. PC1/RM1	Existen amarres entre el techo y las paredes	+0.3		
Ed. PC1/RM1	Cuenta con paredes interiores cercanas y de altura completa.	+0.3		
URM	Cuenta con paredes a dos aguas.	-0.4		
Refuerzo	Modificaciones estructurales para mejorar su resistencia frente a eventos sísmicos.	+1.4		
<b>PUNTAJE FINAL, <math>S_{L2} = (S' + V_{L2} + P_{L2} + M) \geq S_{MIN}</math>: <math>-0.4</math> <math>S_{L2} = 0.3</math></b>				
Existe otra condición observable que afecte negativamente el desempeño sísmico del edificio. <input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No				

RIESGOS NO ESTRUCTURALES OBSERVABLES				
Localización	Afirmación (marcar "Si" o "No")	Si	No	Comentarios
Exterior	Estructura muy pesada sobre puertas o pasillos peatonales.		X	
	Edificio adyacente mas alto que presenta peligros de caída exterior.		X	
	Otra observación de peligro de caída no estructural en el exterior.		X	
Interior	Existe divisiones de ladrillos en escaleras o corredores de salida.		X	
	Otra observación de peligro de caída no estructural en el interior.		X	

Escuela Profesional de Ingeniería Civil – Bach. Gutarra Robles Jorge Rodrigo



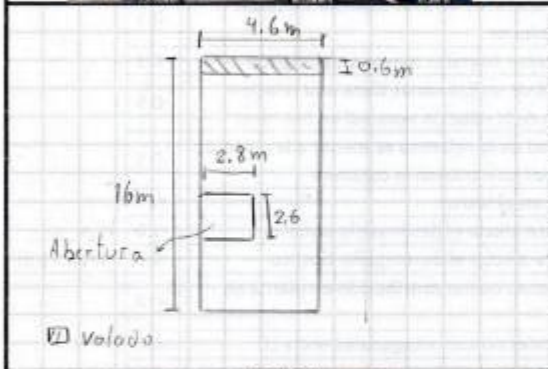


**VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS MAYORES A DOS PISOS EN BARRIO CENTRO, DISTRITO DE PILCOMAYO 2023**



Evaluación Visual Rápida de Edificios para Posibles Peligros Sísmicos  
FEMA P-154 Formulario de Recopilación de Datos

**NIVEL 1**  
**MODERADAMENTE ALTA Sismicidad**



ESQUEMA

Dirección: Jr. San Martín N°232

Otro identificador: Vivienda 1aB

Evaluador: Jorge Gutierrez Fecha: 29/07/23

Nro. de Pisos: Encima: 3 Debajo: 0

Área Total de suelo: 74m² Año: 1999  EST

Ocupación:  Asamblea  Comercial  Servicios de E.  
 Industrial  Oficina  Escuela  
 Utilidad  Almacén  Residencia

Tipo de  A  B  C  D  E  F  DNK  
suelo: Roca Roca Suelo Suelo Suelo Suelo asumir  
dura dura Denso Rígido Blando Pobre D

Peligros Geológicos: Licuefacción: Yes/No/DNK  
Deslizamiento: Yes/No/DNK Ruptura de Falla: Yes/No/DNK

Colindante:  Golpeteo  Peligro de caída

Irregularidad:  Altura (tipo/severidad)  
 Planta (tipo) Discontinuidad

Peligros de caída exterior:  Chimeneas  Revestimiento Pesado  
 Parapetos  Apéndices  
 Otros:

COMENTARIOS:

**PUNTAJE BÁSICO, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL,  $S_{L1}$**

TIPO DE EDIFICACIÓN	W1	W1A	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM	MH
<b>Puntaje Básico</b>	4.1	3.7	3.2	2.3	2.2	2.9	2.2	2.0	1.7	2.1	1.4	1.8	1.5	1.8	1.8	1.2	2.2
Severa Irregularidad Vertical $V_{L1}$	-1.3	-1.3	-1.3	-1.1	-1.0	-1.2	-1.0	-0.9	-1.0	-1.1	-0.8	-1.0	-0.9	-1.0	-1.0	-0.8	NA
Moderada Irregularidad Vertical	-0.8	-0.8	-0.8	-0.7	-0.6	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.5	-0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.5	NA
Irregularidad en Planta $P_{L1}$	-1.3	-1.2	-1.1	-0.9	-0.8	-1.0	-0.8	-0.7	0.7	0.9	0.6	0.8	-0.7	-0.7	-0.7	-0.5	NA
Pre - Normativa	-0.8	-0.9	-0.9	-0.5	-0.5	-0.7	-0.6	-0.2	-0.4	-0.7	-0.1	-0.4	-0.3	-0.5	-0.5	-0.1	-0.3
Post - Normativa	1.5	1.9	2.3	1.4	1.4	1.0	1.9	NA	1.9	2.1	NA	2.1	2.4	2.1	2.1	NA	1.2
Tipo de suelo A o B	0.3	0.6	0.9	0.6	0.9	0.3	0.9	0.9	0.6	0.8	0.7	0.9	0.7	0.8	0.8	0.6	0.9
Tipo de suelo E (1 a 3 pisos)	0.0	-0.1	-0.3	-0.4	-0.5	0.0	-0.4	-0.5	-0.2	-0.2	-0.4	-0.5	-0.3	-0.4	-0.4	-0.3	-0.5
Tipo de suelo E (> 3 pisos)	-0.5	-0.8	-1.2	-0.7	-0.7	NA	-0.7	-0.6	-0.6	-0.8	-0.4	NA	-0.5	-0.6	-0.7	-0.3	NA
Puntaje Mínimo	1.6	1.2	0.8	0.5	0.5	0.9	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	1.4

PUNTAJE FINAL,  $S_{L1} \geq S_{MIN}$ : 1.0 0.8  $S_{L1} = 0.8$

**ALCANCE DE LA REVISIÓN**

Exterior:  Parcial  Cada lado  Aéreo

Interior:  Ninguno  Visible  Adentro

Planos Revisados:  Si  No

**SE REALIZO UNA EVALUACIÓN DE NIVEL 2**

Si, Puntaje final  $S_{L2}$  1.1  No

**ACCIONES REQUERIDAS**

¿Se requiere evaluación detallada?

Si, existe riesgo no estructural  Si, otros peligros

Si, puntuación inferior al umbral  No

Si, deterioramiento significativo del sistema estructural

Cuando la información no pueda verificarse, el evaluador anota: EST: Datos estimados o DNK: No se sabe





## VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS MAYORES A DOS PISOS EN BARRIO CENTRO, DISTRITO DE PILCOMAYO 2023



Evaluación Visual Rápida de Edificios para Posibles Peligros Sísmicos

NIVEL 2 (Opcional)

FEMA P-154 Formulario de Recopilación de Datos

MODERADAMENTE ALTA Sismicidad

Dirección: <i>Vivienda 10B</i>	Puntaje Final $S_{L1} = 0,8$	No considerar $S_{MIN}$
Evaluador: <i>Jorge Gutierrez</i>	Irregularidad Nivel 1 $V_{L1} = 0$	$P_{L1} = -0,6$
Fecha: <i>24/07/23</i>	Puntaje Ajustado $S' = (S_{L1} - V_{L1} - P_{L1}) = 1,4$	

### MODIFICADORES ESTRUCTURALES A AÑADIR AL PUNTAJE AJUSTADO

Tema	Afirmación (si es correcta, encerrar en un círculo, de lo contrario tachar)	Yes	Subtotal	
Irregularidad Vertical, $V_{L2}$	Terreno en Pendiente con al menos un cambio de un nivel de piso de un lado al otro	-0.3	$V_{L2} = 0$ (Max. -1.3)	
	Piso Débil - Piso Blando (uno máximo)	La longitud del sistema lateral de un piso es menor al 50% de la del piso superior o la altura de un piso es mas del doble de la del piso superior		-1.0
		La longitud del sistema lateral de un piso es entre 50% a 75% la del piso superior o la altura de un piso es entre 1.3 a 2 veces la del piso superior		-0.5
	Irregularidad Geométrica	Elementos verticales del sistemas lateral de un piso superior ubicados hacia afuera de los elementos del piso inferior		-1.0
		Elementos verticales del sistemas lateral de un piso superior ubicados dentro de los elementos del piso inferior		-0.5
	Discontinuidad con desplazamiento de los elementos laterales mayor a su longitud	-0.3		
	Columna Corta	C1,2,3,PC1,2,RM1,2: Al menos 20% de las columnas tiene una relación altura/profundidad inferior al 50% de la relación nominal en ese nivel		-0.5
		C1,2,3,PC1,2,RM1,2: La profundidad de la columna es menor a la mitad de la profundidad del viga, o hay muros que acortan la columna		-0.5
	Nivel Escalonado en uno de los niveles del piso o en el techo	-0.5		
	Otra Irregularidad	Severa irregularidad que claramente afecta el desempeño sísmico		-1.0
	Moderada irregularidad que podría afectar el desempeño sísmico.	-0.5		
Irregularidad en Planta, $P_{L2}$	Irregularidad torsional: El sistema lateral no presenta buena distribución en planta en ninguna o ambas dirección.	-0.8	$P_{L2} = -0,3$ (Max. -1.3)	
	Sistema no paralelo: Uno o mas elementos verticales no son ortogonales entre sí.	-0.4		
	Esquina entrante: ambas proyecciones superan el 25% de la dimensión total planta.	-0.4		
	Discontinuidad del diafragma: Abertura con ancho mayor al 50% del ancho total.	-0.3		
	Vigas exteriores no alineadas con las columnas en planta para edificaciones C1, C2.	-0.4		
	Existe otra irregularidad que claramente afecta el desempeño sísmico.	-0.8		
Golpeteo (Max. -1.3)	El edificio esta separada de un edificio adyacente por menos de 0.5% la altura del edificio mas bajo y además:			
	Los pisos no se alinean verticalmente(60cm)	-1.0		
	Un edificio es mas alto por 2 o mas pisos	1.0		
	El edificio se encuentra al final de la cuadra	-0.5		
Edificio C1	La placa plana cumple la función de viga en el sistema estructural de momento.	-0.5		
Ed. PC1/RM1	Existen amarres entre el techo y las paredes	+0.3		
Ed. PC1/RM1	Cuenta con paredes interiores cercanas y de altura completa.	+0.3		
URM	Cuenta con paredes a dos aguas.	-0.4		
Refuerzo	Modificaciones estructurales para mejorar su resistencia frente a eventos sísmicos.	+1.4		

**PUNTAJE FINAL,  $S_{L2} = (S' + V_{L2} + P_{L2} + M) \geq S_{MIN}$ :  $1,1$        $S_{L2} = 1,1$**

Existe otra condición observable que afecte negativamente el desempeño sísmico del edificio.  Si  No

### RIESGOS NO ESTRUCTURALES OBSERVABLES

Localización	Afirmación (marcar "Si" o "No")	Si	No	Comentarios
Exterior	Estructura muy pesada sobre puertas o pasillos peatonales.		X	
	Edificio adyacente mas alto que presenta peligros de caída exterior.		X	
	Otra observación de peligro de caída no estructural en el exterior.		X	
Interior	Existe divisiones de ladrillos en escaleras o corredores de salida.		X	
	Otra observación de peligro de caída no estructural en el interior.		X	

Escuela Profesional de Ingeniería Civil – Bach. Gutarra Robles Jorge Rodrigo



## VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS MAYORES A DOS PISOS EN BARRIO CENTRO, DISTRITO DE PILCOMAYO 2023



Evaluación Visual Rápida de Edificios para Posibles Peligros Sísmicos  
FEMA P-154 Formulario de Recopilación de Datos

NIVEL 1

MODERADAMENTE ALTA Sismicidad

	Dirección: <u>Sr. San Martín N°236</u>
	Otro identificador: <u>Vivienda 10c</u> Evaluador: <u>Jorge Gutierrez</u> Fecha: <u>24/07/23</u>
Nro. de Pisos: Encima: <u>3</u> Debajo: <u>0</u> Área Total de suelo: <u>83m<sup>2</sup></u> Año: <u>2009</u> <input type="checkbox"/> EST	Ocupación: Asamblea <input type="checkbox"/> Comercial <input type="checkbox"/> Servicios de E. Industrial <input type="checkbox"/> Oficina <input type="checkbox"/> Escuela <input type="checkbox"/> Utilidad <input type="checkbox"/> Almacén <input checked="" type="checkbox"/> Residencial
Tipo de suelo: <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input checked="" type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/> DNK Roca Roca Suelo Suelo Suelo Suelo asumir dura dura Denso Rígido Blando Pobre D	Peligros Geológicos: Licuefacción: Yes/No/DNK Deslizamiento: Yes/No/DNK Ruptura de Falla: Yes/No/DNK
Colindante: <input type="checkbox"/> Golpeteo <input type="checkbox"/> Peligro de caída Irregularidad: <input type="checkbox"/> Altura (tipo/severidad) _____ <input type="checkbox"/> Planta (tipo) _____	Peligros de caída exterior: <input type="checkbox"/> Chimeneas <input type="checkbox"/> Revestimiento Pesado <input type="checkbox"/> Parapetos <input type="checkbox"/> Apéndices <input type="checkbox"/> Otros: _____
ESQUEMA 	COMENTARIOS:

### PUNTAJE BÁSICO, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL, $S_{L1}$

TIPO DE EDIFICACIÓN	W1	W1A	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM	MH
<b>Puntaje Básico</b>	4.1	3.7	3.2	2.3	2.2	2.9	2.2	2.0	1.7	2.1	1.4	1.8	1.5	1.8	1.8	1.2	2.2
Severa Irregularidad Vertical $V_{L1}$	-1.3	-1.3	-1.3	-1.1	-1.0	-1.2	-1.0	-0.9	-1.0	-1.1	-0.8	-1.0	-0.9	-1.0	-1.0	-0.8	NA
Moderada Irregularidad Vertical	-0.8	-0.8	-0.8	-0.7	-0.6	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.5	-0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.5	NA
Irregularidad en Planta $P_{L1}$	-1.3	-1.2	-1.1	-0.9	-0.8	-1.0	-0.8	-0.7	-0.7	-0.9	-0.6	-0.8	-0.7	-0.7	-0.7	-0.5	NA
Pre - Normativa	-0.8	-0.9	-0.9	-0.5	-0.5	-0.7	-0.6	-0.2	-0.4	-0.7	-0.1	-0.4	-0.3	-0.5	-0.5	-0.1	-0.3
Post - Normativa	1.5	1.9	2.3	1.4	1.4	1.0	1.9	NA	1.9	2.1	NA	2.1	2.4	2.1	2.1	NA	1.2
Tipo de suelo A o B	0.3	0.6	0.9	0.6	0.9	0.3	0.9	0.9	0.6	0.8	0.7	0.9	0.7	0.8	0.8	0.6	0.9
Tipo de suelo E (1 a 3 pisos)	0.0	-0.1	-0.3	-0.4	-0.5	0.0	-0.4	-0.5	-0.2	-0.2	-0.4	-0.5	-0.3	-0.4	-0.4	-0.3	-0.5
Tipo de suelo E (> 3 pisos)	-0.5	-0.8	-1.2	-0.7	-0.7	NA	-0.7	-0.6	-0.6	-0.8	-0.4	NA	-0.5	-0.6	-0.7	-0.3	NA
Puntaje Mínimo	1.6	1.2	0.8	0.5	0.5	0.9	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	1.4

PUNTAJE FINAL, $S_{L1} \geq S_{MIN}$ : <span style="float: right;"><math>S_{L1} = 1.4</math></span>	
<b>ALCANCE DE LA REVISIÓN</b> Exterior: <input checked="" type="checkbox"/> Parcial <input type="checkbox"/> Cada lado <input type="checkbox"/> Aéreo Interior: <input type="checkbox"/> Ninguno <input checked="" type="checkbox"/> Visible <input type="checkbox"/> Adentro Planos Revisados: <input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No	<b>ACCIONES REQUERIDAS</b> ¿Se requiere evaluación detallada? <input type="checkbox"/> Si, existe riesgo no estructural <input type="checkbox"/> Si, otros peligros <input type="checkbox"/> Si, puntuación inferior al umbral <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si, deterioramiento significativo del sistema estructural
<b>SE REALIZÓ UNA EVALUACIÓN DE NIVEL 2</b> <input type="checkbox"/> Si, Puntaje final $S_{L2}$ _____ <input checked="" type="checkbox"/> No	
Cuando la información no pueda verificarse, el evaluador anota: EST: Datos estimados o DNK: No se sabe	

Escuela Profesional de Ingeniería Civil – Bach. Gutarra Robles Jorge Rodrigo





**VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS MAYORES A DOS PISOS EN BARRIO CENTRO, DISTRITO DE PILCOMAYO 2023**



Evaluación Visual Rápida de Edificios para Posibles Peligros Sísmicos  
FEMA P-154 Formulario de Recopilación de Datos

**NIVEL 1**  
**MODERADAMENTE ALTA Sismicidad**

	Dirección: <u>Calle La Campesina N°103</u> <u>Vivienda 11A</u>
	Otro identificador: _____ Evaluador: <u>Jorge Gutierrez</u> Fecha: <u>12/02/23</u>
	Nro. de Pisos: Encima: <u>3</u> Debajo: <u>0</u> Área Total de suelo: <u>121 m²</u> Año: <u>1995</u> <input type="checkbox"/> EST
	Ocupación: Asamblea Comercial Servicios de E. Industrial Oficina Escuela Utilidad Almacén <u>Residencial</u>
Tipo de <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input checked="" type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/> DNK suelo: Roca Roca Suelo Suelo Suelo Suelo asumir dura dura Denso Rígido Blando Pobre D	
Peligros Geológicos: Licuefacción: Yes/No/DNK Deslizamiento: Yes/No/DNK Ruptura de Falla: Yes/No/DNK	
Colindante: <input type="checkbox"/> Golpeteo <input type="checkbox"/> Peligro de caída	
Irregularidad: <input checked="" type="checkbox"/> Altura (tipo/severidad) <u>Piso Blando</u> <input type="checkbox"/> Planta (tipo)	
Peligros de caída exterior: <input type="checkbox"/> Chimeneas <input type="checkbox"/> Revestimiento Pesado <input type="checkbox"/> Parapetos <input type="checkbox"/> Apéndices <input type="checkbox"/> Otros: _____	
COMENTARIOS: * Irregularidad Geometría Vertical	

ESQUEMA

**PUNTAJE BÁSICO, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL,  $S_{L1}$**

TIPO DE EDIFICACIÓN	W1	W1A	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM	MH
Puntaje Básico	4.1	3.7	3.2	2.3	2.2	2.9	2.2	2.0	1.7	2.1	1.4	1.8	1.5	1.8	1.8	1.2	2.2
Severa Irregularidad Vertical $V_{L1}$	-1.3	-1.3	-1.3	-1.1	-1.0	-1.2	-1.0	-0.9	-1.0	-1.1	-0.8	-1.0	-0.9	-1.0	-1.0	-0.8	NA
Moderada Irregularidad Vertical	-0.8	-0.8	-0.8	-0.7	-0.6	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.5	-0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.5	NA
Irregularidad en Planta $P_{L1}$	-1.3	-1.2	-1.1	-0.9	-0.8	-1.0	-0.8	-0.7	-0.7	-0.9	-0.6	-0.8	-0.7	-0.7	-0.7	-0.5	NA
Pre - Normativa	-0.8	-0.9	-0.9	-0.5	-0.5	-0.7	-0.6	-0.2	-0.4	-0.7	-0.1	-0.4	-0.3	-0.5	-0.5	-0.1	-0.3
Post - Normativa	1.5	1.9	2.3	1.4	1.4	1.0	1.9	NA	1.9	2.1	NA	2.1	2.4	2.1	2.1	NA	1.2
Tipo de suelo A o B	0.3	0.6	0.9	0.6	0.9	0.3	0.9	0.9	0.6	0.8	0.7	0.9	0.7	0.8	0.8	0.6	0.9
Tipo de suelo E (1 a 3 pisos)	0.0	-0.1	-0.3	-0.4	-0.5	0.0	-0.4	-0.5	-0.2	-0.2	-0.4	-0.5	-0.3	-0.4	-0.4	-0.3	-0.5
Tipo de suelo E (> 3 pisos)	-0.5	-0.8	-1.2	-0.7	-0.7	NA	-0.7	-0.6	-0.6	-0.8	-0.4	NA	-0.5	-0.6	-0.7	-0.3	NA
Puntaje Mínimo	1.6	1.2	0.8	0.5	0.5	0.9	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	1.4

PUNTAJE FINAL,  $S_{L1} \geq S_{MIN}$ :  $S_4 = 0.6$   $S_5 = 0.6$   $S_6 = 0.6$

<b>ALCANCE DE LA REVISIÓN</b> Exterior: <input type="checkbox"/> Parcial <input checked="" type="checkbox"/> Cada lado <input type="checkbox"/> Aéreo Interior: <input type="checkbox"/> Ninguno <input checked="" type="checkbox"/> Visible <input type="checkbox"/> Adentro Planos Revisados: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	<b>ACCIONES REQUERIDAS</b> ¿Se requiere evaluación detallada? <input type="checkbox"/> Si, existe riesgo no estructural <input type="checkbox"/> Si, otros peligros <input type="checkbox"/> Si, puntuación inferior al umbral <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si, deterioramiento significativo del sistema estructural
<b>SE REALIZO UNA EVALUACIÓN DE NIVEL 2</b> <input checked="" type="checkbox"/> Si, Puntaje final $S_{L2} = 0.3$ <input type="checkbox"/> No	
Cuando la información no pueda verificarse, el evaluador anota: EST: Datos estimados o DNK: No se sabe	





## VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS MAYORES A DOS PISOS EN BARRIO CENTRO, DISTRITO DE PILCOMAYO 2023



Evaluación Visual Rápida de Edificios para Posibles Peligros Sísmicos

NIVEL 2 (Opcional)

FEMA P-154 Formulario de Recopilación de Datos

MODERADAMENTE ALTA Sismicidad

Dirección: Vivienda 11B	Puntaje Final $S_{L1} = 0.6$	No considerar $S_{MIN}$
Evaluador: Jorge Gutierrez	Irregularidad Nivel 1 $V_{L1} = -0.8$	$P_{L1} = 0$
Fecha: 20/07/2023	Puntaje Ajustado $S' = (S_{L1} - V_{L1} - P_{L1}) = 1.4$	

### MODIFICADORES ESTRUCTURALES A AÑADIR AL PUNTAJE AJUSTADO

Tema	Afirmación (si es correcta, encerrar en un círculo, de lo contrario tachar)	Yes	Subtotal	
Irregularidad Vertical, $V_{L2}$	Terreno en Pendiente con al menos un cambio de un nivel de piso de un lado al otro	-0.3	$V_{L2} = -1.3$ (Max. -1.3)	
	Piso Débil - Piso Blando (uno máximo)	La longitud del sistema lateral de un piso es menor al 50% de la del piso superior o la altura de un piso es mas del doble de la del piso superior		-1.0
		La longitud del sistema lateral de un piso es entre 50% a 75% la del piso superior o la altura de un piso es entre 1.3 a 2 veces la del piso superior		-0.5
	Irregularidad Geométrica	Elementos verticales del sistemas lateral de un piso superior ubicados hacia afuera de los elementos del piso inferior		-1.0
		Elementos verticales del sistemas lateral de un piso superior ubicados dentro de los elementos del piso inferior		-0.5
	Discontinuidad con desplazamiento de los elementos laterales mayor a su longitud	-0.3		
	Columna Corta	C1,2,3,PC1,2,RM1,2: Al menos 20% de las columnas tiene una relación altura/profundidad inferior al 50% de la relación nominal en ese nivel		-0.5
		C1,2,3,PC1,2,RM1,2: La profundidad de la columna es menor a la mitad de la profundidad del viga, o hay muros que acortan la columna		-0.5
	Nivel Escalonado en uno de los niveles del piso o en el techo	-0.5		
	Otra Irregularidad	Severa irregularidad que claramente afecta el desempeño sísmico		-1.0
	Moderada irregularidad que podría afectar el desempeño sísmico.	-0.5		
Irregularidad en Planta, $P_{L2}$	Irregularidad torsional: El sistema lateral no presenta buena distribución en planta en ninguna o ambas dirección.	-0.8	$P_{L2} = 0$ (Max. -1.3)	
	Sistema no paralelo: Uno o mas elementos verticales no son ortogonales entre si.	-0.4		
	Esquina entrante: ambas proyecciones superan el 25% de la dimensión total planta.	-0.4		
	Discontinuidad del diafragma: Abertura con ancho mayor al 50% del ancho total.	-0.3		
	Vigas exteriores no alineadas con las columnas en planta para edificaciones C1, C2.	-0.4		
	Existe otra irregularidad que claramente afecta el desempeño sísmico.	-0.8		
Golpeteo (Max. -1.3)	El edificio esta separada de un edificio adyacente por menos de 0.5% la altura del edificio mas bajo y además:		$M = 0$	
	Los pisos no se alinean verticalmente(60cm)	-1.0		
	Un edificio es mas alto por 2 o mas pisos	-1.0		
	El edificio se encuentra al final de la cuadra	-0.5		
Edificio C1	La placa plana cumple la función de viga en el sistema estructural de momento.	-0.5		
Ed. PC1/RM1	Existen amarres entre el techo y las paredes	+0.3		
Ed. PC1/RM1	Cuenta con paredes interiores cercanas y de altura completa.	+0.3		
URM	Cuenta con paredes a dos aguas.	-0.4		
Refuerzo	Modificaciones estructurales para mejorar su resistencia frente a eventos sísmicos.	+1.4		
<b>PUNTAJE FINAL, <math>S_{L2} = (S' + V_{L2} + P_{L2} + M) \geq S_{MIN}</math>: <math>-0.1 \geq S_{MIN}</math> <math>S_{L2} = 0.3</math></b>				
Existe otra condición observable que afecte negativamente el desempeño sísmico del edificio. <input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No				

### RIESGOS NO ESTRUCTURALES OBSERVABLES

Localización	Afirmación (marcar "Si" o "No")	Si	No	Comentarios
Exterior	Estructura muy pesada sobre puertas o pasillos peatonales.		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Edificio adyacente mas alto que presenta peligros de caída exterior.		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Otra observación de peligro de caída no estructural en el exterior.		<input checked="" type="checkbox"/>	
Interior	Existe divisiones de ladrillos en escaleras o corredores de salida.		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Otra observación de peligro de caída no estructural en el interior.		<input checked="" type="checkbox"/>	

Escuela Profesional de Ingeniería Civil – Bach. Gutarra Robles Jorge Rodrigo




**VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS MAYORES A DOS PISOS EN BARRIO CENTRO, DISTRITO DE PILCOMAYO 2023**



Evaluación Visual Rápida de Edificios para Posibles Peligros Sísmicos  
FEMA P-154 Formulario de Recopilación de Datos

**NIVEL 1**  
**MODERADAMENTE ALTA Sismicidad**



**Dirección:** Jr. Tarapa 1052

**Otro identificador:** Vivienda 11C

**Evaluador:** Jorge Gutarra **Fecha:** 20/07/23

**Nro. de Pisos:** Encima: 5 Debajo: 0

**Área Total de suelo:** 88m<sup>2</sup> **Año:** 2017  EST

**Ocupación:** Asamblea Comercial Servicios de E.  
Industrial Oficina Escuela  
Utilidad Almacén Residencial

**Tipo de suelo:**  A  B  C  D  E  F  DNK  
Roca Roca Suelo Suelo Suelo Suelo asumir  
dura dura Denso Rígido Blando Pobre D

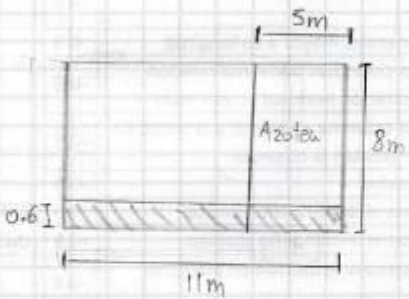
**Peligros Geológicos:** Licuefacción: Yes/No/DNK  
Deslizamiento: Yes/No/DNK Ruptura de Falla: Yes/No/DNK

**Colindante:**  Golpeteo  Peligro de caída

**Irregularidad:**  Altura (tipo/severidad) col. Lenta  
 Planta (tipo)

**Peligros de caída exterior:**  Chimeneas  Revestimiento Pesado  
 Parapetos  Apéndices  
 Otros:

**COMENTARIOS:**



ESQUEMA

PUNTAJE BÁSICO, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL, $S_{L1}$																	
TIPO DE EDIFICACIÓN	W1	W1A	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM	MH
<b>Puntaje Básico</b>	4.1	3.7	3.2	2.3	2.2	2.9	2.2	2.0	1.7	2.1	1.4	1.8	1.5	1.8	1.8	1.2	2.2
Severa Irregularidad Vertical $V_{L1}$	-1.3	-1.3	-1.3	-1.1	-1.0	-1.2	-1.0	-0.9	-1.0	-1.1	-0.8	-1.0	-0.9	-1.0	-1.0	-0.8	NA
Moderada Irregularidad Vertical	-0.8	-0.8	-0.8	-0.7	-0.6	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.5	-0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.5	NA
Irregularidad en Planta $P_{L1}$	-1.3	-1.2	-1.1	-0.9	-0.8	-1.0	-0.8	-0.7	-0.7	-0.9	-0.6	-0.8	-0.7	-0.7	-0.7	-0.5	NA
Pre - Normativa	-0.8	-0.9	-0.9	-0.5	-0.5	-0.7	-0.6	-0.2	-0.4	-0.7	-0.1	-0.4	-0.3	-0.5	-0.5	-0.1	-0.3
Post - Normativa	1.5	1.9	2.3	1.4	1.4	1.0	1.9	NA	1.9	2.1	NA	2.1	2.4	2.1	2.1	NA	1.2
Tipo de suelo A o B	0.3	0.6	0.9	0.6	0.9	0.3	0.9	0.9	0.6	0.8	0.7	0.9	0.7	0.8	0.8	0.6	0.9
Tipo de suelo E (1 a 3 pisos)	0.0	-0.1	-0.3	-0.4	-0.5	0.0	-0.4	-0.5	-0.2	-0.2	-0.4	-0.5	-0.3	-0.4	-0.4	-0.3	-0.5
Tipo de suelo E (> 3 pisos)	-0.5	-0.8	-1.2	-0.7	-0.7	NA	-0.7	-0.6	-0.6	-0.8	-0.4	NA	-0.5	-0.6	-0.7	-0.3	NA
Puntaje Mínimo	1.6	1.2	0.8	0.5	0.5	0.9	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	1.4
<b>PUNTAJE FINAL, <math>S_{L1} \geq S_{MIN}</math>:</b> $S_{L1} = 2.6$ $2.6, 3, 1$																	
<b>ALCANCE DE LA REVISIÓN</b>									<b>ACCIONES REQUERIDAS</b>								
Exterior: <input type="checkbox"/> Parcial <input checked="" type="checkbox"/> Cada lado <input checked="" type="checkbox"/> Aéreo									¿Se requiere evaluación detallada?								
Interior: <input type="checkbox"/> Ninguno <input type="checkbox"/> Visible <input checked="" type="checkbox"/> Adentro									<input type="checkbox"/> Si, existe riesgo no estructural <input type="checkbox"/> Si, otros peligros								
Planos Revisados: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No									<input type="checkbox"/> Si, puntuación inferior al umbral <input checked="" type="checkbox"/> No								
<b>SE REALIZO UNA EVALUACIÓN DE NIVEL 2</b>									<input type="checkbox"/> Si, deterioramiento significativo del sistema estructural								
<input checked="" type="checkbox"/> Si, Puntaje final $S_{L2}$ <u>2.1</u> <input type="checkbox"/> No																	
Cuando la información no pueda verificarse, el evaluador anota: EST: Datos estimados o DNK: No se sabe																	





## VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS MAYORES A DOS PISOS EN BARRIO CENTRO, DISTRITO DE PILCOMAYO 2023



Evaluación Visual Rápida de Edificios para Posibles Peligros Sísmicos

NIVEL 2 (Opcional)

FEMA P-154 Formulario de Recopilación de Datos

MODERADAMENTE ALTA Sismicidad

Dirección: Vivienda 116	Puntaje Final	$S_{L1} = 2.6$	No considerar $S_{MIN}$
Evaluador: Jose Gutarra	Irregularidad Nivel 1	$V_{L1} = -1.0$	$P_{L1} = 0$
Fecha: 20/07/2023	Puntaje Ajustado	$S' = (S_{L1} - V_{L1} - P_{L1}) = 3.6$	

MODIFICADORES ESTRUCTURALES A AÑADIR AL PUNTAJE AJUSTADO				
Tema	Afirmación (si es correcta, encerrar en un círculo, de lo contrario tachar)	Yes	Subtotal	
Irregularidad Vertical, $V_{L2}$	Terreno en Pendiente con al menos un cambio de un nivel de piso de un lado al otro	-0.3		
	Piso Débil - Piso Blando (uno máximo)	La longitud del sistema lateral de un piso es menor al 50% de la del piso superior o la altura de un piso es mas del doble de la del piso superior		-1.0
		La longitud del sistema lateral de un piso es entre 50% a 75% la del piso superior o la altura de un piso es entre 1.3 a 2 veces la del piso superior		-0.5
	Irregularidad Geométrica	Elementos verticales del sistemas lateral de un piso superior ubicados hacia afuera de los elementos del piso inferior		-1.0
		Elementos verticales del sistemas lateral de un piso superior ubicados dentro de los elementos del piso inferior		-0.5
	Discontinuidad con desplazamiento de los elementos laterales mayor a su longitud	-0.3		
	Columna Corta	C1,2,3,PC1,2,RM1,2: Al menos 20% de las columnas tiene una relación altura/profundidad inferior al 50% de la relación nominal en ese nivel		-0.5
		C1,2,3,PC1,2,RM1,2: La profundidad de la columna es menor a la mitad de la profundidad del viga, o hay muros que acortan la columna		-0.5
	Nivel Escalonado en uno de los niveles del piso o en el techo	-0.5		
	Otra	Severa irregularidad que claramente afecta el desempeño sísmico		-1.0
Irregularidad	Moderada irregularidad que podría afectar el desempeño sísmico.	-0.5		
Irregularidad en Planta, $P_{L2}$	Irregularidad torsional: El sistema lateral no presenta buena distribución en planta en ninguna o ambas dirección.	-0.8	$V_{L2} = -0.5$ (Max. -1.3)	
	Sistema no paralelo: Uno o mas elementos verticales no son ortogonales entre si.	-0.4		
	Esquina entrante: ambas proyecciones superan el 25% de la dimensión total planta.	-0.4		
	Discontinuidad del diafragma: Abertura con ancho mayor al 50% del ancho total.	-0.8		
	Vigas exteriores no alineadas con las columnas en planta para edificaciones C1, C2.	-0.4		
	Existe otra irregularidad que claramente afecta el desempeño sísmico.	-0.8		
Golpeteo (Max. -1.3)	El edificio esta separada de un edificio adyacente por menos de 0.5% la altura del edificio mas bajo y además:	-1.0	$P_{L2} = 0$ (Max. -1.3)	
	Los pisos no se alinean verticalmente(60cm)	-1.0		
	Un edificio es mas alto por 2 o mas pisos	-1.0		
	El edificio se encuentra al final de la cuadra	-0.5		
Edificio C1	La placa plana cumple la función de viga en el sistema estructural de momento.	-0.5		
Ed. PC1/RM1	Existen amarres entre el techo y las paredes	+0.3		
Ed. PC1/RM1	Cuenta con paredes interiores cercanas y de altura completa.	+0.3		
URM	Cuenta con paredes a dos aguas.	0.4		
Refuerzo	Modificaciones estructurales para mejorar su resistencia frente a eventos sísmicos.	+1.4	$M = -1.0$	
<b>PUNTAJE FINAL, <math>S_{L2} = (S' + V_{L2} + P_{L2} + M) \geq S_{MIN}</math>: <math>C_1 = 2.1</math></b>				
$S_{L2} = 2.1$				
Existe otra condición observable que afecte negativamente el desempeño sísmico del edificio. <input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No				

RIESGOS NO ESTRUCTURALES OBSERVABLES				
Localización	Afirmación (marcar "Si" o "No")	Si	No	Comentarios
Exterior	Estructura muy pesada sobre puertas o pasillos peatonales.		X	
	Edificio adyacente mas alto que presenta peligros de caída exterior.		X	
	Otra observación de peligro de caída no estructural en el exterior.		X	
Interior	Existe divisiones de ladrillos en escaleras o corredores de salida.		X	
	Otra observación de peligro de caída no estructural en el interior.		X	

Escuela Profesional de Ingeniería Civil – Bach. Gutarra Robles Jorge Rodrigo


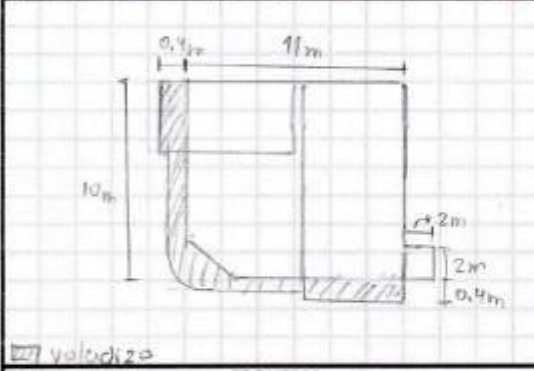


## VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS MAYORES A DOS PISOS EN BARRIO CENTRO, DISTRITO DE PILCOMAYO 2023



Evaluación Visual Rápida de Edificios para Posibles Peligros Sísmicos  
FEMA P-154 Formulario de Recopilación de Datos

**NIVEL 1**  
**MODERADAMENTE ALTA Sismicidad**

	<b>Dirección:</b> <u>Av. Graciel Borra N°216, Esquina con Sr. Toso para</u>																																																																																																																																																																																																					
	<b>Otro identificador:</b> <u>Vivienda 11E</u> <b>Evaluador:</b> <u>Jorge Gutierrez</u> <b>Fecha:</b> <u>21/07/23</u>																																																																																																																																																																																																					
<b>Nro. de Pisos:</b> Encima: <u>3</u> Debajo: <u>0</u> <b>Área Total de suelo:</b> <u>119m²</u> Año: <u>2007</u> <input checked="" type="checkbox"/> EST	<b>Ocupación:</b> Asamblea      Comercial      Servicios de E. Industrial      Oficina      Escuela Utilidad      Almacén <u>Residencial</u>																																																																																																																																																																																																					
<b>Tipo de suelo:</b> <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input checked="" type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> F    DNK Roca    Roca    Suelo    Suelo    Suelo    Suelo    Suelo asumir dura    dura    Denso    Rígido    Blando    Pobre    D	<b>Peligros Geológicos:</b> Licuefacción: Yes/No/DNK Deslizamiento: Yes/No/DNK      Ruptura de Falla: Yes/No/DNK																																																																																																																																																																																																					
	<b>Colindante:</b> <input type="checkbox"/> Golpeteo <input type="checkbox"/> Peligro de caída <b>Irregularidad:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Altura (tipo/severidad) <u>cal. Corta</u> <input type="checkbox"/> Planta (tipo)																																																																																																																																																																																																					
<b>Peligros de caída exterior:</b> <input type="checkbox"/> Chimeneas <input type="checkbox"/> Revestimiento Pesado <input type="checkbox"/> Parapetos <input type="checkbox"/> Apéndices <input type="checkbox"/> Otros:	<b>COMENTARIOS:</b>  																																																																																																																																																																																																					
<b>ESQUEMA</b>																																																																																																																																																																																																						
<b>PUNTAJE BÁSICO, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL, <math>S_{L1}</math></b>																																																																																																																																																																																																						
<b>TIPO DE EDIFICACIÓN</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: small;"> <thead> <tr> <th>W1</th><th>W1A</th><th>W2</th><th>S1</th><th>S2</th><th>S3</th><th>S4</th><th>S5</th><th>C1</th><th>C2</th><th>C3</th><th>PC1</th><th>PC2</th><th>RM1</th><th>RM2</th><th>URM</th><th>MH</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Puntaje Básico</b></td><td>4.1</td><td>3.7</td><td>3.2</td><td>2.3</td><td>2.2</td><td>2.9</td><td>2.2</td><td>2.0</td><td>1.7</td><td>2.1</td><td>1.4</td><td>1.8</td><td>1.5</td><td>1.8</td><td>1.8</td><td>1.2</td><td>2.2</td> </tr> <tr> <td>Severa Irregularidad Vertical <math>V_{L1}</math></td><td>-1.3</td><td>-1.3</td><td>-1.3</td><td>-1.1</td><td>-1.0</td><td>-1.2</td><td>-1.0</td><td>-0.9</td><td>-1.0</td><td>-1.1</td><td>-0.8</td><td>-1.0</td><td>-0.9</td><td>-1.0</td><td>-1.0</td><td>-0.8</td><td>NA</td> </tr> <tr> <td>Moderada Irregularidad Vertical</td><td>-0.8</td><td>-0.8</td><td>-0.8</td><td>-0.7</td><td>-0.6</td><td>-0.8</td><td>-0.6</td><td>-0.6</td><td>-0.6</td><td>-0.6</td><td>-0.5</td><td>-0.6</td><td>-0.6</td><td>-0.6</td><td>0.6</td><td>-0.5</td><td>NA</td> </tr> <tr> <td>Irregularidad en Planta <math>P_{L1}</math></td><td>-1.3</td><td>-1.2</td><td>-1.1</td><td>-0.9</td><td>-0.8</td><td>-1.0</td><td>-0.8</td><td>-0.7</td><td>-0.7</td><td>-0.9</td><td>-0.6</td><td>-0.8</td><td>-0.7</td><td>-0.7</td><td>-0.7</td><td>-0.5</td><td>NA</td> </tr> <tr> <td>Pre - Normativa</td><td>-0.8</td><td>-0.9</td><td>-0.9</td><td>-0.5</td><td>-0.5</td><td>-0.7</td><td>-0.6</td><td>-0.2</td><td>-0.4</td><td>-0.7</td><td>-0.1</td><td>-0.4</td><td>-0.3</td><td>-0.5</td><td>-0.5</td><td>-0.1</td><td>-0.3</td> </tr> <tr> <td>Post - Normativa</td><td>1.5</td><td>1.9</td><td>2.3</td><td>1.4</td><td>1.4</td><td>1.0</td><td>1.9</td><td>NA</td><td>1.9</td><td>2.1</td><td>NA</td><td>2.1</td><td>2.4</td><td>2.1</td><td>2.1</td><td>NA</td><td>1.2</td> </tr> <tr> <td>Tipo de suelo A o B</td><td>0.3</td><td>0.6</td><td>0.9</td><td>0.6</td><td>0.9</td><td>0.3</td><td>0.9</td><td>0.9</td><td>0.6</td><td>0.8</td><td>0.7</td><td>0.9</td><td>0.7</td><td>0.8</td><td>0.8</td><td>0.6</td><td>0.9</td> </tr> <tr> <td>Tipo de suelo E (1 a 3 pisos)</td><td>0.0</td><td>-0.1</td><td>-0.3</td><td>-0.4</td><td>-0.5</td><td>0.0</td><td>-0.4</td><td>-0.5</td><td>-0.2</td><td>-0.2</td><td>-0.4</td><td>-0.5</td><td>-0.3</td><td>-0.4</td><td>-0.4</td><td>-0.3</td><td>-0.5</td> </tr> <tr> <td>Tipo de suelo E (&gt; 3 pisos)</td><td>-0.5</td><td>-0.8</td><td>-1.2</td><td>-0.7</td><td>-0.7</td><td>NA</td><td>-0.7</td><td>-0.6</td><td>-0.6</td><td>-0.8</td><td>-0.4</td><td>NA</td><td>-0.5</td><td>-0.6</td><td>-0.7</td><td>-0.3</td><td>NA</td> </tr> <tr> <td>Puntaje Mínimo</td><td>1.6</td><td>1.2</td><td>0.8</td><td>0.5</td><td>0.5</td><td>0.9</td><td>0.5</td><td>0.5</td><td>0.3</td><td>0.3</td><td>0.3</td><td>0.3</td><td>0.3</td><td>0.3</td><td>0.3</td><td>0.2</td><td>1.4</td> </tr> </tbody> </table>	W1	W1A	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM	MH	<b>Puntaje Básico</b>	4.1	3.7	3.2	2.3	2.2	2.9	2.2	2.0	1.7	2.1	1.4	1.8	1.5	1.8	1.8	1.2	2.2	Severa Irregularidad Vertical $V_{L1}$	-1.3	-1.3	-1.3	-1.1	-1.0	-1.2	-1.0	-0.9	-1.0	-1.1	-0.8	-1.0	-0.9	-1.0	-1.0	-0.8	NA	Moderada Irregularidad Vertical	-0.8	-0.8	-0.8	-0.7	-0.6	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.5	-0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.5	NA	Irregularidad en Planta $P_{L1}$	-1.3	-1.2	-1.1	-0.9	-0.8	-1.0	-0.8	-0.7	-0.7	-0.9	-0.6	-0.8	-0.7	-0.7	-0.7	-0.5	NA	Pre - Normativa	-0.8	-0.9	-0.9	-0.5	-0.5	-0.7	-0.6	-0.2	-0.4	-0.7	-0.1	-0.4	-0.3	-0.5	-0.5	-0.1	-0.3	Post - Normativa	1.5	1.9	2.3	1.4	1.4	1.0	1.9	NA	1.9	2.1	NA	2.1	2.4	2.1	2.1	NA	1.2	Tipo de suelo A o B	0.3	0.6	0.9	0.6	0.9	0.3	0.9	0.9	0.6	0.8	0.7	0.9	0.7	0.8	0.8	0.6	0.9	Tipo de suelo E (1 a 3 pisos)	0.0	-0.1	-0.3	-0.4	-0.5	0.0	-0.4	-0.5	-0.2	-0.2	-0.4	-0.5	-0.3	-0.4	-0.4	-0.3	-0.5	Tipo de suelo E (> 3 pisos)	-0.5	-0.8	-1.2	-0.7	-0.7	NA	-0.7	-0.6	-0.6	-0.8	-0.4	NA	-0.5	-0.6	-0.7	-0.3	NA	Puntaje Mínimo	1.6	1.2	0.8	0.5	0.5	0.9	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	1.4
W1	W1A	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM	MH																																																																																																																																																																																						
<b>Puntaje Básico</b>	4.1	3.7	3.2	2.3	2.2	2.9	2.2	2.0	1.7	2.1	1.4	1.8	1.5	1.8	1.8	1.2	2.2																																																																																																																																																																																					
Severa Irregularidad Vertical $V_{L1}$	-1.3	-1.3	-1.3	-1.1	-1.0	-1.2	-1.0	-0.9	-1.0	-1.1	-0.8	-1.0	-0.9	-1.0	-1.0	-0.8	NA																																																																																																																																																																																					
Moderada Irregularidad Vertical	-0.8	-0.8	-0.8	-0.7	-0.6	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.5	-0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.5	NA																																																																																																																																																																																					
Irregularidad en Planta $P_{L1}$	-1.3	-1.2	-1.1	-0.9	-0.8	-1.0	-0.8	-0.7	-0.7	-0.9	-0.6	-0.8	-0.7	-0.7	-0.7	-0.5	NA																																																																																																																																																																																					
Pre - Normativa	-0.8	-0.9	-0.9	-0.5	-0.5	-0.7	-0.6	-0.2	-0.4	-0.7	-0.1	-0.4	-0.3	-0.5	-0.5	-0.1	-0.3																																																																																																																																																																																					
Post - Normativa	1.5	1.9	2.3	1.4	1.4	1.0	1.9	NA	1.9	2.1	NA	2.1	2.4	2.1	2.1	NA	1.2																																																																																																																																																																																					
Tipo de suelo A o B	0.3	0.6	0.9	0.6	0.9	0.3	0.9	0.9	0.6	0.8	0.7	0.9	0.7	0.8	0.8	0.6	0.9																																																																																																																																																																																					
Tipo de suelo E (1 a 3 pisos)	0.0	-0.1	-0.3	-0.4	-0.5	0.0	-0.4	-0.5	-0.2	-0.2	-0.4	-0.5	-0.3	-0.4	-0.4	-0.3	-0.5																																																																																																																																																																																					
Tipo de suelo E (> 3 pisos)	-0.5	-0.8	-1.2	-0.7	-0.7	NA	-0.7	-0.6	-0.6	-0.8	-0.4	NA	-0.5	-0.6	-0.7	-0.3	NA																																																																																																																																																																																					
Puntaje Mínimo	1.6	1.2	0.8	0.5	0.5	0.9	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	1.4																																																																																																																																																																																					
<b>PUNTAJE FINAL, <math>S_{L1} \geq S_{MIN}</math>:</b> $S_{L1} = 2.6$																																																																																																																																																																																																						
<b>ALCANCE DE LA REVISIÓN</b> Exterior: <input type="checkbox"/> Parcial <input checked="" type="checkbox"/> Cada lado <input checked="" type="checkbox"/> Aéreo Interior: <input checked="" type="checkbox"/> Ninguno <input type="checkbox"/> Visible <input type="checkbox"/> Adentro Planos Revisados: <input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No	<b>ACCIONES REQUERIDAS</b> <b>¿Se requiere evaluación detallada?</b> <input type="checkbox"/> Si, existe riesgo no estructural <input type="checkbox"/> Si, otros peligros <input type="checkbox"/> Si, puntuación inferior al umbral <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si, deterioramiento significativo del sistema estructural																																																																																																																																																																																																					
<b>SE REALIZÓ UNA EVALUACIÓN DE NIVEL 2</b> <input type="checkbox"/> Si, Puntaje final $S_{L2}$ <input checked="" type="checkbox"/> No																																																																																																																																																																																																						
Cuando la información no pueda verificarse, el evaluador anota: EST: Datos estimados o DNK: No se sabe																																																																																																																																																																																																						

Escuela Profesional de Ingeniería Civil – Bach. Gutarra Robles Jorge Rodrigo



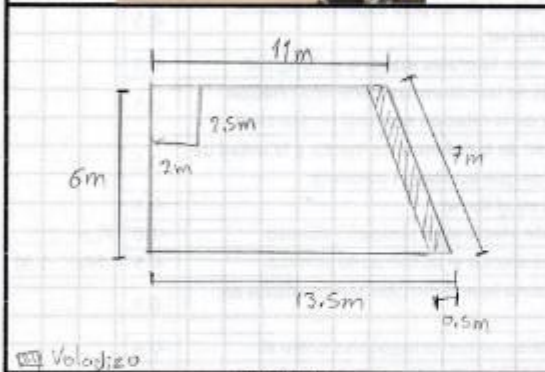


**VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS MAYORES A DOS PISOS EN BARRIO CENTRO, DISTRITO DE PILCOMAYO 2023**



Evaluación Visual Rápida de Edificios para Posibles Peligros Sísmicos  
FEMA P-154 Formulario de Recopilación de Datos

**NIVEL 1**  
**MODERADAMENTE ALTA Sismicidad**



**Dirección:** Av. Las americanas, al costado de  
salón de recepciones "Majhale"

**Otro identificador:** Vivienda 11F

**Evaluador:** Jorge Gutarra **Fecha:** 09/08/23

**Nro. de Pisos:** Encima: 3 Debajo: 0

**Área Total de suelo:** 74 m<sup>2</sup> **Año:** 2007  EST

**Ocupación:** Asamblea  Comercial  Servicios de E.  
Industrial  Oficina  Escuela   
Utilidad  Almacén  Residencial

**Tipo de suelo:**  A  B  C  D  E  F  DNK  
Roca Roca Suelo Suelo Suelo Suelo asumir  
dura dura Denso Rígido Blando Pobre D

**Peligros Geológicos:** Licuefacción: Yes/No/DNK  
Deslizamiento: Yes/No/DNK Ruptura de Falla: Yes/No/DNK

**Colindante:**  Golpeteo  Peligro de caída

**Irregularidad:**  Altura (tipo/severidad) \_\_\_\_\_  
 Planta (tipo) \_\_\_\_\_

**Peligros de caída exterior:**  Chimeneas  Revestimiento Pesado  
 Parapetos  Apéndices  
 Otros: \_\_\_\_\_

**COMENTARIOS:**

**PUNTAJE BÁSICO, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL,  $S_{L1}$**

TIPO DE EDIFICACIÓN	W1	W1A	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM	MH
<b>Puntaje Básico</b>	4.1	3.7	3.2	2.3	2.2	2.9	2.2	2.0	1.7	2.1	1.4	1.8	1.5	1.8	1.8	1.2	2.2
Severa Irregularidad Vertical $V_{L1}$	-1.3	-1.3	-1.3	-1.1	-1.0	-1.2	-1.0	-0.9	-1.0	-1.1	-0.8	-1.0	-0.9	-1.0	-1.0	-0.8	NA
Moderada Irregularidad Vertical	-0.8	-0.8	-0.8	-0.7	-0.6	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.5	-0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.5	NA
Irregularidad en Planta $P_{L1}$	-1.3	-1.2	-1.1	-0.9	-0.8	-1.0	-0.8	-0.7	-0.7	-0.9	-0.6	-0.8	-0.7	-0.7	-0.7	-0.5	NA
Pre - Normativa	-0.8	-0.9	-0.9	-0.5	-0.5	-0.7	-0.6	-0.2	-0.4	-0.7	-0.1	-0.4	-0.3	-0.5	-0.5	-0.1	-0.3
Post - Normativa	1.5	1.9	2.3	1.4	1.4	1.0	1.9	NA	1.9	2.1	NA	2.1	2.4	2.1	2.1	NA	1.2
Tipo de suelo A o B	0.3	0.6	0.9	0.6	0.9	0.3	0.9	0.9	0.6	0.8	0.7	0.9	0.7	0.8	0.8	0.6	0.9
Tipo de suelo E (1 a 3 pisos)	0.0	-0.1	-0.3	-0.4	-0.5	0.0	-0.4	-0.5	-0.2	-0.2	-0.4	-0.5	-0.3	-0.4	-0.4	-0.3	-0.5
Tipo de suelo E (> 3 pisos)	-0.5	-0.8	-1.2	-0.7	-0.7	NA	-0.7	-0.6	-0.6	-0.8	-0.4	NA	-0.5	-0.6	-0.7	-0.3	NA
Puntaje Mínimo	1.6	1.2	0.8	0.5	0.5	0.9	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	1.4

**PUNTAJE FINAL,  $S_{L1} \geq S_{MIN}$ :**  $S_{L1} = 2.6$

**ALCANCE DE LA REVISIÓN**

Exterior:  Parcial  Cada lado  Aéreo

Interior:  Ninguno  Visible  Adentro

Planos Revisados:  Si  No

**SE REALIZO UNA EVALUACIÓN DE NIVEL 2**

Si, Puntaje final  $S_{L2} = 2.6$   No

**ACCIONES REQUERIDAS**

¿Se requiere evaluación detallada?

Si, existe riesgo no estructural  Si, otros peligros

Si, puntuación inferior al umbral  No

Si, deterioramiento significativo del sistema estructural

Cuando la información no pueda verificarse, el evaluador anota: EST: Datos estimados o DNK: No se sabe



## VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS MAYORES A DOS PISOS EN BARRIO CENTRO, DISTRITO DE PILCOMAYO 2023



Evaluación Visual Rápida de Edificios para Posibles Peligros Sísmicos

NIVEL 2 (Opcional)

FEMA P-154 Formulario de Recopilación de Datos

MODERADAMENTE ALTA Sismicidad

Dirección: <i>Vivienda MF</i>	Puntaje Final $S_{L1} = 3.6$	No considerar $S_{MIN}$
Evaluador: <i>Jorge Gutierrez</i>	Irregularidad Nivel 1 $V_{L1} = 0$	$P_{L1} = 0$
Fecha: <i>09/08/2023</i>	Puntaje Ajustado $S' = (S_{L1} - V_{L1} - P_{L1}) = 3.6$	

MODIFICADORES ESTRUCTURALES A AÑADIR AL PUNTAJE AJUSTADO				
Tema	Afirmación (si es correcta, encerrar en un círculo, de lo contrario tachar)	Yes	Subtotal	
Irregularidad Vertical, $V_{L2}$	Terreno en Pendiente con al menos un cambio de un nivel de piso de un lado al otro	0.3		
	Piso Débil - Piso Blando (uno máximo)	La longitud del sistema lateral de un piso es menor al 50% de la del piso superior o la altura de un piso es mas del doble de la del piso superior		-1.0
		La longitud del sistema lateral de un piso es entre 50% a 75% la del piso superior o la altura de un piso es entre 1.3 a 2 veces la del piso superior		-0.5
	Irregularidad Geométrica	Elementos verticales del sistemas lateral de un piso superior ubicados hacia afuera de los elementos del piso inferior		-1.0
		Elementos verticales del sistemas lateral de un piso superior ubicados dentro de los elementos del piso inferior		-0.5
	Discontinuidad con desplazamiento de los elementos laterales mayor a su longitud	-0.3		
	Columna Corta	C1,2,3,PC1,2,RM1,2: Al menos 20% de las columnas tiene una relación altura/profundidad inferior al 50% de la relación nominal en ese nivel		-0.5
		C1,2,3,PC1,2,RM1,2: La profundidad de la columna es menor a la mitad de la profundidad del viga, o hay muros que acortan la columna		-0.5
	Nivel Escalonado en uno de los niveles del piso o en el techo	-0.5		
	Otra Irregularidad	Severa irregularidad que claramente afecta el desempeño sísmico		-1.0
	Moderada irregularidad que podria afectar el desempeño sísmico.	-0.5		
Irregularidad en Planta, $P_{L2}$	Irregularidad torsional: El sistema lateral no presenta buena distribución en planta en ninguna o ambas dirección.	-0.8	$P_{L2} = 0$ (Max. -1.3)	
	Sistema no paralelo: Uno o mas elementos verticales no son ortogonales entre sí.	-0.4		
	Esquina entrante: ambas proyecciones superan el 25% de la dimensión total planta.	-0.4		
	Discontinuidad del diafragma: Abertura con ancho mayor al 50% del ancho total.	-0.3		
	Vigas exteriores no alineadas con las columnas en planta para edificaciones C1, C2.	-0.4		
Existe otra irregularidad que claramente afecta el desempeño sísmico.	-0.8			
Golpeteo (Max. -1.3)	El edificio esta separada de un edificio adyacente por menos de 0.5% la altura del edificio mas bajo y además:	-1.0		
	Los pisos no se alinean verticalmente(60cm)	-1.0		
	Un edificio es mas alto por 2 o mas pisos	-0.5		
Edificio C1	La placa plana cumple la función de viga en el sistema estructural de momento.	-0.5	$M = -1.0$	
Ed. PC1/RM1	Existen amarres entre el techo y las paredes	+0.3		
Ed. PC1/RM1	Cuenta con paredes interiores cercanas y de altura completa.	+0.3		
URM	Cuenta con paredes a dos aguas.	-0.4		
Refuerzo	Modificaciones estructurales para mejorar su resistencia frente a eventos sísmicos.	+1.4		
<b>PUNTAJE FINAL, <math>S_{L2} = (S' + V_{L2} + P_{L2} + M) \geq S_{MIN}</math>: <math>2.6</math> <math>S_{L2} = 2.6</math></b>				
Existe otra condición observable que afecte negativamente el desempeño sísmico del edificio. <input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No				

RIESGOS NO ESTRUCTURALES OBSERVABLES				
Localización	Afirmación (marcar "Si" o "No")	Si	No	Comentarios
Exterior	Estructura muy pesada sobre puertas o pasillos peatonales.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Edificio adyacente mas alto que presenta peligros de caída exterior.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Otra observación de peligro de caída no estructural en el exterior.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Interior	Existe divisiones de ladrillos en escaleras o corredores de salida.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Otra observación de peligro de caída no estructural en el interior.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Escuela Profesional de Ingeniería Civil – Bach. Gutierrez Robles Jorge Rodrigo





## VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS MAYORES A DOS PISOS EN BARRIO CENTRO, DISTRITO DE PILCOMAYO 2023


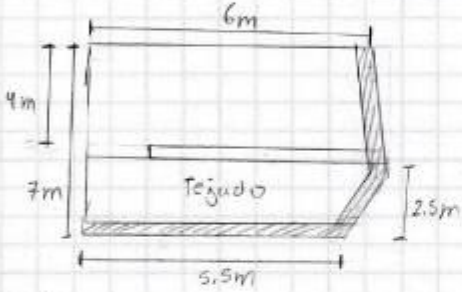


Evaluación Visual Rápida de Edificios para Posibles Peligros Sísmicos

NIVEL 1

FEMA P-154 Formulario de Recopilación de Datos

MODERADAMENTE ALTA Sismicidad

	<p><b>Dirección:</b> <u>Av. las Americas, al frente de</u> <u>mecanica "Sera Matos"</u></p> <p><b>Otro identificador:</b> <u>Vivienda 116</u></p> <p><b>Evaluador:</b> <u>Sergio Gutarra</u>      <b>Fecha:</b> <u>09/08/23</u></p> <p><b>Nro. de Pisos:</b> Encima: <u>3</u>      Debajo: <u>0</u></p> <p><b>Área Total de suelo:</b> <u>42m<sup>2</sup></u>      Año: <u>2000</u> <input type="checkbox"/> EST</p> <p><b>Ocupación:</b> Asamblea      Comercial      Servicios de E. Industrial      Oficina      Escuela Utilidad      Almacén      <u>Residencial</u></p> <p><b>Tipo de suelo:</b> <input type="checkbox"/> A   <input type="checkbox"/> B   <input checked="" type="checkbox"/> C   <input type="checkbox"/> D   <input type="checkbox"/> E   <input type="checkbox"/> F   <input type="checkbox"/> DNK Roca      Roca      Suelo      Suelo      Suelo      Suelo      asumir dura      dura      Denso      Rígido      Blando      Pobre      D</p> <p><b>Peligros Geológicos:</b> Licuefacción: Yes/No/DNK Deslizamiento: Yes/No/DNK      Ruptura de Falla: Yes/No/DNK</p> <p><b>Colindante:</b> <input type="checkbox"/> Golpeteo      <input type="checkbox"/> Peligro de caída</p> <p><b>Irregularidad:</b> <input type="checkbox"/> Altura (tipo/severidad) _____ <input type="checkbox"/> Planta (tipo) _____</p> <p><b>Peligros de caída exterior:</b> <input type="checkbox"/> Chimeneas      <input type="checkbox"/> Revestimiento Pesado <input type="checkbox"/> Parapetos      <input checked="" type="checkbox"/> Apéndices <input type="checkbox"/> Otros: _____</p> <p><b>COMENTARIOS:</b></p>																																																																																																																																																																																																					
 <p style="font-size: small;">Volod: 2.0</p> <p style="text-align: center;"><b>ESQUEMA</b></p>																																																																																																																																																																																																						
<b>PUNTAJE BÁSICO, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL, <math>S_{L1}</math></b>																																																																																																																																																																																																						
<b>TIPO DE EDIFICACIÓN</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: x-small;"> <thead> <tr> <th>W1</th><th>W1A</th><th>W2</th><th>S1</th><th>S2</th><th>S3</th><th>S4</th><th>S5</th><th>C1</th><th>C2</th><th>C3</th><th>PC1</th><th>PC2</th><th>RM1</th><th>RM2</th><th>URM</th><th>MH</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Puntaje Básico</b></td><td>4.1</td><td>3.7</td><td>3.2</td><td>2.3</td><td>2.2</td><td>2.9</td><td>2.2</td><td>2.0</td><td>1.7</td><td>2.1</td><td>1.4</td><td>1.8</td><td>1.5</td><td>1.8</td><td>1.8</td><td>1.2</td><td>2.2</td> </tr> <tr> <td>Severa Irregularidad Vertical <math>V_{L1}</math></td><td>-1.3</td><td>-1.3</td><td>-1.3</td><td>-1.1</td><td>-1.0</td><td>-1.2</td><td>-1.0</td><td>-0.9</td><td>-1.0</td><td>-1.1</td><td>-0.8</td><td>-1.0</td><td>-0.9</td><td>-1.0</td><td>-1.0</td><td>-0.8</td><td>NA</td> </tr> <tr> <td>Moderada Irregularidad Vertical</td><td>-0.8</td><td>-0.8</td><td>-0.8</td><td>-0.7</td><td>-0.6</td><td>-0.8</td><td>-0.6</td><td>-0.6</td><td>-0.6</td><td>-0.6</td><td>-0.5</td><td>-0.6</td><td>-0.6</td><td>-0.6</td><td>0.6</td><td>-0.5</td><td>NA</td> </tr> <tr> <td>Irregularidad en Planta <math>P_{L1}</math></td><td>-1.3</td><td>-1.2</td><td>-1.1</td><td>-0.9</td><td>-0.8</td><td>-1.0</td><td>-0.8</td><td>-0.7</td><td>-0.7</td><td>-0.9</td><td>-0.6</td><td>-0.8</td><td>-0.7</td><td>-0.7</td><td>-0.7</td><td>-0.5</td><td>NA</td> </tr> <tr> <td>Pre - Normativa</td><td>-0.8</td><td>-0.9</td><td>-0.9</td><td>-0.5</td><td>-0.5</td><td>-0.7</td><td>-0.6</td><td>-0.2</td><td>-0.4</td><td>-0.7</td><td>-0.1</td><td>-0.4</td><td>-0.3</td><td>-0.5</td><td>-0.5</td><td>-0.1</td><td>-0.3</td> </tr> <tr> <td>Post - Normativa</td><td>1.5</td><td>1.9</td><td>2.3</td><td>1.4</td><td>1.4</td><td>1.0</td><td>1.9</td><td>NA</td><td>1.9</td><td>2.1</td><td>NA</td><td>2.1</td><td>2.4</td><td>2.1</td><td>2.1</td><td>NA</td><td>1.2</td> </tr> <tr> <td>Tipo de suelo A o B</td><td>0.3</td><td>0.6</td><td>0.9</td><td>0.6</td><td>0.9</td><td>0.3</td><td>0.9</td><td>0.9</td><td>0.6</td><td>0.8</td><td>0.7</td><td>0.9</td><td>0.7</td><td>0.8</td><td>0.8</td><td>0.6</td><td>0.9</td> </tr> <tr> <td>Tipo de suelo E (1 a 3 pisos)</td><td>0.0</td><td>-0.1</td><td>-0.3</td><td>-0.4</td><td>-0.5</td><td>0.0</td><td>-0.4</td><td>-0.5</td><td>-0.2</td><td>-0.2</td><td>-0.4</td><td>-0.5</td><td>-0.3</td><td>-0.4</td><td>-0.4</td><td>-0.3</td><td>-0.5</td> </tr> <tr> <td>Tipo de suelo E (&gt; 3 pisos)</td><td>-0.5</td><td>-0.8</td><td>-1.2</td><td>-0.7</td><td>-0.7</td><td>NA</td><td>-0.7</td><td>-0.6</td><td>-0.6</td><td>-0.8</td><td>-0.4</td><td>NA</td><td>-0.5</td><td>-0.6</td><td>-0.7</td><td>-0.3</td><td>NA</td> </tr> <tr> <td>Puntaje Mínimo</td><td>1.6</td><td>1.2</td><td>0.8</td><td>0.5</td><td>0.5</td><td>0.9</td><td>0.5</td><td>0.5</td><td>0.3</td><td>0.3</td><td>0.3</td><td>0.3</td><td>0.3</td><td>0.3</td><td>0.3</td><td>0.2</td><td>1.4</td> </tr> </tbody> </table>	W1	W1A	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM	MH	<b>Puntaje Básico</b>	4.1	3.7	3.2	2.3	2.2	2.9	2.2	2.0	1.7	2.1	1.4	1.8	1.5	1.8	1.8	1.2	2.2	Severa Irregularidad Vertical $V_{L1}$	-1.3	-1.3	-1.3	-1.1	-1.0	-1.2	-1.0	-0.9	-1.0	-1.1	-0.8	-1.0	-0.9	-1.0	-1.0	-0.8	NA	Moderada Irregularidad Vertical	-0.8	-0.8	-0.8	-0.7	-0.6	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.5	-0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.5	NA	Irregularidad en Planta $P_{L1}$	-1.3	-1.2	-1.1	-0.9	-0.8	-1.0	-0.8	-0.7	-0.7	-0.9	-0.6	-0.8	-0.7	-0.7	-0.7	-0.5	NA	Pre - Normativa	-0.8	-0.9	-0.9	-0.5	-0.5	-0.7	-0.6	-0.2	-0.4	-0.7	-0.1	-0.4	-0.3	-0.5	-0.5	-0.1	-0.3	Post - Normativa	1.5	1.9	2.3	1.4	1.4	1.0	1.9	NA	1.9	2.1	NA	2.1	2.4	2.1	2.1	NA	1.2	Tipo de suelo A o B	0.3	0.6	0.9	0.6	0.9	0.3	0.9	0.9	0.6	0.8	0.7	0.9	0.7	0.8	0.8	0.6	0.9	Tipo de suelo E (1 a 3 pisos)	0.0	-0.1	-0.3	-0.4	-0.5	0.0	-0.4	-0.5	-0.2	-0.2	-0.4	-0.5	-0.3	-0.4	-0.4	-0.3	-0.5	Tipo de suelo E (> 3 pisos)	-0.5	-0.8	-1.2	-0.7	-0.7	NA	-0.7	-0.6	-0.6	-0.8	-0.4	NA	-0.5	-0.6	-0.7	-0.3	NA	Puntaje Mínimo	1.6	1.2	0.8	0.5	0.5	0.9	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	1.4
W1	W1A	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM	MH																																																																																																																																																																																						
<b>Puntaje Básico</b>	4.1	3.7	3.2	2.3	2.2	2.9	2.2	2.0	1.7	2.1	1.4	1.8	1.5	1.8	1.8	1.2	2.2																																																																																																																																																																																					
Severa Irregularidad Vertical $V_{L1}$	-1.3	-1.3	-1.3	-1.1	-1.0	-1.2	-1.0	-0.9	-1.0	-1.1	-0.8	-1.0	-0.9	-1.0	-1.0	-0.8	NA																																																																																																																																																																																					
Moderada Irregularidad Vertical	-0.8	-0.8	-0.8	-0.7	-0.6	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.5	-0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.5	NA																																																																																																																																																																																					
Irregularidad en Planta $P_{L1}$	-1.3	-1.2	-1.1	-0.9	-0.8	-1.0	-0.8	-0.7	-0.7	-0.9	-0.6	-0.8	-0.7	-0.7	-0.7	-0.5	NA																																																																																																																																																																																					
Pre - Normativa	-0.8	-0.9	-0.9	-0.5	-0.5	-0.7	-0.6	-0.2	-0.4	-0.7	-0.1	-0.4	-0.3	-0.5	-0.5	-0.1	-0.3																																																																																																																																																																																					
Post - Normativa	1.5	1.9	2.3	1.4	1.4	1.0	1.9	NA	1.9	2.1	NA	2.1	2.4	2.1	2.1	NA	1.2																																																																																																																																																																																					
Tipo de suelo A o B	0.3	0.6	0.9	0.6	0.9	0.3	0.9	0.9	0.6	0.8	0.7	0.9	0.7	0.8	0.8	0.6	0.9																																																																																																																																																																																					
Tipo de suelo E (1 a 3 pisos)	0.0	-0.1	-0.3	-0.4	-0.5	0.0	-0.4	-0.5	-0.2	-0.2	-0.4	-0.5	-0.3	-0.4	-0.4	-0.3	-0.5																																																																																																																																																																																					
Tipo de suelo E (> 3 pisos)	-0.5	-0.8	-1.2	-0.7	-0.7	NA	-0.7	-0.6	-0.6	-0.8	-0.4	NA	-0.5	-0.6	-0.7	-0.3	NA																																																																																																																																																																																					
Puntaje Mínimo	1.6	1.2	0.8	0.5	0.5	0.9	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	1.4																																																																																																																																																																																					
<b>PUNTAJE FINAL, <math>S_{L1} \geq S_{MIN}</math>:</b> <span style="float: right;"><math>S_{L1} = 1.4</math></span>																																																																																																																																																																																																						
<p><b>ALCANCE DE LA REVISIÓN</b></p> <p>Exterior: <input type="checkbox"/> Parcial      <input checked="" type="checkbox"/> Cada lado      <input type="checkbox"/> Aéreo</p> <p>Interior: <input checked="" type="checkbox"/> Ninguno      <input type="checkbox"/> Visible      <input type="checkbox"/> Adentro</p> <p>Planos Revisados: <input type="checkbox"/> Si      <input checked="" type="checkbox"/> No</p> <p><b>SE REALIZÓ UNA EVALUACIÓN DE NIVEL 2</b></p> <p><input type="checkbox"/> Si, Puntaje final <math>S_{L2}</math> _____      <input checked="" type="checkbox"/> No</p>	<p><b>ACCIONES REQUERIDAS</b></p> <p>¿Se requiere evaluación detallada?</p> <p><input type="checkbox"/> Si, existe riesgo no estructural      <input type="checkbox"/> Si, otros peligros</p> <p><input type="checkbox"/> Si, puntuación inferior al umbral      <input checked="" type="checkbox"/> No</p> <p><input type="checkbox"/> Si, deterioramiento significativo del sistema estructural</p>																																																																																																																																																																																																					
Cuando la información no pueda verificarse, el evaluador anota: EST: Datos estimados o DNK: No se sabe																																																																																																																																																																																																						

Escuela Profesional de Ingeniería Civil – Bach. Gutarra Robles Jorge Rodrigo




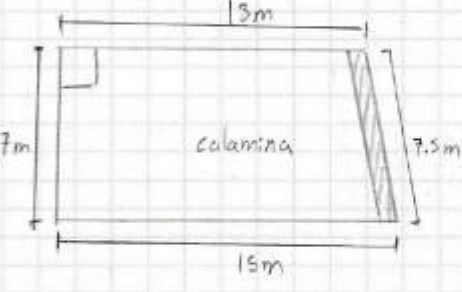
## VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS MAYORES A DOS PISOS EN BARRIO CENTRO, DISTRITO DE PILCOMAYO 2023



Evaluación Visual Rápida de Edificios para Posibles Peligros Sísmicos  
FEMA P-154 Formulario de Recopilación de Datos

NIVEL 1

MODERADAMENTE ALTA Sismicidad

	Dirección: <u>Av. las Americas al frente de restaurante "Los Alamos"</u> Otro identificador: <u>Vivienda 114</u> Evaluador: <u>Sergio Gutarra</u> Fecha: <u>09/08/23</u> Nro. de Pisos: Encima: <u>3</u> Debajo: <u>0</u> Área Total de suelo: <u>94m<sup>2</sup></u> Año: <u>2004</u> <input type="checkbox"/> EST
	Ocupación: Asamblea Comercial Servicios de E. Industrial Oficina Escuela Utilidad Almacén <u>Residencial</u>
 <p style="font-size: small;">ESQUEMA</p>	Tipo de <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input checked="" type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> F DNK suelo: Roca Roca Suelo Suelo Suelo Suelo Suelo asumir dura dura Denso Rígido Blando Pobre D
	Peligros Geológicos: Licuefacción: Yes/No/DNK Deslizamiento: Yes/No/DNK Ruptura de Falla: Yes/No/DNK Colindante: <input type="checkbox"/> Golpeteo <input type="checkbox"/> Peligro de caída Irregularidad: <input checked="" type="checkbox"/> Altura (tipo/severidad) <u>calamina</u> <input type="checkbox"/> Planta (tipo)
Peligros de caída exterior: <input type="checkbox"/> Chimeneas <input type="checkbox"/> Revestimiento Pesado <input type="checkbox"/> Parapetos <input type="checkbox"/> Apéndices <input type="checkbox"/> Otros:	
COMENTARIOS: •Tubería expuesta	
<b>PUNTAJE BÁSICO, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL, <math>S_{L1}</math></b>	
TIPO DE EDIFICACIÓN	W1 W1A W2 S1 S2 S3 S4 S5 C1 C2 C3 PC1 PC2 RM1 RM2 URM MH
Puntaje Básico	4.1 3.7 3.2 2.3 2.2 2.9 2.2 2.0 1.7 2.1 1.4 1.8 1.5 1.8 1.8 1.2 2.2
Severa Irregularidad Vertical $V_{L1}$	-1.3 -1.3 -1.3 -1.1 -1.0 -1.2 -1.0 -0.9 -1.0 -1.1 -0.8 -1.0 -0.9 -1.0 -1.0 -0.8 NA
Moderada Irregularidad Vertical	-0.8 -0.8 -0.8 -0.7 -0.6 -0.8 -0.6 -0.6 -0.6 -0.6 -0.5 -0.6 -0.6 -0.6 0.6 -0.5 NA
Irregularidad en Planta $P_{L1}$	-1.3 -1.2 -1.1 -0.9 -0.8 -1.0 -0.8 -0.7 -0.7 -0.9 -0.6 -0.8 -0.7 -0.7 -0.7 -0.5 NA
Pre - Normativa	-0.8 -0.9 -0.9 -0.5 -0.5 -0.7 -0.6 -0.2 -0.4 -0.7 -0.1 -0.4 -0.3 -0.5 -0.5 -0.1 -0.3
Post - Normativa	1.5 1.9 2.3 1.4 1.4 1.0 1.9 NA 1.9 2.1 NA 2.1 2.4 2.1 2.1 NA 1.2
Tipo de suelo A o B	0.3 0.6 0.9 0.6 0.9 0.3 0.9 0.9 0.6 0.8 0.7 0.9 0.7 0.8 0.8 0.6 0.9
Tipo de suelo E (1 a 3 pisos)	0.0 -0.1 -0.3 -0.4 -0.5 0.0 -0.4 -0.5 -0.2 -0.2 -0.4 -0.5 -0.3 -0.4 -0.4 -0.3 -0.5
Tipo de suelo E (> 3 pisos)	-0.5 -0.8 -1.2 -0.7 -0.7 NA -0.7 -0.6 -0.6 -0.8 -0.4 NA -0.5 -0.6 -0.7 -0.3 NA
Puntaje Mínimo	1.6 1.2 0.8 0.5 0.5 0.9 0.5 0.5 0.3 0.3 0.3 0.3 0.3 0.3 0.3 0.2 1.4
PUNTAJE FINAL, $S_{L1} \geq S_{MIN}$ : <span style="float: right;"><math>2.6</math> <math>0.6</math> <math>S_1 = 0.6</math></span>	
ALCANCE DE LA REVISIÓN Exterior: <input type="checkbox"/> Parcial <input checked="" type="checkbox"/> Cada lado <input checked="" type="checkbox"/> Aéreo Interior: <input type="checkbox"/> Ninguno <input checked="" type="checkbox"/> Visible <input type="checkbox"/> Adentro Planos Revisados: <input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No	ACCIONES REQUERIDAS ¿Se requiere evaluación detallada? <input type="checkbox"/> Si, existe riesgo no estructural <input type="checkbox"/> Si, otros peligros <input type="checkbox"/> Si, puntuación inferior al umbral <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si, deterioramiento significativo del sistema estructural
SE REALIZO UNA EVALUACIÓN DE NIVEL 2 <input type="checkbox"/> Si, Puntaje final $S_{L2}$ <input checked="" type="checkbox"/> No	
Cuando la información no pueda verificarse, el evaluador anota: EST: Datos estimados o DNK: No se sabe	

Escuela Profesional de Ingeniería Civil – Bach. Gutarra Robles Jorge Rodrigo





**VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS MAYORES A DOS PISOS EN BARRIO CENTRO, DISTRITO DE PILCOMAYO 2023**



Evaluación Visual Rápida de Edificios para Posibles Peligros Sísmicos  
FEMA P-154 Formulario de Recopilación de Datos

**NIVEL 1**  
**MODERADAMENTE ALTA Sismicidad**



Dirección: Av. Coronel Pardo N° 252  
Batoca Nueva

Otro identificador: Vivienda 12A

Evaluador: Jorge Gutarra Fecha: 21/07/23

Nro. de Pisos: Encima: 3 Debajo: 0

Área Total de suelo: 68m<sup>2</sup> Año: 2012  EST

Ocupación: Asamblea  Comercial  Servicios de E.  
Industrial  Oficina  Escuela  
Utilidad  Almacén  Residencial

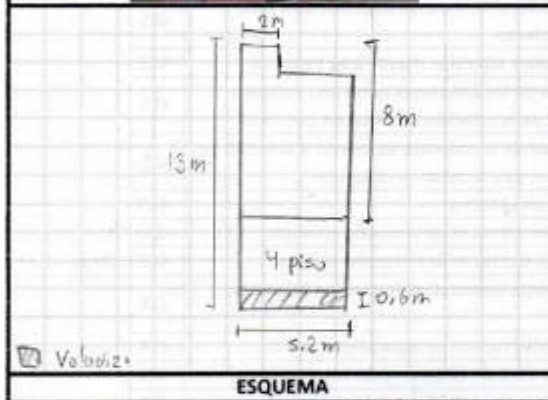
Tipo de  A  B  C  D  E  F  DNK  
suelo: Roca Roca Suelo Suelo Suelo Suelo asumir  
dura dura Denso Rígido Blando Pobre D

Peligros Geológicos: Licuefacción: Yes/ No/ DNK  
Deslizamiento: Yes/ No/ DNK Ruptura de Falla: Yes/ No/ DNK

Colindante:  Golpeteo  Peligro de caída

Irregularidad:  Altura (tipo/severidad) Figura 2  
 Planta (tipo)

Peligros de caída exterior:  Chimeneas  Revestimiento Pesado  
 Parapetos  Apéndices  
 Otros:



COMENTARIOS:  
• ventanas en muros portantes

**PUNTAJE BÁSICO, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL,  $S_{L1}$**

TIPO DE EDIFICACIÓN	W1	W1A	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM	MH
<b>Puntaje Básico</b>	<b>4.1</b>	<b>3.7</b>	<b>3.2</b>	<b>2.3</b>	<b>2.2</b>	<b>2.9</b>	<b>2.2</b>	<b>2.0</b>	<b>1.7</b>	<b>2.1</b>	<b>1.4</b>	<b>1.8</b>	<b>1.5</b>	<b>1.8</b>	<b>1.8</b>	<b>1.2</b>	<b>2.2</b>
Severa Irregularidad Vertical $V_{L1}$	-1.3	-1.3	-1.3	-1.1	-1.0	-1.2	-1.0	-0.9	-1.0	-1.1	-0.8	-1.0	-0.9	-1.0	-1.0	-0.8	NA
Moderada Irregularidad Vertical	-0.8	-0.8	-0.8	-0.7	-0.6	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.5	-0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.5	NA
Irregularidad en Planta $P_{L1}$	-1.3	-1.2	-1.1	-0.9	-0.8	-1.0	-0.8	-0.7	-0.7	-0.9	-0.6	-0.8	-0.7	-0.7	-0.7	-0.5	NA
Pre - Normativa	-0.8	-0.9	-0.9	-0.5	-0.5	-0.7	-0.6	-0.2	-0.4	-0.7	-0.1	-0.4	-0.3	-0.5	-0.5	-0.1	-0.3
Post - Normativa	1.5	1.9	2.3	1.4	1.4	1.0	1.9	NA	1.9	2.1	NA	2.1	2.4	2.1	2.1	NA	1.2
Tipo de suelo A o B	0.3	0.6	0.9	0.6	0.9	0.3	0.9	0.9	0.6	0.8	0.7	0.9	0.7	0.8	0.8	0.6	0.9
Tipo de suelo E (1 a 3 pisos)	0.0	-0.1	-0.3	-0.4	-0.5	0.0	-0.4	-0.5	-0.2	-0.2	-0.4	-0.5	-0.3	-0.4	-0.4	-0.3	-0.5
Tipo de suelo E (> 3 pisos)	-0.5	-0.8	-1.2	-0.7	-0.7	NA	-0.7	-0.6	-0.6	-0.8	-0.4	NA	-0.5	-0.6	-0.7	-0.3	NA
Puntaje Mínimo	1.6	1.2	0.8	0.5	0.5	0.9	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	1.4

**PUNTAJE FINAL,  $S_{L1} \geq S_{MIN}$ :**  $S_{L1} = 0.6$

<p><b>ALCANCE DE LA REVISIÓN</b></p> <p>Exterior: <input type="checkbox"/> Parcial <input checked="" type="checkbox"/> Cada lado <input checked="" type="checkbox"/> Aéreo</p> <p>Interior: <input checked="" type="checkbox"/> Ninguno <input type="checkbox"/> Visible <input type="checkbox"/> Adentro</p> <p>Planos Revisados: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No</p> <p><b>SE REALIZO UNA EVALUACIÓN DE NIVEL 2</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Si, Puntaje final <math>S_{L2} = 0.3</math> <input type="checkbox"/> No</p>	<p><b>ACCIONES REQUERIDAS</b></p> <p>¿Se requiere evaluación detallada?</p> <p><input type="checkbox"/> Si, existe riesgo no estructural <input type="checkbox"/> Si, otros peligros</p> <p><input type="checkbox"/> Si, puntuación inferior al umbral <input checked="" type="checkbox"/> No</p> <p><input type="checkbox"/> Si, deterioramiento significativo del sistema estructural</p>
--	---

Quando la información no pueda verificarse, el evaluador anota: EST: Datos estimados o DNK: No se sabe



## VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS MAYORES A DOS PISOS EN BARRIO CENTRO, DISTRITO DE PILCOMAYO 2023



Evaluación Visual Rápida de Edificios para Posibles Peligros Sísmicos

NIVEL 2 (Opcional)

FEMA P-154 Formulario de Recopilación de Datos

MODERADAMENTE ALTA Sismicidad

Dirección: <u>Vivienda 12A</u>	Puntaje Final $S_{L1} = 0.6$	No considerar $S_{MIN}$
Evaluador: <u>Jorge Gutierrez</u>	Irregularidad Nivel 1 $V_{L1} = -0.8$	$P_{L1} = 0$
Fecha: <u>21/07/2023</u>	Puntaje Ajustado $S' = (S_{L1} - V_{L1} - P_{L1}) = 1.4$	

MODIFICADORES ESTRUCTURALES A AÑADIR AL PUNTAJE AJUSTADO				
Tema	Afirmación (si es correcta, encerrar en un círculo, de lo contrario tachar)	Yes	Subtotal	
Irregularidad Vertical, $V_{L2}$	Terreno en Pendiente con al menos un cambio de un nivel de piso de un lado al otro	0.3		
	Piso Débil - La longitud del sistema lateral de un piso es menor al 50% de la del piso superior o la altura de un piso es mas del doble de la del piso superior	-1.0		
	Piso Blando (uno máximo) - La longitud del sistema lateral de un piso es entre 50% a 75% la del piso superior o la altura de un piso es entre 1.3 a 2 veces la del piso superior	-0.5		
	Irregularidad Geométrica	Elementos verticales del sistemas lateral de un piso superior ubicados hacia afuera de los elementos del piso inferior	-1.0	
		Elementos verticales del sistemas lateral de un piso superior ubicados dentro de los elementos del piso inferior	-0.5	
	Discontinuidad con desplazamiento de los elementos laterales mayor a su longitud	-0.3		
	Columna Corta	C1,2,3,PC1,2,RM1,2: Al menos 20% de las columnas tiene una relación altura/profundidad inferior al 50% de la relación nominal en ese nivel	-0.5	
		C1,2,3,PC1,2,RM1,2: La profundidad de la columna es menor a la mitad de la profundidad del viga, o hay muros que acortan la columna	-0.5	
	Nivel Escalonado en uno de los niveles del piso o en el techo	-0.5		
	Otra Irregularidad	Severa irregularidad que claramente afecta el desempeño sísmico	-1.0	$V_{L2} = -0.5$
	Moderada irregularidad que podría afectar el desempeño sísmico.	-0.5	(Max. -1.3)	
Irregularidad en Planta, $P_{L2}$	Irregularidad torsional: El sistema lateral no presenta buena distribución en planta en ninguna o ambas dirección.	-0.8		
	Sistema no paralelo: Uno o mas elementos verticales no son ortogonales entre sí.	-0.4		
	Esquina entrante: ambas proyecciones superan el 25% de la dimensión total planta.	-0.4		
	Discontinuidad del diafragma: Abertura con ancho mayor al 50% del ancho total.	-0.3		
	Vigas exteriores no alineadas con las columnas en planta para edificaciones C1, C2.	-0.4	$P_{L2} = 0$	
	Existe otra irregularidad que claramente afecta el desempeño sísmico.	-0.8	(Max. -1.3)	
Golpeteo (Max. -1.3)	El edificio esta separada de un edificio adyacente por menos de 0.5% la altura del edificio mas bajo y además:	-1.0		
	Los pisos no se alinean verticalmente(60cm)	-1.0		
	Un edificio es mas alto por 2 o mas pisos	-1.0		
	El edificio se encuentra al final de la cuadra	-0.5		
Edificio C1	La placa plana cumple la función de viga en el sistema estructural de momento.	-0.5		
Ed. PC1/RM1	Existen amarres entre el techo y las paredes	+0.3		
Ed. PC1/RM1	Cuenta con paredes interiores cercanas y de altura completa.	+0.3		
URM	Cuenta con paredes a dos aguas.	-0.4		
Refuerzo	Modificaciones estructurales para mejorar su resistencia frente a eventos sísmicos.	+1.4	$M = -1.0$	
<b>PUNTAJE FINAL, <math>S_{L2} = (S' + V_{L2} + P_{L2} + M) \geq S_{MIN}</math>: <math>-0.1 \geq 0.3</math> <math>\leq 0.3</math></b>				
Existe otra condición observable que afecte negativamente el desempeño sísmico del edificio. <input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No				

RIESGOS NO ESTRUCTURALES OBSERVABLES				
Localización	Afirmación (marcar "Si" o "No")	Si	No	Comentarios
Exterior	Estructura muy pesada sobre puertas o pasillos peatonales.		X	
	Edificio adyacente mas alto que presenta peligros de caída exterior.		X	
	Otra observación de peligro de caída no estructural en el exterior.		X	
Interior	Existe divisiones de ladrillos en escaleras o corredores de salida.		X	
	Otra observación de peligro de caída no estructural en el interior.		X	

Escuela Profesional de Ingeniería Civil – Bach. Gutarra Robles Jorge Rodrigo





**VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS MAYORES A DOS PISOS EN BARRIO CENTRO, DISTRITO DE PILCOMAYO 2023**



Evaluación Visual Rápida de Edificios para Posibles Peligros Sísmicos  
FEMA P-154 Formulario de Recopilación de Datos

**NIVEL 1**  
**MODERADAMENTE ALTA Sismicidad**



**Dirección:** Ay. Coronel Perea N° 830  
Al costado de Supermercado "Gian Carlo"

**Otro identificador:** Vivienda 128

**Evaluador:** Jorge Gutierrez **Fecha:** 21/02/23

**Nro. de Pisos:** Encima: 3 Debajo: 0

**Área Total de suelo:** 119m<sup>2</sup> **Año:** 2003  EST

**Ocupación:** Asamblea  Comercial  Servicios de E.  
Industrial  Oficina  Escuela  
Utilidad  Almacén  Residencial

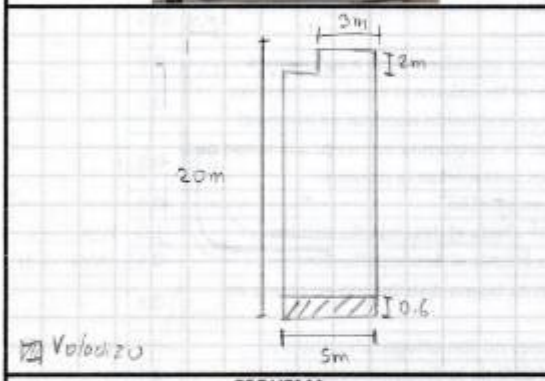
**Tipo de suelo:**  A  B  C  D  E  F  DNK  
Roca Roca Suelo Suelo Suelo Suelo asumir  
dura dura Denso Rígido Blando Pobre D

**Peligros Geológicos:** Licuefacción: Yes  No  DNK  
Deslizamiento: Yes  No  DNK Ruptura de Falla: Yes  No  DNK

**Colindante:**  Golpeteo  Peligro de caída

**Irregularidad:**  Altura (tipo/severidad) Alta  
 Planta (tipo)

**Peligros de caída exterior:**  Chimeneas  Revestimiento Pesado  
 Parapetos  Apéndices  
 Otros:



ESQUEMA

**COMENTARIOS:**

**PUNTAJE BÁSICO, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL, S<sub>L1</sub>**

TIPO DE EDIFICACIÓN	W1	W1A	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM	MH
<b>Puntaje Básico</b>	4.1	3.7	3.2	2.3	2.2	2.9	2.2	2.0	1.7	2.1	1.4	1.8	1.5	1.8	1.8	1.2	2.2
Severa Irregularidad Vertical V <sub>L1</sub>	-1.3	-1.3	-1.3	-1.1	-1.0	-1.2	-1.0	-0.9	-1.0	-1.1	-0.8	-1.0	-0.9	-1.0	-1.0	-0.8	NA
Moderada Irregularidad Vertical	-0.8	-0.8	-0.8	-0.7	-0.6	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.5	-0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.5	NA
Irregularidad en Planta P <sub>L1</sub>	-1.3	-1.2	-1.1	-0.9	-0.8	-1.0	-0.8	-0.7	-0.7	-0.9	-0.6	-0.8	-0.7	-0.7	-0.7	-0.5	NA
Pre - Normativa	-0.8	-0.9	-0.9	-0.5	-0.5	-0.7	-0.6	-0.2	-0.4	-0.7	-0.1	-0.4	-0.3	-0.5	-0.5	-0.1	-0.3
Post - Normativa	1.5	1.9	2.3	1.4	1.4	1.0	1.9	NA	1.9	2.1	NA	2.1	2.4	2.1	2.1	NA	1.2
Tipo de suelo A o B	0.3	0.6	0.9	0.6	0.9	0.3	0.9	0.9	0.6	0.8	0.7	0.9	0.7	0.8	0.8	0.6	0.9
Tipo de suelo E (1 a 3 pisos)	0.0	-0.1	-0.3	-0.4	-0.5	0.0	-0.4	-0.5	-0.2	-0.2	-0.4	-0.5	-0.3	-0.4	-0.4	-0.3	-0.5
Tipo de suelo E (> 3 pisos)	-0.5	-0.8	-1.2	-0.7	-0.7	NA	-0.7	-0.6	-0.6	-0.8	-0.4	NA	-0.5	-0.6	-0.7	-0.3	NA
Puntaje Mínimo	1.6	1.2	0.8	0.5	0.5	0.9	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	1.4

**PUNTAJE FINAL, S<sub>L1</sub> ≥ S<sub>MIN</sub>:** S<sub>L1</sub> = 0.6      2.6      0.6

**ALCANCE DE LA REVISIÓN**

**Exterior:**  Parcial  Cada lado  Aéreo

**Interior:**  Ninguno  Visible  Adentro

**Planos Revisados:**  Si  No

**SE REALIZO UNA EVALUACIÓN DE NIVEL 2**

Si, Puntaje final S<sub>L2</sub> = 0.3  No

**ACCIONES REQUERIDAS**

**¿Se requiere evaluación detallada?**

Si, existe riesgo no estructural  Si, otros peligros

Si, puntuación inferior al umbral  No

Si, deterioramiento significativo del sistema estructural

Quando la información no pueda verificarse, el evaluador anota: EST: Datos estimados o DNK: No se sabe





## VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS MAYORES A DOS PISOS EN BARRIO CENTRO, DISTRITO DE PILCOMAYO 2023



Evaluación Visual Rápida de Edificios para Posibles Peligros Sísmicos

NIVEL 2 (Opcional)

FEMA P-154 Formulario de Recopilación de Datos

MODERADAMENTE ALTA Sismicidad

Dirección: Vivienda 12B	Puntaje Final $S_{L1} = 0.6$	No considerar $S_{MIN}$
Evaluador: Jorge Gutarra	Irregularidad Nivel 1 $V_{L1} = -0.8$	$P_{L1} = 0$
Fecha: 21/02/2023	Puntaje Ajustado $S' = (S_{L1} - V_{L1} - P_{L1}) = 1.4$	

MODIFICADORES ESTRUCTURALES A AÑADIR AL PUNTAJE AJUSTADO				
Tema	Afirmación (si es correcta, encerrar en un círculo, de lo contrario tachar)	Yes	Subtotal	
Irregularidad Vertical, $V_{L2}$	Terreno en Pendiente con al menos un cambio de un nivel de piso de un lado al otro	0.3	$V_{L2} = -0.5$ (Max. -1.3)	
	Piso Débil - Piso Blando (uno máximo)	La longitud del sistema lateral de un piso es menor al 50% de la del piso superior o la altura de un piso es mas del doble de la del piso superior		-1.0
		La longitud del sistema lateral de un piso es entre 50% a 75% la del piso superior o la altura de un piso es entre 1.3 a 2 veces la del piso superior		-0.5
	Irregularidad Geométrica	Elementos verticales del sistemas lateral de un piso superior ubicados hacia afuera de los elementos del piso inferior		-1.0
		Elementos verticales del sistemas lateral de un piso superior ubicados dentro de los elementos del piso inferior		-0.5
	Discontinuidad con desplazamiento de los elementos laterales mayor a su longitud			-0.3
	Columna Corta	C1,2,3,PC1,2,RM1,2: Al menos 20% de las columnas tiene una relación altura/profundidad inferior al 50% de la relación nominal en ese nivel		-0.5
		C1,2,3,PC1,2,RM1,2: La profundidad de la columna es menor a la mitad de la profundidad del viga, o hay muros que acortan la columna		-0.5
	Nivel Escalonado en uno de los niveles del piso o en el techo			-0.5
	Otra Irregularidad	Severa irregularidad que claramente afecta el desempeño sísmico		-1.0
	Moderada irregularidad que podría afectar el desempeño sísmico.	-0.5		
Irregularidad en Planta, $P_{L2}$	Irregularidad torsional: El sistema lateral no presenta buena distribución en ninguna o ambas dirección.	-0.8	$P_{L2} = 0$ (Max. -1.3)	
	Sistema no paralelo: Uno o mas elementos verticales no son ortogonales entre sí.	-0.4		
	Esquina entrante: ambas proyecciones superan el 25% de la dimensión total planta.	-0.4		
	Discontinuidad del diafragma: Abertura con ancho mayor al 50% del ancho total.	-0.3		
	Vigas exteriores no alineadas con las columnas en planta para edificaciones C1, C2.	-0.4		
	Existe otra irregularidad que claramente afecta el desempeño sísmico.	-0.8		
Golpeteo (Max. -1.3)	El edificio esta separada de un edificio adyacente por menos de 0.5% la altura del edificio mas bajo y además:	-1.0	$M = -1.0$	
	Los pisos no se alinean verticalmente(60cm)	-1.0		
	Un edificio es mas alto por 2 o mas pisos El edificio se encuentra al final de la cuadra	-0.5		
Edificio C1	La placa plana cumple la función de viga en el sistema estructural de momento.	-0.5		
Ed. PC1/RM1	Existen amarres entre el techo y las paredes	+0.3		
Ed. PC1/RM1	Cuenta con paredes interiores cercanas y de altura completa.	+0.3		
URM	Cuenta con paredes a dos aguas.	-0.4		
Refuerzo	Modificaciones estructurales para mejorar su resistencia frente a eventos sísmicos.	+1.4		
<b>PUNTAJE FINAL, <math>S_{L2} = (S' + V_{L2} + P_{L2} + M) \geq S_{MIN}</math>: <math>-0.1 \geq 0.3</math> <math>S_{L2} = 0.3</math></b>				
Existe otra condición observable que afecte negativamente el desempeño sísmico del edificio. <input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No				

RIESGOS NO ESTRUCTURALES OBSERVABLES				
Localización	Afirmación (marcar "Si" o "No")	Si	No	Comentarios
Exterior	Estructura muy pesada sobre puertas o pasillos peatonales.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Edificio adyacente mas alto que presenta peligros de caída exterior.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Otra observación de peligro de caída no estructural en el exterior.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Interior	Existe divisiones de ladrillos en escaleras o corredores de salida.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Otra observación de peligro de caída no estructural en el interior.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

Escuela Profesional de Ingeniería Civil – Bach. Gutarra Robles Jorge Rodrigo



**VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS MAYORES A DOS PISOS EN BARRIO CENTRO, DISTRITO DE PILCOMAYO 2023**



Evaluación Visual Rápida de Edificios para Posibles Peligros Sísmicos  
FEMA P-154 Formulario de Recopilación de Datos

**NIVEL 1**  
**MODERADAMENTE ALTA Sismicidad**



Dirección: St. Toropaca 1169

Otro identificador: Vivienda 12B

Evaluador: Jorge Gutarra Fecha: 12/07/23

Nro. de Pisos: Encima: 3 Debajo: 0

Área Total de suelo: 55m<sup>2</sup> Año: 2005  EST

Ocupación: Asamblea  Comercial  Servicios de E.  
Industrial  Oficina  Escuela   
Utilidad  Almacén  Residencial

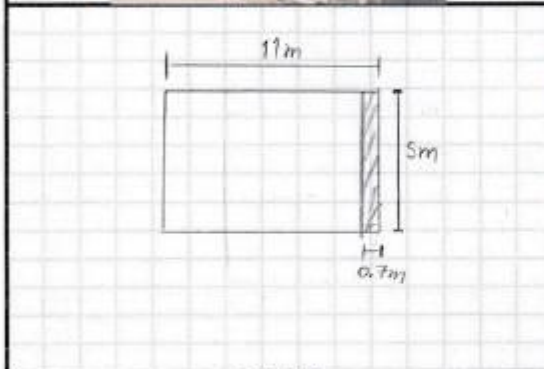
Tipo de  A  B  C  D  E  F  DNK  
suelo: Roca Roca Suelo Suelo Suelo Suelo Suelo asumir  
dura dura Denso Rígido Blando Pobre D

Peligros Geológicos: Licuefacción: Yes/No/DNK  
Deslizamiento: Yes/No/DNK Ruptura de Falla: Yes/No/DNK

Colindante:  Golpeteo  Peligro de caída

Irregularidad:  Altura (tipo/severidad) Risuez  
 Planta (tipo)

Peligros de caída exterior:  Chimeneas  Revestimiento Pesado  
 Parapetos  Apéndices  
 Otros:



ESQUEMA

COMENTARIOS:

**PUNTAJE BÁSICO, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL,  $S_{L1}$**

TIPO DE EDIFICACIÓN	W1	W1A	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM	MH
<b>Puntaje Básico</b>	4.1	3.7	3.2	2.3	2.2	2.9	2.2	2.0	1.7	2.1	1.4	1.8	1.5	1.8	1.8	1.2	2.2
Severa Irregularidad Vertical $V_{L1}$	-1.3	-1.3	-1.3	-1.1	-1.0	-1.2	-1.0	-0.9	-1.0	-1.1	-0.8	-1.0	-0.9	-1.0	-1.0	-0.8	NA
Moderada Irregularidad Vertical	-0.8	-0.8	-0.8	-0.7	-0.6	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.5	-0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.5	NA
Irregularidad en Planta $P_{L1}$	-1.3	-1.2	-1.1	-0.9	-0.8	-1.0	-0.8	-0.7	-0.7	-0.9	-0.6	-0.8	-0.7	-0.7	-0.7	-0.5	NA
Pre - Normativa	-0.8	-0.9	-0.9	-0.5	-0.5	-0.7	-0.6	-0.2	-0.4	-0.7	-0.1	-0.4	-0.3	-0.5	-0.5	-0.1	-0.3
Post - Normativa	1.5	1.9	2.3	1.4	1.4	1.0	1.9	NA	1.9	2.1	NA	2.1	2.4	2.1	2.1	NA	1.2
Tipo de suelo A o B	0.3	0.6	0.9	0.6	0.9	0.3	0.9	0.9	0.6	0.8	0.7	0.9	0.7	0.8	0.8	0.6	0.9
Tipo de suelo E (1 a 3 pisos)	0.0	-0.1	-0.3	-0.4	-0.5	0.0	-0.4	-0.5	-0.2	-0.2	-0.4	-0.5	-0.3	-0.4	-0.4	-0.3	-0.5
Tipo de suelo E (> 3 pisos)	-0.5	-0.8	-1.2	-0.7	-0.7	NA	-0.7	-0.6	-0.6	-0.8	-0.4	NA	-0.5	-0.6	-0.7	-0.3	NA
Puntaje Mínimo	1.6	1.2	0.8	0.5	0.5	0.9	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	1.4

**PUNTAJE FINAL,  $S_{L1} \geq S_{MIN}$ :**  $S_{L1} = 0.6$

<p><b>ALCANCE DE LA REVISIÓN</b></p> <p>Exterior: <input type="checkbox"/> Parcial <input checked="" type="checkbox"/> Cada lado <input checked="" type="checkbox"/> Aéreo</p> <p>Interior: <input type="checkbox"/> Ninguno <input checked="" type="checkbox"/> Visible <input type="checkbox"/> Adentro</p> <p>Planos Revisados: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No</p> <p><b>SE REALIZO UNA EVALUACIÓN DE NIVEL 2</b></p> <p><input type="checkbox"/> Si, Puntaje final <math>S_{L2}</math> _____ <input checked="" type="checkbox"/> No</p>	<p><b>ACCIONES REQUERIDAS</b></p> <p>¿Se requiere evaluación detallada?</p> <p><input type="checkbox"/> Si, existe riesgo no estructural <input type="checkbox"/> Si, otros peligros</p> <p><input type="checkbox"/> Si, puntuación inferior al umbral <input checked="" type="checkbox"/> No</p> <p><input type="checkbox"/> Si, deterioramiento significativo del sistema estructural</p>
--	---

Cuando la información no pueda verificarse, el evaluador anota: EST: Datos estimados o DNK: No se sabe







## VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS MAYORES A DOS PISOS EN BARRIO CENTRO, DISTRITO DE PILCOMAYO 2023



Evaluación Visual Rápida de Edificios para Posibles Peligros Sísmicos

NIVEL 2 (Opcional)

FEMA P-154 Formulario de Recopilación de Datos

MODERADAMENTE ALTA Sismicidad

Dirección: <i>Vivienda 12E</i>	Puntaje Final $S_{L1} = 3.6$	No considerar $S_{MIN}$
Evaluador: <i>Jorge Gutierrez</i>	Irregularidad Nivel 1 $V_{L1} = 0$	$P_{L1} = 0$
Fecha: <i>20/07/23</i>	Puntaje Ajustado $S' = (S_{L1} - V_{L1} - P_{L1}) = 3.6$	

MODIFICADORES ESTRUCTURALES A AÑADIR AL PUNTAJE AJUSTADO				
Tema	Afirmación (si es correcta, encerrar en un círculo, de lo contrario tachar)	Yes	Subtotal	
Irregularidad Vertical, $V_{L2}$	Terreno en Pendiente con al menos un cambio de un nivel de piso de un lado al otro	-0.3		
	Piso Débil - Piso Blando (uno máximo)	La longitud del sistema lateral de un piso es menor al 50% de la del piso superior o la altura de un piso es mas del doble de la del piso superior	-1.0	
		La longitud del sistema lateral de un piso es entre 50% a 75% la del piso superior o la altura de un piso es entre 1.3 a 2 veces la del piso superior	-0.5	
	Irregularidad Geométrica	Elementos verticales del sistemas lateral de un piso superior ubicados hacia afuera de los elementos del piso inferior	-1.0	
		Elementos verticales del sistemas lateral de un piso superior ubicados dentro de los elementos del piso inferior	-0.5	
	Discontinuidad con desplazamiento de los elementos laterales mayor a su longitud	-0.3		
	Columna Corta	C1,2,3,PC1,2,RM1,2: Al menos 20% de las columnas tiene una relación altura/profundidad inferior al 50% de la relación nominal en ese nivel	-0.5	
		C1,2,3,PC1,2,RM1,2: La profundidad de la columna es menor a la mitad de la profundidad del viga, o hay muros que acortan la columna	-0.5	
	Nivel Escalonado en uno de los niveles del piso o en el techo	-0.5		
	Otra Irregularidad	Severa irregularidad que claramente afecta el desempeño sísmico	-1.0	$V_{L2} = 0$
	Moderada irregularidad que podría afectar el desempeño sísmico.	-0.5	(Max. -1.3)	
Irregularidad en Planta, $P_{L2}$	Irregularidad torsional: El sistema lateral no presenta buena distribución en planta en ninguna o ambas dirección.	-0.8		
	Sistema no paralelo: Uno o mas elementos verticales no son ortogonales entre sí.	-0.4		
	Esquina entrante: ambas proyecciones superan el 25% de la dimensión total planta.	-0.4		
	Discontinuidad del diafragma: Abertura con ancho mayor al 50% del ancho total.	-0.3		
	Vigas exteriores no alineadas con las columnas en planta para edificaciones C1, C2.	-0.4	$P_{L2} = 0$	
	Existe otra irregularidad que claramente afecta el desempeño sísmico.	-0.8	(Max. -1.3)	
Golpeteo (Max. -1.3)	El edificio esta separada de un edificio adyacente por menos de 0.5% la altura del edificio mas bajo y además:			
	Los pisos no se alinean verticalmente(60cm)	-1.0		
	Un edificio es mas alto por 2 o mas pisos	-1.0		
	El edificio se encuentra al final de la cuadra	-0.5		
Edificio C1	La placa plana cumple la función de viga en el sistema estructural de momento.	-0.5		
Ed. PC1/RM1	Existen amarres entre el techo y las paredes	+0.3		
Ed. PC1/RM1	Cuenta con paredes interiores cercanas y de altura completa.	+0.3		
URM	Cuenta con paredes a dos aguas.	-0.4		
Refuerzo	Modificaciones estructurales para mejorar su resistencia frente a eventos sísmicos.	+1.4	$M = -1.0$	
<b>PUNTAJE FINAL, <math>S_{L2} = (S' + V_{L2} + P_{L2} + M) \geq S_{MIN}</math>: <math>2.6</math> <math>S_{L2} = 2.6</math></b>				
Existe otra condición observable que afecte negativamente el desempeño sísmico del edificio. <input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No				

RIESGOS NO ESTRUCTURALES OBSERVABLES				
Localización	Afirmación (marcar "Si" o "No")	Si	No	Comentarios
Exterior	Estructura muy pesada sobre puertas o pasillos peatonales.		X	
	Edificio adyacente mas alto que presenta peligros de caída exterior.		X	
	Otra observación de peligro de caída no estructural en el exterior.		X	
Interior	Existe divisiones de ladrillos en escaleras o corredores de salida.		X	
	Otra observación de peligro de caída no estructural en el interior.		X	

Escuela Profesional de Ingeniería Civil – Bach. Gutarra Robles Jorge Rodrigo





**VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS MAYORES A DOS PISOS EN BARRIO CENTRO, DISTRITO DE PIL.COMAYO 2023**



Evaluación Visual Rápida de Edificios para Posibles Peligros Sísmicos  
FEMA P-154 Formulario de Recopilación de Datos

**NIVEL 1**  
**MODERADAMENTE ALTA Sismicidad**



Dirección: Sr. Jucapaca, A° 1083

Otro identificador: Viviencia 12F

Evaluador: Jorge Gutarra Fecha: 20/07/23

Nro. de Pisos: Encima: 3 Debajo: 0

Área Total de suelo: 84,8m<sup>2</sup> Año: 1998  EST

Ocupación: Asamblea  Comercial  Servicios de E.   
Industrial  Oficina  Escuela   
Utilidad  Almacén  Residencial

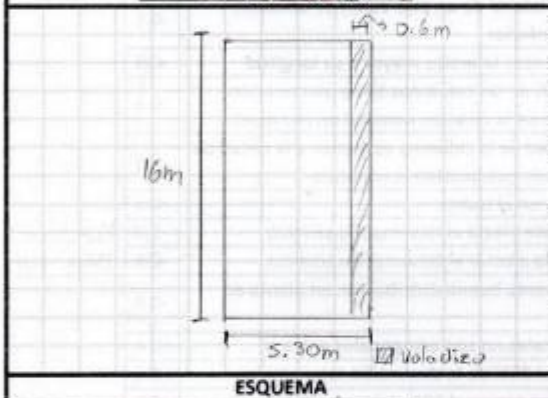
Tipo de  A  B  C  D  E  F  DNK  
suelo: Roca Roca Suelo Suelo Suelo Suelo asumir  
dura dura Denso Rigido Blando Pobre D

Peligros Geológicos: Licuefacción: Yes/No/DNK  
Deslizamiento: Yes/No/DNK Ruptura de Falla: Yes/No/DNK

Colindante:  Golpeteo  Peligro de caída

Irregularidad:  Altura (tipo/severidad) Abd escalonado  
 Planta (tipo) torción

Peligros de caída exterior:  Chimeneas  Revestimiento Pesado  
 Parapetos  Apéndices  
 Otros:



COMENTARIOS:

- Deterioramiento significativo del primer piso (fierros expuestos)
- Combinación de ladrillo artesanal y ladrillo pandoreta en el mismo piso

**PUNTAJE BÁSICO, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL,  $S_{L1}$**

TIPO DE EDIFICACIÓN	W1	W1A	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM	MH
<b>Puntaje Básico</b>	4.1	3.7	3.2	2.3	2.2	2.9	2.2	2.0	1.7	2.1	1.4	1.8	1.5	1.8	1.8	1.2	2.2
Severa Irregularidad Vertical $V_{L1}$	-1.3	-1.3	-1.3	-1.1	-1.0	-1.2	-1.0	-0.9	-1.0	-1.1	-0.8	-1.0	-0.9	-1.0	-1.0	-0.8	NA
Moderada Irregularidad Vertical	-0.8	-0.8	-0.8	-0.7	-0.6	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.5	-0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.5	NA
Irregularidad en Planta $P_{L1}$	-1.3	-1.2	-1.1	-0.9	-0.8	-1.0	-0.8	-0.7	-0.7	-0.9	-0.6	-0.8	-0.7	-0.7	-0.7	-0.5	NA
Pre - Normativa	-0.8	-0.9	-0.9	-0.5	-0.5	-0.7	-0.6	-0.2	-0.4	-0.7	-0.1	-0.4	-0.3	-0.5	-0.5	-0.1	-0.3
Post - Normativa	1.5	1.9	2.3	1.4	1.4	1.0	1.9	NA	1.9	2.1	NA	2.1	2.4	2.1	2.1	NA	1.2
Tipo de suelo A o B	0.3	0.6	0.9	0.6	0.9	0.3	0.9	0.9	0.6	0.8	0.7	0.9	0.7	0.8	0.8	0.6	0.9
Tipo de suelo E (1 a 3 pisos)	0.0	-0.1	-0.3	-0.4	-0.5	0.0	-0.4	-0.5	-0.2	-0.2	-0.4	-0.5	-0.3	-0.4	-0.4	-0.3	-0.5
Tipo de suelo E (> 3 pisos)	-0.5	-0.8	-1.2	-0.7	-0.7	NA	-0.7	-0.6	-0.6	-0.8	-0.4	NA	-0.5	-0.6	-0.7	-0.3	NA
Puntaje Mínimo	1.6	1.2	0.8	0.5	0.5	0.9	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	1.4

PUNTAJE FINAL,  $S_{L1} \geq S_{MIN}$ :  $S_{MIN} = 0.3$   $S_{L1} = 0.3$

**ALCANCE DE LA REVISIÓN**

Exterior:  Parcial  Cada lado  Aéreo

Interior:  Ninguno  Visible  Adentro

Planos Revisados:  Si  No

**SE REALIZO UNA EVALUACIÓN DE NIVEL 2**

Si, Puntaje final  $S_{L2} = 0.3$   No

**ACCIONES REQUERIDAS**

¿Se requiere evaluación detallada?

Si, existe riesgo no estructural  Si, otros peligros

Si, puntuación inferior al umbral  No

Si, deterioramiento significativo del sistema estructural

Cuando la información no pueda verificarse, el evaluador anota: EST: Datos estimados o DNK: No se sabe





## VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS MAYORES A DOS PISOS EN BARRIO CENTRO, DISTRITO DE PILCOMAYO 2023



Evaluación Visual Rápida de Edificios para Posibles Peligros Sísmicos

NIVEL 2 (Opcional)

FEMA P-154 Formulario de Recopilación de Datos

MODERADAMENTE ALTA Sismicidad

Dirección: Vivienda 12F	Puntaje Final	$S_{L1} = 0,0$	No considerar $S_{MIN}$
Evaluador: Jorge Gutarra	Irregularidad Nivel 1	$V_{L1} = -0,8$	$P_{L1} = -0,6$
Fecha: 20/07/2023	Puntaje Ajustado	$S' = (S_{L1} - V_{L1} - P_{L1}) = 1,4$	

MODIFICADORES ESTRUCTURALES A AÑADIR AL PUNTAJE AJUSTADO				
Tema	Afirmación (si es correcta, encerrar en un círculo, de lo contrario tachar)	Yes	Subtotal	
Irregularidad Vertical, $V_{L2}$	Terreno en Pendiente con al menos un cambio de un nivel de piso de un lado al otro	-0.3		
	Piso Débil - Piso Blando (uno máximo)	La longitud del sistema lateral de un piso es menor al 50% de la del piso superior o la altura de un piso es mas del doble de la del piso superior		-1.0
		La longitud del sistema lateral de un piso es entre 50% a 75% la del piso superior o la altura de un piso es entre 1.3 a 2 veces la del piso superior		-0.5
	Irregularidad Geométrica	Elementos verticales del sistemas lateral de un piso superior ubicados hacia afuera de los elementos del piso inferior		-1.0
		Elementos verticales del sistemas lateral de un piso superior ubicados dentro de los elementos del piso inferior		-0.5
	Discontinuidad con desplazamiento de los elementos laterales mayor a su longitud	-0.3		
	Columna Corta	C1,2,3,PC1,2,RM1,2: Al menos 20% de las columnas tiene una relación altura/profundidad inferior al 50% de la relación nominal en ese nivel		-0.5
		C1,2,3,PC1,2,RM1,2: La profundidad de la columna es menor a la mitad de la profundidad del viga, o hay muros que acortan la columna		-0.5
	Nivel Escalonado en uno de los niveles del piso o en el techo	-0.5		
	Otra Irregularidad	Severa irregularidad que claramente afecta el desempeño sísmico		-1.0
Irregularidad	Moderada irregularidad que podría afectar el desempeño sísmico.	-0.5	(Max. -1.3)	
Irregularidad en Planta, $P_{L2}$	Irregularidad torsional: El sistema lateral no presenta buena distribución en planta en ninguna o ambas dirección.	-0.8	$P_{L2} = -0,8$ (Max. -1.3)	
	Sistema no paralelo: Uno o mas elementos verticales no son ortogonales entre sí.	-0.4		
	Esquina entrante: ambas proyecciones superan el 25% de la dimensión total planta.	-0.4		
	Discontinuidad del diafragma: Abertura con ancho mayor al 50% del ancho total.	-0.3		
	Vigas exteriores no alineadas con las columnas en planta para edificaciones C1, C2.	-0.4		
	Existe otra irregularidad que claramente afecta el desempeño sísmico.	-0.8		
Golpeteo (Max. -1.3)	El edificio esta separada de un edificio adyacente por menos de 0.5% la altura del edificio mas bajo y además:	-1.0		
	Los pisos no se alinean verticalmente(60cm)	-1.0		
	Un edificio es mas alto por 2 o mas pisos	-1.0		
	El edificio se encuentra al final de la cuadra	-0.5		
Edificio C1	La placa plana cumple la función de viga en el sistema estructural de momento.	-0.5		
Ed. PC1/RM1	Existen amarres entre el techo y las paredes	+0.3		
Ed. PC1/RM1	Cuenta con paredes interiores cercanas y de altura completa.	+0.3		
URM	Cuenta con paredes a dos aguas.	-0.4		
Refuerzo	Modificaciones estructurales para mejorar su resistencia frente a eventos sísmicos.	+1.4	$M = 0$	
<b>PUNTAJE FINAL, <math>S_{L2} = (S' + V_{L2} + P_{L2} + M) \geq S_{MIN}</math>: <math>-0,9 \geq 0,3</math> <math>S_{L2} = 0,3</math></b>				
Existe otra condición observable que afecte negativamente el desempeño sísmico del edificio. <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No				
RIESGOS NO ESTRUCTURALES OBSERVABLES				
Localización	Afirmación (marcar "Si" o "No")	Si	No	Comentarios
Exterior	Estructura muy pesada sobre puertas o pasillos peatonales.		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Edificio adyacente mas alto que presenta peligros de caída exterior.		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Otra observación de peligro de caída no estructural en el exterior.		<input checked="" type="checkbox"/>	
Interior	Existe divisiones de ladrillos en escaleras o corredores de salida.	<input checked="" type="checkbox"/>		se usan 2 tipos de ladrillo
	Otra observación de peligro de caída no estructural en el interior.		<input checked="" type="checkbox"/>	

Escuela Profesional de Ingeniería Civil – Bach. Gutarra Robles Jorge Rodrigo

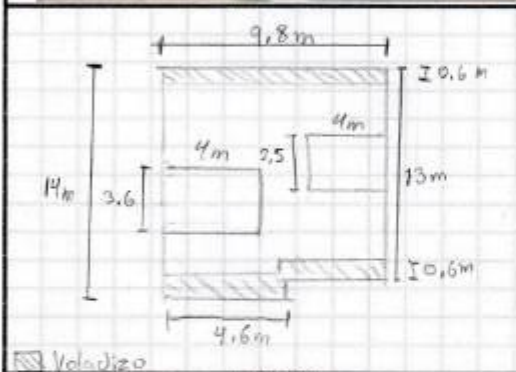


## VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS MAYORES A DOS PISOS EN BARRIO CENTRO, DISTRITO DE PILCOMAYO 2023



Evaluación Visual Rápida de Edificios para Posibles Peligros Sísmicos  
FEMA P-154 Formulario de Recopilación de Datos

**NIVEL 1**  
**MODERADAMENTE ALTA Sismicidad**



Dirección: <u>Calle Campesina N° 270</u>		
Otro identificador: <u>Vivienda 125</u>		
Evaluador: <u>Jorge Gutarra</u>		Fecha: <u>09/08/23</u>
Nro. de Pisos: Encima: <u>3</u>	Debajo: <u>0</u>	
Área Total de suelo: <u>13.3 m<sup>2</sup></u>		Año: <u>2014</u> <input type="checkbox"/> EST
Occupación:	Asamblea	Comercial
	Industrial	Oficina
	Utilidad	Almacén
		Servicios de E. Escuela
		<u>Residencial</u>
Tipo de suelo:	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B
	<input checked="" type="checkbox"/> C	<input type="checkbox"/> D
	<input type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> F
	DNK	
	Roca dura	Roca dura
	Suelo Denso	Suelo Rígido
	Suelo Blando	Suelo Pobre
	D	
Peligros Geológicos: Licuefacción: Yes/ <u>No</u> /DNK		
Deslizamiento: Yes/ <u>No</u> /DNK Ruptura de Falla: Yes/ <u>No</u> /DNK		
Colindante: <input type="checkbox"/> Golpeteo <input type="checkbox"/> Peligro de caída		
Irregularidad: <input type="checkbox"/> Altura (tipo/severidad)		
<input type="checkbox"/> Planta (tipo)		
Peligros de caída exterior: <input type="checkbox"/> Chimeneas <input type="checkbox"/> Revestimiento Pesado		
<input type="checkbox"/> Parapetos <input type="checkbox"/> Apéndices		
<input type="checkbox"/> Otros: _____		

COMENTARIOS:

### PUNTAJE BÁSICO, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL, $S_{L1}$

TIPO DE EDIFICACIÓN	W1	W1A	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM	MH
<b>Puntaje Básico</b>	<b>4.1</b>	<b>3.7</b>	<b>3.2</b>	<b>2.3</b>	<b>2.2</b>	<b>2.9</b>	<b>2.2</b>	<b>2.0</b>	<b>1.7</b>	<b>2.1</b>	<b>1.4</b>	<b>1.8</b>	<b>1.5</b>	<b>1.8</b>	<b>1.8</b>	<b>1.2</b>	<b>2.2</b>
Severa Irregularidad Vertical $V_{L1}$	-1.3	-1.3	-1.3	-1.1	-1.0	-1.2	-1.0	-0.9	-1.0	-1.1	-0.8	-1.0	-0.9	-1.0	-1.0	-0.8	NA
Moderada Irregularidad Vertical	-0.8	-0.8	-0.8	-0.7	-0.6	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.5	-0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.5	NA
Irregularidad en Planta $P_{L1}$	-1.3	-1.2	-1.1	-0.9	-0.8	-1.0	-0.8	-0.7	-0.7	-0.9	-0.6	-0.8	-0.7	-0.7	-0.7	-0.5	NA
Pre - Normativa	-0.8	-0.9	-0.9	-0.5	-0.5	-0.7	-0.6	-0.2	-0.4	-0.7	-0.1	-0.4	-0.3	-0.5	-0.5	-0.1	-0.3
Post - Normativa	1.5	1.9	2.3	1.4	1.4	1.0	1.9	NA	<u>1.9</u>	<u>2.1</u>	NA	2.1	2.4	2.1	2.1	NA	1.2
Tipo de suelo A o B	0.3	0.6	0.9	0.6	0.9	0.3	0.9	0.9	0.6	0.8	0.7	0.9	0.7	0.8	0.8	0.6	0.9
Tipo de suelo E (1 a 3 pisos)	0.0	-0.1	-0.3	-0.4	-0.5	0.0	-0.4	-0.5	-0.2	-0.2	-0.4	-0.5	-0.3	-0.4	-0.4	-0.3	-0.5
Tipo de suelo E (> 3 pisos)	-0.5	-0.8	-1.2	-0.7	-0.7	NA	-0.7	-0.6	-0.6	-0.8	-0.4	NA	-0.5	-0.6	-0.7	-0.3	NA
Puntaje Mínimo	1.6	1.2	0.8	0.5	0.5	0.9	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	1.4

PUNTAJE FINAL,  $S_{L1} \geq S_{MIN}$ :

$S_{L1} = 1.4$

#### ALCANCE DE LA REVISIÓN

Exterior:  Parcial  Cada lado  Aéreo

Interior:  Ninguno  Visible  Adentro

Planos Revisados:  Si  No

#### ACCIONES REQUERIDAS

¿Se requiere evaluación detallada?

Si, existe riesgo no estructural  Si, otros peligros

Si, puntuación inferior al umbral  No

Si, deterioramiento significativo del sistema estructural

#### SE REALIZÓ UNA EVALUACIÓN DE NIVEL 2

Si, Puntaje final  $S_{L2}$  \_\_\_\_\_  No

Cuando la información no pueda verificarse, el evaluador anota: EST: Datos estimados o DNK: No se sabe

Escuela Profesional de Ingeniería Civil – Bach. Gutarra Robles Jorge Rodrigo





## VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS MAYORES A DOS PISOS EN BARRIO CENTRO, DISTRITO DE PILCOMAYO 2023


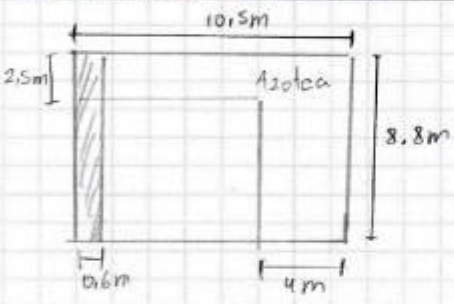


Evaluación Visual Rápida de Edificios para Posibles Peligros Sísmicos

NIVEL 1

FEMA P-154 Formulario de Recopilación de Datos

MODERADAMENTE ALTA Sismicidad

	Dirección: <u>Av. Francisca Bolognesi, esquina con Pz. La Campina</u> Otro identificador: <u>Vivienda 123</u> Evaluador: <u>Jorge Gutarra</u> Fecha: <u>02/08/23</u>
	Nro. de Pisos: Encima: <u>3</u> Debajo: <u>0</u> Área Total de suelo: <u>92 m<sup>2</sup></u> Año: <u>2002</u> <input checked="" type="checkbox"/> EST
	Ocupación: Asamblea <input type="checkbox"/> Comercial <input type="checkbox"/> Servicios de E. <input type="checkbox"/> Industrial <input type="checkbox"/> Oficina <input type="checkbox"/> Escuela <input type="checkbox"/> Utilidad <input type="checkbox"/> Almacén <input type="checkbox"/> <u>Residencial</u> <input checked="" type="checkbox"/>
	Tipo de suelo: <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input checked="" type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/> DNK Roca Roca Suelo Suelo Suelo Suelo asumir dura dura Denso Rígido Blando Pobre D
	Peligros Geológicos: Licuefacción: Yes <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> DNK Deslizamiento: Yes <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> DNK Ruptura de Falla: Yes <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> DNK
	Colindante: <input type="checkbox"/> Golpeteo <input type="checkbox"/> Peligro de caída Irregularidad: <input type="checkbox"/> Altura (tipo/severidad) _____ <input type="checkbox"/> Planta (tipo) _____
	Peligros de caída exterior: <input checked="" type="checkbox"/> Chimeneas <input type="checkbox"/> Revestimiento Pesado <input type="checkbox"/> Parapetos <input type="checkbox"/> Apéndices <input type="checkbox"/> Otros: _____
 <p style="font-size: small;">Volu. 12.0</p> <p style="text-align: center;"><b>ESQUEMA</b></p>	COMENTARIOS: • Tubercia Expuesta

### PUNTAJE BÁSICO, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL, $S_{L1}$

TIPO DE EDIFICACIÓN	W1	W1A	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM	MH
<b>Puntaje Básico</b>	4.1	3.7	3.2	2.3	2.2	2.9	2.2	2.0	1.7	2.1	1.4	1.8	1.5	1.8	1.8	1.2	2.2
Severa Irregularidad Vertical $V_{L1}$	-1.3	-1.3	-1.3	-1.1	-1.0	-1.2	-1.0	-0.9	-1.0	-1.1	-0.8	-1.0	-0.9	-1.0	-1.0	-0.8	NA
Moderada Irregularidad Vertical	-0.8	-0.8	-0.8	-0.7	-0.6	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.5	-0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.5	NA
Irregularidad en Planta $P_{L1}$	-1.3	-1.2	-1.1	-0.9	-0.8	-1.0	-0.8	-0.7	-0.7	-0.9	-0.6	-0.8	-0.7	-0.7	-0.7	-0.5	NA
Pre - Normativa	-0.8	-0.9	-0.9	-0.5	-0.5	-0.7	-0.6	-0.2	-0.4	-0.7	-0.1	-0.4	-0.3	-0.5	-0.5	-0.1	-0.3
Post - Normativa	1.5	1.9	2.3	1.4	1.4	1.0	1.9	NA	1.9	2.1	NA	2.1	2.4	2.1	2.1	NA	1.2
Tipo de suelo A o B	0.3	0.6	0.9	0.6	0.9	0.3	0.9	0.9	0.6	0.8	0.7	0.9	0.7	0.8	0.8	0.6	0.9
Tipo de suelo E (1 a 3 pisos)	0.0	-0.1	-0.3	-0.4	-0.5	0.0	-0.4	-0.5	-0.2	-0.2	-0.4	-0.5	-0.3	-0.4	-0.4	-0.3	-0.5
Tipo de suelo E (> 3 pisos)	-0.5	-0.8	-1.2	-0.7	-0.7	NA	-0.7	-0.6	-0.6	-0.8	-0.4	NA	-0.5	-0.6	-0.7	-0.3	NA
Puntaje Mínimo	1.6	1.2	0.8	0.5	0.5	0.9	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	1.4

PUNTAJE FINAL, $S_{L1} \geq S_{MIN}$ : <span style="float: right;">1.7    1.4    <math>S_4 = 1.4</math></span>	
<b>ALCANCE DE LA REVISIÓN</b> Exterior: <input checked="" type="checkbox"/> Parcial <input type="checkbox"/> Cada lado <input checked="" type="checkbox"/> Aéreo Interior: <input checked="" type="checkbox"/> Ninguno <input type="checkbox"/> Visible <input type="checkbox"/> Adentro Planos Revisados: <input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No	<b>ACCIONES REQUERIDAS</b> ¿Se requiere evaluación detallada? <input type="checkbox"/> Si, existe riesgo no estructural <input type="checkbox"/> Si, otros peligros <input type="checkbox"/> Si, puntuación inferior al umbral <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si, deterioramiento significativo del sistema estructural
<b>SE REALIZÓ UNA EVALUACIÓN DE NIVEL 2</b> <input type="checkbox"/> Si, Puntaje final $S_{L2}$ _____ <input checked="" type="checkbox"/> No	
Cuando la información no pueda verificarse, el evaluador anota: EST: Datos estimados o DNK: No se sabe	

Escuela Profesional de Ingeniería Civil – Bach. Gutarra Robles Jorge Rodrigo



**VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS MAYORES A DOS PISOS EN BARRIO CENTRO, DISTRITO DE PILCOMAYO 2023**



Evaluación Visual Rápida de Edificios para Posibles Peligros Sísmicos

FEMA P-154 Formulario de Recopilación de Datos

**NIVEL 1**

**MODERADAMENTE ALTA Sismicidad**



**Dirección:** Av. Francisco Bolognesi N° 1920  
a media cuadra de la paleria "El rey"

**Otro identificador:** Vivienda 12K

**Evaluador:** Sergio Guterra **Fecha:** 07/08/23

**Nro. de Pisos:** Encima: 3 Debajo: 0

**Área Total de suelo:** 40m<sup>2</sup> **Año:** 1996  EST

**Ocupación:** Asamblea  Comercial  Servicios de E.  
 Industrial  Oficina  Escuela   
 Utilidad  Almacén  Residencial

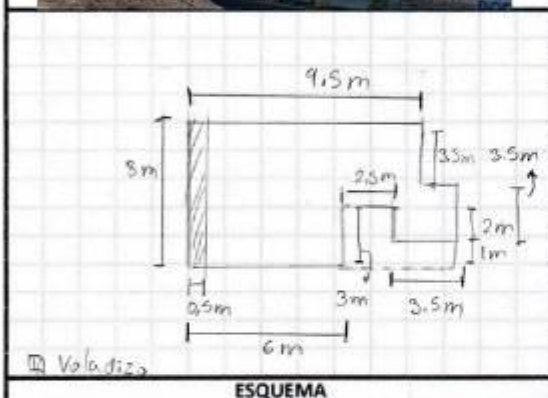
**Tipo de suelo:**  A  B  C  D  E  F  DNK  
 Roca Roca Suelo Suelo Suelo Suelo Suelo asumir  
 dura dura Denso Rígido Blando Pobre D

**Peligros Geológicos:** Licuefacción: Yes/ No/DNK  
 Deslizamiento: Yes/ No/DNK Ruptura de Falla: Yes/ No/DNK

**Colindante:**  Golpeteo  Peligro de caída

**Irregularidad:**  Altura (tipo/severidad)  Planta (tipo) Esquinas entrantes

**Peligros de caída exterior:**  Chimeneas  Revestimiento Pesado  
 Parapetos  Apéndices  
 Otros:



**COMENTARIOS:**

**PUNTAJE BÁSICO, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL,  $S_{L1}$**

TIPO DE EDIFICACIÓN	W1	W1A	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM	MH
<b>Puntaje Básico</b>	4.1	3.7	3.2	2.3	2.2	2.9	2.2	2.0	1.7	2.1	1.4	1.8	1.5	1.8	1.8	1.2	2.2
Severa Irregularidad Vertical $V_{L1}$	-1.3	-1.3	-1.3	-1.1	-1.0	-1.2	-1.0	-0.9	-1.0	-1.1	-0.8	-1.0	-0.9	-1.0	-1.0	-0.8	NA
Moderada Irregularidad Vertical	-0.8	-0.8	-0.8	-0.7	-0.6	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.5	-0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.5	NA
Irregularidad en Planta $P_{L1}$	-1.3	-1.2	-1.1	-0.9	-0.8	-1.0	-0.8	-0.7	-0.7	0.9	0.6	-0.8	-0.7	-0.7	-0.7	-0.5	NA
Pre - Normativa	-0.8	-0.9	-0.9	-0.5	-0.5	-0.7	-0.6	-0.2	-0.4	-0.7	-0.1	-0.4	-0.3	-0.5	-0.5	-0.1	-0.3
Post - Normativa	1.5	1.9	2.3	1.4	1.4	1.0	1.9	NA	1.9	2.1	NA	2.1	2.4	2.1	2.1	NA	1.2
Tipo de suelo A o B	0.3	0.6	0.9	0.6	0.9	0.3	0.9	0.9	0.6	0.8	0.7	0.9	0.7	0.8	0.8	0.6	0.9
Tipo de suelo E (1 a 3 pisos)	0.0	-0.1	-0.3	-0.4	-0.5	0.0	-0.4	-0.5	-0.2	-0.2	-0.4	-0.5	-0.3	-0.4	-0.4	-0.3	-0.5
Tipo de suelo E (> 3 pisos)	-0.5	-0.8	-1.2	-0.7	-0.7	NA	-0.7	-0.6	-0.6	-0.8	-0.4	NA	-0.5	-0.6	-0.7	-0.3	NA
Puntaje Mínimo	1.6	1.2	0.8	0.5	0.5	0.9	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	1.4

**PUNTAJE FINAL,  $S_{L1} \geq S_{MIN}$ :**  $S_L = 0.8$

**ALCANCE DE LA REVISIÓN**

Exterior:  Parcial  Cada lado  Aéreo

Interior:  Ninguno  Visible  Adentro

Planos Revisados:  Si  No

**SE REALIZÓ UNA EVALUACIÓN DE NIVEL 2**

Si, Puntaje final  $S_{L2}$   No

**ACCIONES REQUERIDAS**

¿Se requiere evaluación detallada?

Si, existe riesgo no estructural  Si, otros peligros

Si, puntuación inferior al umbral  No

Si, deterioramiento significativo del sistema estructural

Cuando la información no pueda verificarse, el evaluador anota: EST: Datos estimados o DNK: No se sabe



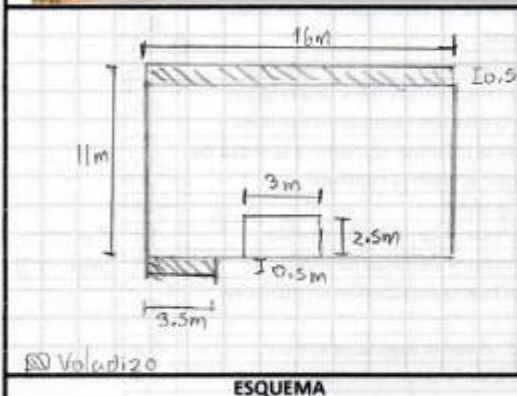


**VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS MAYORES A DOS PISOS EN BARRIO CENTRO, DISTRITO DE PILCOMAYO 2023**



Evaluación Visual Rápida de Edificios para Posibles Peligros Sísmicos  
FEMA P-154 Formulario de Recopilación de Datos

**NIVEL 1**  
**MODERADAMENTE ALTA** Sismicidad



**Dirección:** Sr. San Martín, al frente de cevichería "Los adentro"

**Otro identificador:** Vivienda 13A

**Evaluador:** Jorge Gutarra **Fecha:** 02/03/23

**Nro. de Pisos:** Encima: 3 Debajo: 0

**Área Total de suelo:** 176m<sup>2</sup> **Año:** 2000  EST

**Ocupación:** Asamblea Comercial Servicios de E. Industrial Oficina Escuela Utilidad Almacén Residencial

**Tipo de suelo:**  A  B  C  D  E  F  DNK  
Roca Roca Suelo Suelo Suelo Suelo asumir  
dura dura Denso Rígido Blando Pobre D

**Peligros Geológicos:** Licuefacción: Yes  No  DNK  
Deslizamiento: Yes  No  DNK Ruptura de Falla: Yes  No  DNK

**Colindante:**  Golpeteo  Peligro de caída

**Irregularidad:**  Altura (tipo/severidad) Col. corta  
 Planta (tipo)

**Peligros de caída exterior:**  Chimeneas  Revestimiento Pesado  Parapetos  Apéndices  Otros:

**COMENTARIOS:**

**PUNTAJE BÁSICO, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL, S<sub>L1</sub>**

TIPO DE EDIFICACIÓN	W1	W1A	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM	MH
<b>Puntaje Básico</b>	4.1	3.7	3.2	2.3	2.2	2.9	2.2	2.0	1.7	2.1	1.4	1.8	1.5	1.8	1.8	1.2	2.2
Severa Irregularidad Vertical V <sub>L1</sub>	-1.3	-1.3	-1.3	-1.1	-1.0	-1.2	-1.0	-0.9	1.0	-1.1	-0.8	1.0	-0.9	-1.0	-1.0	-0.8	NA
Moderada Irregularidad Vertical	-0.8	-0.8	-0.8	-0.7	-0.6	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.5	-0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.5	NA
Irregularidad en Planta P <sub>L1</sub>	-1.3	-1.2	-1.1	-0.9	-0.8	-1.0	-0.8	-0.7	0.7	0.9	0.6	-0.8	-0.7	-0.7	-0.7	-0.5	NA
Pre - Normativa	-0.8	-0.9	-0.9	-0.5	-0.5	-0.7	-0.6	-0.2	-0.4	-0.7	-0.1	-0.4	-0.3	-0.5	-0.5	-0.1	-0.3
Post - Normativa	1.5	1.9	2.3	1.4	1.4	1.0	1.9	NA	1.9	2.1	NA	2.1	2.4	2.1	2.1	NA	1.2
Tipo de suelo A o B	0.3	0.6	0.9	0.6	0.9	0.3	0.9	0.9	0.6	0.8	0.7	0.9	0.7	0.8	0.8	0.6	0.9
Tipo de suelo E (1 a 3 pisos)	0.0	-0.1	-0.3	-0.4	-0.5	0.0	-0.4	-0.5	-0.2	-0.2	-0.4	-0.5	-0.3	-0.4	-0.4	-0.3	-0.5
Tipo de suelo E (> 3 pisos)	-0.5	-0.8	-1.2	-0.7	-0.7	NA	-0.7	-0.6	-0.6	-0.8	-0.4	NA	-0.5	-0.6	-0.7	-0.3	NA
Puntaje Mínimo	1.6	1.2	0.8	0.5	0.5	0.9	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	1.4

**PUNTAJE FINAL, S<sub>L1</sub> ≥ S<sub>MIN</sub>:** 0.7 0.6 S<sub>L1</sub> = 0.6

**ALCANCE DE LA REVISIÓN**

**Exterior:**  Parcial  Cada lado  Aéreo

**Interior:**  Ninguno  Visible  Adentro

**Planos Revisados:**  Si  No

**SE REALIZO UNA EVALUACIÓN DE NIVEL 2**

Si, Puntaje final S<sub>L2</sub> = 0.3  No

**ACCIONES REQUERIDAS**

**¿Se requiere evaluación detallada?**

Si, existe riesgo no estructural  Si, otros peligros

Si, puntuación inferior al umbral  No

Si, deterioramiento significativo del sistema estructural

Quando la información no pueda verificarse, el evaluador anota: EST: Datos estimados o DNK: No se sabe





## VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS MAYORES A DOS PISOS EN BARRIO CENTRO, DISTRITO DE PILCOMAYO 2023



Evaluación Visual Rápida de Edificios para Posibles Peligros Sísmicos

NIVEL 2 (Opcional)

FEMA P-154 Formulario de Recopilación de Datos

MODERADAMENTE ALTA Sismicidad

Dirección: Vivienda 13A	Puntaje Final $S_{L1} = 0.6$	No considerar $S_{MIN}$
Evaluador: Silvia Gutierrez	Irregularidad Nivel 1 $V_{L1} = -0.3$	$P_{L1} = 0$
Fecha: 07/08/2023	Puntaje Ajustado $S' = (S_{L1} - V_{L1} - P_{L1}) = 0.9$	

MODIFICADORES ESTRUCTURALES A AÑADIR AL PUNTAJE AJUSTADO				
Tema	Afirmación (si es correcta, encerrar en un círculo, de lo contrario tachar)	Yes	Subtotal	
Irregularidad Vertical, $V_{L2}$	Terreno en Pendiente con al menos un cambio de un nivel de piso de un lado al otro	-0.3	$V_{L2} = -0.5$ (Max. -1.3)	
	Piso Débil - La longitud del sistema lateral de un piso es menor al 50% de la del piso superior o la altura de un piso es mas del doble de la del piso superior	-1.0		
	Piso Blando (uno máximo) - La longitud del sistema lateral de un piso es entre 50% a 75% la del piso superior o la altura de un piso es entre 1.3 a 2 veces la del piso superior	-0.5		
	Irregularidad Geométrica	Elementos verticales del sistemas lateral de un piso superior ubicados hacia afuera de los elementos del piso inferior		-1.0
		Elementos verticales del sistemas lateral de un piso superior ubicados dentro de los elementos del piso inferior		-0.5
	Discontinuidad con desplazamiento de los elementos laterales mayor a su longitud	-0.3		
	Columna Corta	C1,2,3,PC1,2,RM1,2: Al menos 20% de las columnas tiene una relación altura/profundidad inferior al 50% de la relación nominal en ese nivel		-0.5
		C1,2,3,PC1,2,RM1,2: La profundidad de la columna es menor a la mitad de la profundidad del viga, o hay muros que acortan la columna		-0.5
	Nivel Escalonado en uno de los niveles del piso o en el techo	-0.5		
	Otra Irregularidad	Severa irregularidad que claramente afecta el desempeño sísmico		-1.0
	Moderada irregularidad que podría afectar el desempeño sísmico.	-0.3		
Irregularidad en Planta, $P_{L2}$	Irregularidad torsional: El sistema lateral no presenta buena distribución en planta en ninguna o ambas dirección.	-0.8	$P_{L2} = 0$ (Max. -1.3)	
	Sistema no paralelo: Uno o mas elementos verticales no son ortogonales entre sí.	-0.4		
	Esquina entrante: ambas proyecciones superan el 25% de la dimensión total planta.	-0.4		
	Discontinuidad del diafragma: Abertura con ancho mayor al 50% del ancho total.	-0.3		
	Vigas exteriores no alineadas con las columnas en planta para edificaciones C1, C2.	-0.4		
	Existe otra irregularidad que claramente afecta el desempeño sísmico.	-0.8		
Golpeteo (Max. -1.3)	El edificio esta separada de un edificio adyacente por menos de 0.5% la altura del edificio mas bajo y además:		$M = -1.0$	
	Los pisos no se alinean verticalmente(60cm)	-1.0		
	Un edificio es mas alto por 2 o mas pisos	-1.0		
	El edificio se encuentra al final de la cuadra	-0.5		
Edificio C1	La placa plana cumple la función de viga en el sistema estructural de momento.	-0.5		
Ed. PC1/RM1	Existen amarres entre el techo y las paredes	+0.3		
Ed. PC1/RM1	Cuenta con paredes interiores cercanas y de altura completa.	+0.3		
URM	Cuenta con paredes a dos aguas.	-0.4		
Refuerzo	Modificaciones estructurales para mejorar su resistencia frente a eventos sísmicos.	+1.4		
<b>PUNTAJE FINAL, <math>S_{L2} = (S' + V_{L2} + P_{L2} + M) \geq S_{MIN}</math>: <math>0.9 - 0.5 = 0.4</math> <math>S_{L2} = 0.3</math></b>				
Existe otra condición observable que afecte negativamente el desempeño sísmico del edificio. <input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No				

RIESGOS NO ESTRUCTURALES OBSERVABLES				
Localización	Afirmación (marcar "Si" o "No")	Si	No	Comentarios
Exterior	Estructura muy pesada sobre puertas o pasillos peatonales.		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Edificio adyacente mas alto que presenta peligros de caída exterior.		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Otra observación de peligro de caída no estructural en el exterior.		<input checked="" type="checkbox"/>	
Interior	Existe divisiones de ladrillos en escaleras o corredores de salida.		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Otra observación de peligro de caída no estructural en el interior.		<input checked="" type="checkbox"/>	

Escuela Profesional de Ingeniería Civil – Bach. Gutarra Robles Jorge Rodrigo





**VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS MAYORES A DOS PISOS EN BARRIO CENTRO, DISTRITO DE PILCOMAYO 2023**

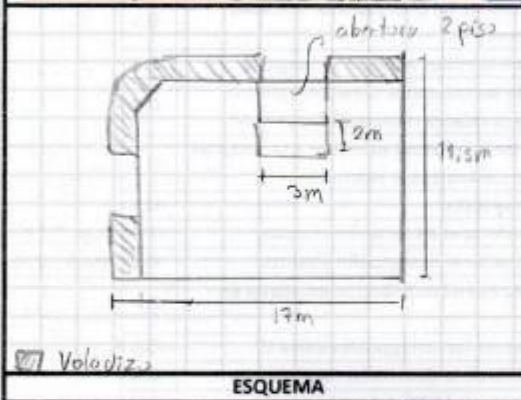


Evaluación Visual Rápida de Edificios para Posibles Peligros Sísmicos  
FEMA P-154 Formulario de Recopilación de Datos

**NIVEL 1**  
**MODERADAMENTE ALTA Sismicidad**



Dirección: Sr. San Martín, esquina con Av. Leoncio Prado  
 Otro identificador: Vivienda 13B  
 Evaluador: Jorge Gutarra Fecha: 21/07/23  
 Nro. de Pisos: Encima: 4 Debajo: 0  
 Área Total de suelo: 194 m<sup>2</sup> Año: 2008  EST  
 Ocupación: Asamblea  Comercial Servicios de E. Industrial Oficina Escuela Utilidad Almacén Residencial  
 Tipo de  A  B  C  D  E  F  DNK  
 suelo: Roca Roca Suelo Suelo Suelo Suelo asumir dura dura Denso Rígido Blando Pobre D  
 Peligros Geológicos: Licuefacción: Yes/ No/ DNK  
 Deslizamiento: Yes/ No/ DNK Ruptura de Falla: Yes/ No/ DNK  
 Colindante:  Golpeteo  Peligro de caída  
 Irregularidad:  Altura (tipo/severidad) Piso Blando  Planta (tipo) Discontinuidad  
 Peligros de caída exterior:  Chimeneas  Revestimiento Pesado  Parapetos  Apéndices  Otros:



COMENTARIOS:  
 •Tubería que atraviesa muro portante

**PUNTAJE BÁSICO, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL,  $S_{L1}$**

TIPO DE EDIFICACIÓN	W1	W1A	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM	MH
<b>Puntaje Básico</b>	<b>4.1</b>	<b>3.7</b>	<b>3.2</b>	<b>2.3</b>	<b>2.2</b>	<b>2.9</b>	<b>2.2</b>	<b>2.0</b>	<b>1.7</b>	<b>2.1</b>	<b>1.4</b>	<b>1.8</b>	<b>1.5</b>	<b>1.8</b>	<b>1.8</b>	<b>1.2</b>	<b>2.2</b>
Severa Irregularidad Vertical $V_{L1}$	-1.3	-1.3	-1.3	-1.1	-1.0	-1.2	-1.0	-0.9	-1.0	-1.1	-0.8	-1.0	-0.9	-1.0	-1.0	-0.8	NA
Moderada Irregularidad Vertical	-0.8	-0.8	-0.8	-0.7	-0.6	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.5	-0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.5	NA
Irregularidad en Planta $P_{L1}$	-1.3	-1.2	-1.1	-0.9	-0.8	-1.0	-0.8	-0.7	-0.7	-0.9	-0.6	-0.8	-0.7	-0.7	-0.7	-0.5	NA
Pre - Normativa	-0.8	-0.9	-0.9	-0.5	-0.5	-0.7	-0.6	-0.2	-0.4	-0.7	-0.1	-0.4	-0.3	-0.5	-0.5	-0.1	-0.3
Post - Normativa	1.5	1.9	2.3	1.4	1.4	1.0	1.9	NA	1.9	2.1	NA	2.1	2.4	2.1	2.1	NA	1.2
Tipo de suelo A o B	0.3	0.6	0.9	0.6	0.9	0.3	0.9	0.9	0.6	0.8	0.7	0.9	0.7	0.8	0.8	0.6	0.9
Tipo de suelo E (1 a 3 pisos)	0.0	-0.1	-0.3	-0.4	-0.5	0.0	-0.4	-0.5	-0.2	-0.2	-0.4	-0.5	-0.3	-0.4	-0.4	-0.3	-0.5
Tipo de suelo E (> 3 pisos)	-0.5	-0.8	-1.2	-0.7	-0.7	NA	-0.7	-0.6	-0.6	-0.8	-0.4	NA	-0.5	-0.6	-0.7	-0.3	NA
Puntaje Mínimo	1.6	1.2	0.8	0.5	0.5	0.9	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	1.4

PUNTAJE FINAL,  $S_{L1} \geq S_{MIN}$ :  $S_{L1} = 1.9$

**ALCANCE DE LA REVISIÓN**  
 Exterior:  Parcial  Cada lado  Aéreo  
 Interior:  Ninguno  Visible  Adentro  
 Planos Revisados:  Sí  No

**ACCIONES REQUERIDAS**  
 ¿Se requiere evaluación detallada?  
 Sí, existe riesgo no estructural  Sí, otros peligros  
 Sí, puntuación inferior al umbral  No  
 Sí, deterioramiento significativo del sistema estructural

**SE REALIZO UNA EVALUACIÓN DE NIVEL 2**  
 Sí, Puntaje final  $S_{L2} = 1.3$   No

Cuando la información no pueda verificarse, el evaluador anota: EST: Datos estimados o DNK: No se sabe





## VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS MAYORES A DOS PISOS EN BARRIO CENTRO, DISTRITO DE PILCOMAYO 2023



Evaluación Visual Rápida de Edificios para Posibles Peligros Sísmicos

NIVEL 2 (Opcional)

FEMA P-154 Formulario de Recopilación de Datos

MODERADAMENTE ALTA Sismicidad

Dirección: <i>Vivienda 13B</i>	Puntaje Final $S_{L1} = 1.9$	No considerar $S_{MIN}$
Evaluador: <i>Sonia Gutierrez</i>	Irregularidad Nivel 1 $V_{L1} = -1.0$	$P_{L1} = -0.7$
Fecha: <i>28/07/23</i>	Puntaje Ajustado $S' = (S_{L1} - V_{L1} - P_{L1}) = 3.6$	

MODIFICADORES ESTRUCTURALES A AÑADIR AL PUNTAJE AJUSTADO				
Tema	Afirmación (si es correcta, encerrar en un círculo, de lo contrario tachar)	Yes	Subtotal	
Irregularidad Vertical, $V_{L2}$	Terreno en Pendiente con al menos un cambio de un nivel de piso de un lado al otro	<del>-0.3</del>		
	Piso Débil - Piso Blando (uno máximo)	La longitud del sistema lateral de un piso es menor al 50% de la del piso superior o la altura de un piso es mas del doble de la del piso superior		<del>(-1.0)</del>
		La longitud del sistema lateral de un piso es entre 50% a 75% la del piso superior o la altura de un piso es entre 1.3 a 2 veces la del piso superior		<del>-0.5</del>
	Irregularidad Geométrica	Elementos verticales del sistemas lateral de un piso superior ubicados hacia afuera de los elementos del piso inferior		<del>1.0</del>
		Elementos verticales del sistemas lateral de un piso superior ubicados dentro de los elementos del piso inferior		<del>-0.5</del>
	Discontinuidad con desplazamiento de los elementos laterales mayor a su longitud			<del>-0.3</del>
	Columna Corta	C1,2,3,PC1,2,RM1,2: Al menos 20% de las columnas tiene una relación altura/profundidad inferior al 50% de la relación nominal en ese nivel		<del>-0.5</del>
		C1,2,3,PC1,2,RM1,2: La profundidad de la columna es menor a la mitad de la profundidad del viga, o hay muros que acortan la columna		<del>-0.5</del>
	Nivel Escalonado en uno de los niveles del piso o en el techo			<del>-0.5</del>
	Otra Irregularidad	Severa irregularidad que claramente afecta el desempeño sísmico.		<del>-1.0</del>
Moderada irregularidad que podría afectar el desempeño sísmico.		<del>-0.5</del>		
Irregularidad en Planta, $P_{L2}$	Irregularidad torsional: El sistema lateral no presenta buena distribución en planta en ninguna o ambas dirección.	<del>0.8</del>	$P_{L2} = -0.3$ (Max. -1.3)	
	Sistema no paralelo: Uno o mas elementos verticales no son ortogonales entre sí.	<del>-0.4</del>		
	Esquina entrante: ambas proyecciones superan el 25% de la dimensión total planta.	<del>-0.4</del>		
	Discontinuidad del diafragma: Abertura con ancho mayor al 50% del ancho total.	<del>-0.3</del>		
	Vigas exteriores no alineadas con las columnas en planta para edificaciones C1, C2.	<del>0.4</del>		
	Existe otra irregularidad que claramente afecta el desempeño sísmico.	<del>-0.8</del>		
Golpeteo (Max. -1.3)	El edificio esta separada de un edificio adyacente por menos de 0.5% la altura del edificio mas bajo y además:			
	Los pisos no se alinean verticalmente(60cm)	<del>-1.0</del>		
	Un edificio es mas alto por 2 o mas pisos	<del>-1.0</del>		
	El edificio se encuentra al final de la cuadra	<del>-0.5</del>		
Edificio C1	La placa plana cumple la función de viga en el sistema estructural de momento.	<del>-0.5</del>		
Ed. PC1/RM1	Existen amarres entre el techo y las paredes	<del>+0.3</del>		
Ed. PC1/RM1	Cuenta con paredes interiores cercanas y de altura completa.	<del>+0.3</del>		
URM	Cuenta con paredes a dos aguas.	<del>-0.4</del>		
Refuerzo	Modificaciones estructurales para mejorar su resistencia frente a eventos sísmicos.	<del>+1.4</del>	$M = -1.0$	
<b>PUNTAJE FINAL, <math>S_{L2} = (S' + V_{L2} + P_{L2} + M) \geq S_{MIN}: 1.3</math> <math>S_{L2} = 1.3</math></b>				
Existe otra condición observable que afecte negativamente el desempeño sísmico del edificio. <input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No				
RIESGOS NO ESTRUCTURALES OBSERVABLES				
Localización	Afirmación (marcar "Si" o "No")	Si	No	
Exterior	Estructura muy pesada sobre puertas o pasillos peatonales.		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Edificio adyacente mas alto que presenta peligros de caída exterior.		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Otra observación de peligro de caída no estructural en el exterior.		<input checked="" type="checkbox"/>	
Interior	Existe divisiones de ladrillos en escaleras o corredores de salida.		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Otra observación de peligro de caída no estructural en el interior.		<input checked="" type="checkbox"/>	

Escuela Profesional de Ingeniería Civil – Bach. Gutarra Robles Jorge Rodrigo




**VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS MAYORES A DOS PISOS EN BARRIO CENTRO, DISTRITO DE PILCOMAYO 2023**



Evaluación Visual Rápida de Edificios para Posibles Peligros Sísmicos  
FEMA P-154 Formulario de Recopilación de Datos

**NIVEL 1**  
**MODERADAMENTE ALTA Sismicidad**



**Dirección:** Av. Coronel Pizarro N°988  
Poligona "Coca Mágica"

**Otro identificador:** Vivienda 13b

**Evaluador:** Jorge Gutarra **Fecha:** 21/07/2023

**Nro. de Pisos:** Encima: 3 Debajo: 0

**Área Total de suelo:** 42m<sup>2</sup> **Año:** 2009  EST

**Ocupación:** Asamblea  Comercial Servicios de E.   
Industrial  Oficina  Escuela   
Utilidad  Almacén  Residencial

**Tipo de suelo:**  A  B  C  D  E  F  DNK  
Roca Roca Suelo Suelo Suelo Suelo asumir  
dura dura Denso Rígido Blando Pobre D

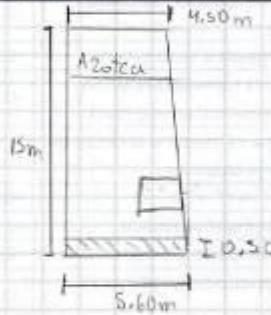
**Peligros Geológicos:** Licuefacción: Yes/No/DNK  
Deslizamiento: Yes/No/DNK Ruptura de Falla: Yes/No/DNK

**Colindante:**  Golpeteo  Peligro de caída

**Irregularidad:**  Altura (tipo/severidad) \_\_\_\_\_  
 Planta (tipo) \_\_\_\_\_

**Peligros de caída exterior:**  Chimeneas  Revestimiento Pesado  
 Parapetos  Apéndices  
 Otros: \_\_\_\_\_

**COMENTARIOS:**



**ESQUEMA**

PUNTAJE BÁSICO, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL, $S_{L1}$																	
TIPO DE EDIFICACIÓN	W1	W1A	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM	MH
<b>Puntaje Básico</b>	4.1	3.7	3.2	2.3	2.2	2.9	2.2	2.0	1.7	2.1	1.4	1.8	1.5	1.8	1.8	1.2	2.2
Severa Irregularidad Vertical $V_{L1}$	-1.3	-1.3	-1.3	-1.1	-1.0	-1.2	-1.0	-0.9	-1.0	-1.1	0.8	-1.0	-0.9	-1.0	-1.0	-0.8	NA
Moderada Irregularidad Vertical	-0.8	-0.8	-0.8	-0.7	-0.6	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.5	-0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.5	NA
Irregularidad en Planta $P_{L1}$	-1.3	-1.2	-1.1	-0.9	-0.8	-1.0	-0.8	-0.7	-0.7	-0.9	-0.6	-0.8	-0.7	-0.7	-0.7	-0.5	NA
Pre - Normativa	-0.8	-0.9	-0.9	-0.5	-0.5	-0.7	-0.6	-0.2	-0.4	-0.7	-0.1	-0.4	-0.3	-0.5	-0.5	-0.1	-0.3
Post - Normativa	1.5	1.9	2.3	1.4	1.4	1.0	1.9	NA	1.9	2.1	NA	2.1	2.4	2.1	2.1	NA	1.2
Tipo de suelo A o B	0.3	0.6	0.9	0.6	0.9	0.3	0.9	0.9	0.6	0.8	0.7	0.9	0.7	0.8	0.8	0.6	0.9
Tipo de suelo E (1 a 3 pisos)	0.0	-0.1	-0.3	-0.4	-0.5	0.0	-0.4	-0.5	-0.2	-0.2	-0.4	-0.5	-0.3	-0.4	-0.4	-0.3	-0.5
Tipo de suelo E (> 3 pisos)	-0.5	-0.8	-1.2	-0.7	-0.7	NA	-0.7	-0.6	-0.6	-0.8	-0.4	NA	-0.5	-0.6	-0.7	-0.3	NA
Puntaje Mínimo	1.6	1.2	0.8	0.5	0.5	0.9	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	1.4
<b>PUNTAJE FINAL, <math>S_{L1} \geq S_{MIN}</math>: <math>S_{L1} = 1.4</math></b>																	
<b>ALCANCE DE LA REVISIÓN</b>									<b>ACCIONES REQUERIDAS</b>								
Exterior: <input type="checkbox"/> Parcial <input checked="" type="checkbox"/> Cada lado <input checked="" type="checkbox"/> Aéreo Interior: <input checked="" type="checkbox"/> Ninguno <input type="checkbox"/> Visible <input type="checkbox"/> Adentro Planos Revisados: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No									¿Se requiere evaluación detallada? <input type="checkbox"/> Si, existe riesgo no estructural <input type="checkbox"/> Si, otros peligros <input type="checkbox"/> Si, puntuación inferior al umbral <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si, deterioramiento significativo del sistema estructural								
<b>SE REALIZÓ UNA EVALUACIÓN DE NIVEL 2</b> <input checked="" type="checkbox"/> Si, Puntaje final $S_{L2} = 0.4$ <input type="checkbox"/> No																	
Cuando la información no pueda verificarse, el evaluador anota: EST: Datos estimados o DNK: No se sabe																	

Escuela Profesional de Ingeniería Civil – Bach. Gutarra Robles Jorge Rodrigo





## VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS MAYORES A DOS PISOS EN BARRIO CENTRO, DISTRITO DE PILCOMAYO 2023



Evaluación Visual Rápida de Edificios para Posibles Peligros Sísmicos

NIVEL 2 (Opcional)

FEMA P-154 Formulario de Recopilación de Datos

MODERADAMENTE ALTA Sismicidad

Dirección: <i>Vivienda 13b</i>	Puntaje Final	$S_{L1} = 1,4$	No considerar $S_{MIN}$
Evaluador: <i>Jorge Gutarra</i>	Irregularidad Nivel 1	$V_{L1} = 0$	$P_{L1} = 0$
Fecha: <i>21/07/2023</i>	Puntaje Ajustado	$S' = (S_{L1} - V_{L1} - P_{L1}) = 1,4$	

MODIFICADORES ESTRUCTURALES A AÑADIR AL PUNTAJE AJUSTADO				
Tema	Afirmación (si es correcta, encerrar en un círculo, de lo contrario tachar)	Yes	Subtotal	
Irregularidad Vertical, $V_{L2}$	Terreno en Pendiente con al menos un cambio de un nivel de piso de un lado al otro	-0.3	$V_{L2} = 0$ (Max. -1.3)	
	Piso Débil - Piso Blando (uno máximo)	La longitud del sistema lateral de un piso es menor al 50% de la del piso superior o la altura de un piso es mas del doble de la del piso superior		-1.0
		La longitud del sistema lateral de un piso es entre 50% a 75% la del piso superior o la altura de un piso es entre 1.3 a 2 veces la del piso superior		-0.5
	Irregularidad Geométrica	Elementos verticales del sistemas lateral de un piso superior ubicados hacia afuera de los elementos del piso inferior		-1.0
		Elementos verticales del sistemas lateral de un piso superior ubicados dentro de los elementos del piso inferior		-0.5
	Discontinuidad con desplazamiento de los elementos laterales mayor a su longitud	-0.3		
	Columna Corta	C1,2,3,PC1,2,RM1,2: Al menos 20% de las columnas tiene una relación altura/profundidad inferior al 50% de la relación nominal en ese nivel		-0.5
		C1,2,3,PC1,2,RM1,2: La profundidad de la columna es menor a la mitad de la profundidad del viga, o hay muros que acortan la columna		-0.5
	Nivel Escalonado en uno de los niveles del piso o en el techo	-0.5		
	Otra Irregularidad	Severa irregularidad que claramente afecta el desempeño sísmico		-1.0
	Moderada irregularidad que podría afectar el desempeño sísmico.	-0.5		
Irregularidad en Planta, $P_{L2}$	Irregularidad torsional: El sistema lateral no presenta buena distribución en planta en ninguna o ambas dirección.	-0.8	$P_{L2} = 0$ (Max. -1.3)	
	Sistema no paralelo: Uno o mas elementos verticales no son ortogonales entre sí.	-0.4		
	Esquina entrante: ambas proyecciones superan el 25% de la dimensión total planta.	-0.4		
	Discontinuidad del diafragma: Abertura con ancho mayor al 50% del ancho total.	-0.3		
	Vigas exteriores no alineadas con las columnas en planta para edificaciones C1, C2.	-0.4		
	Existe otra irregularidad que claramente afecta el desempeño sísmico.	-0.8		
Golpeteo (Max. -1.3)	El edificio esta separada de un edificio adyacente por menos de 0.5% la altura del edificio mas bajo y además:	$M = -1.0$		
	Los pisos no se alinean verticalmente(60cm)		-1.0	
	Un edificio es mas alto por 2 o mas pisos		-1.0	
	El edificio se encuentra al final de la cuadra	-0.5		
Edificio C1	La placa plana cumple la función de viga en el sistema estructural de momento.	-0.5		
Ed. PC1/RM1	Existen amarres entre el techo y las paredes	+0.3		
Ed. PC1/RM1	Cuenta con paredes interiores cercanas y de altura completa.	+0.3		
URM	Cuenta con paredes a dos aguas.	-0.4		
Refuerzo	Modificaciones estructurales para mejorar su resistencia frente a eventos sísmicos.	+1.4		
<b>PUNTAJE FINAL, <math>S_{L2} = (S' + V_{L2} + P_{L2} + M) \geq S_{MIN}</math>: <math>0,4 \geq S_{MIN}</math> <math>S_{L2} = 0,4</math></b>				
Existe otra condición observable que afecte negativamente el desempeño sísmico del edificio. <input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No				

RIESGOS NO ESTRUCTURALES OBSERVABLES				
Localización	Afirmación (marcar "Si" o "No")	Si	No	Comentarios
Exterior	Estructura muy pesada sobre puertas o pasillos peatonales.		X	
	Edificio adyacente mas alto que presenta peligros de caída exterior.		X	
	Otra observación de peligro de caída no estructural en el exterior.		X	
Interior	Existe divisiones de ladrillos en escaleras o corredores de salida.		X	
	Otra observación de peligro de caída no estructural en el interior.		X	

Escuela Profesional de Ingeniería Civil – Bach. Gutarra Robles Jorge Rodrigo



**VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS MAYORES A DOS PISOS EN BARRIO CENTRO, DISTRITO DE PILCOMAYO 2023**



Evaluación Visual Rápida de Edificios para Posibles Peligros Sísmicos  
FEMA P-154 Formulario de Recopilación de Datos

**NIVEL 1**  
**MODERADAMENTE ALTA Sismicidad**



**Dirección:** Av. Coronel Porra N° 934  
Internet "Gome Gues"

**Otro identificador:** Vivienda 13 E

**Evaluador:** Jorge Gutarra **Fecha:** 21/03/23

**Nro. de Pisos:** Encima: 3 Debajo: 0

**Área Total de suelo:** 149 m<sup>2</sup> **Año:** 2008  EST

**Ocupación:** Asamblea  **Comercial** Servicios de E.  
Industrial Oficina Escuela  
Utilidad Almacén **Residencial**

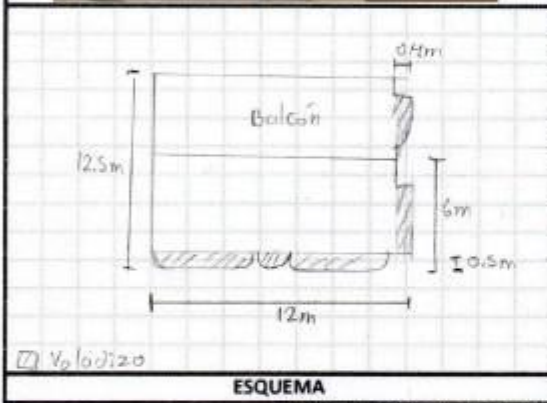
**Tipo de suelo:**  A  B  C  D  E  F  DNK  
Roca Roca Suelo Suelo Suelo Suelo asumir  
dura dura Denso Rígido Blando Pobre D

**Peligros Geológicos:** Licuefacción: Yes/ No/DNK  
Deslizamiento: Yes/ No/DNK Ruptura de Falla: Yes/ No/DNK

**Colindante:**  Golpeteo  Peligro de caída

**Irregularidad:**  Altura (tipo/severidad) \_\_\_\_\_  
 Planta (tipo) \_\_\_\_\_

**Peligros de caída exterior:**  Chimeneas  Revestimiento Pesado  
 Parapetos  Apéndices  
 Otros: \_\_\_\_\_



**COMENTARIOS:**

PUNTAJE BÁSICO, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL, $S_{L1}$																	
TIPO DE EDIFICACIÓN	W1	W1A	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM	MH
<b>Puntaje Básico</b>	<b>4.1</b>	<b>3.7</b>	<b>3.2</b>	<b>2.3</b>	<b>2.2</b>	<b>2.9</b>	<b>2.2</b>	<b>2.0</b>	<b>1.7</b>	<b>2.1</b>	<b>1.4</b>	<b>1.8</b>	<b>1.5</b>	<b>1.8</b>	<b>1.8</b>	<b>1.2</b>	<b>2.2</b>
Severa Irregularidad Vertical $V_{L1}$	-1.3	-1.3	-1.3	-1.1	-1.0	-1.2	-1.0	-0.9	-1.0	-1.1	-0.8	-1.0	-0.9	-1.0	-1.0	-0.8	NA
Moderada Irregularidad Vertical	-0.8	-0.8	-0.8	-0.7	-0.6	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.5	-0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.5	NA
Irregularidad en Planta $P_{L1}$	-1.3	-1.2	-1.1	-0.9	-0.8	-1.0	-0.8	-0.7	-0.7	-0.9	-0.6	-0.8	-0.7	-0.7	-0.7	-0.5	NA
Pre - Normativa	-0.8	-0.9	-0.9	-0.5	-0.5	-0.7	-0.6	-0.2	-0.4	-0.7	-0.1	-0.4	-0.3	-0.5	-0.5	-0.1	-0.3
Post - Normativa	1.5	1.9	2.3	1.4	1.4	1.0	1.9	NA	1.9	2.1	NA	2.1	2.4	2.1	2.1	NA	1.2
Tipo de suelo A o B	0.3	0.6	0.9	0.6	0.9	0.3	0.9	0.9	0.6	0.8	0.7	0.9	0.7	0.8	0.8	0.6	0.9
Tipo de suelo E (1 a 3 pisos)	0.0	-0.1	-0.3	-0.4	-0.5	0.0	-0.4	-0.5	-0.2	-0.2	-0.4	-0.5	-0.3	-0.4	-0.4	-0.3	-0.5
Tipo de suelo E (> 3 pisos)	-0.5	-0.8	-1.2	-0.7	-0.7	NA	-0.7	-0.6	-0.6	-0.8	-0.4	NA	-0.5	-0.6	-0.7	-0.3	NA
Puntaje Mínimo	1.6	1.2	0.8	0.5	0.5	0.9	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	1.4
<b>PUNTAJE FINAL, <math>S_{L1} \geq S_{MIN}</math>: <math>S_{L1} = 1.4</math></b>																	
<b>ALCANCE DE LA REVISIÓN</b>								<b>ACCIONES REQUERIDAS</b>									
Exterior: <input type="checkbox"/> Parcial <input checked="" type="checkbox"/> Cada lado <input checked="" type="checkbox"/> Aéreo								¿Se requiere evaluación detallada?									
Interior: <input type="checkbox"/> Ninguno <input type="checkbox"/> Visible <input checked="" type="checkbox"/> Adentro								<input checked="" type="checkbox"/> Si, existe riesgo no estructural <input type="checkbox"/> Si, otros peligros									
Planos Revisados: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No								<input type="checkbox"/> Si, puntuación inferior al umbral <input type="checkbox"/> No									
<b>SE REALIZO UNA EVALUACIÓN DE NIVEL 2</b>								<input type="checkbox"/> Si, deterioramiento significativo del sistema estructural									
<input type="checkbox"/> Si, Puntaje final $S_{L2}$ _____ <input checked="" type="checkbox"/> No																	
Cuando la información no pueda verificarse, el evaluador anota: EST: Datos estimados o DNK: No se sabe																	

Escuela Profesional de Ingeniería Civil – Bach. Gutarra Robles Jorge Rodrigo



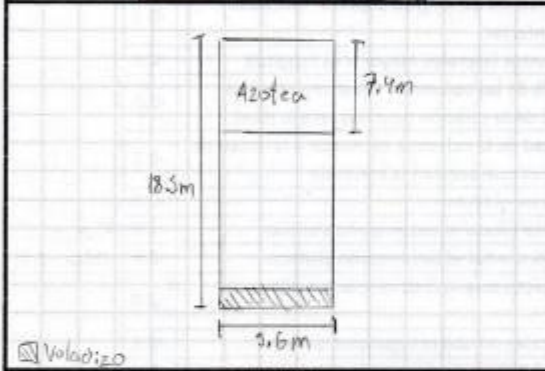


**VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS MAYORES A DOS PISOS EN BARRIO CENTRO, DISTRITO DE PILCOMAYO 2023**



Evaluación Visual Rápida de Edificios para Posibles Peligros Sísmicos  
FEMA P-154 Formulario de Recopilación de Datos

**NIVEL 1**  
**MODERADAMENTE ALTA Sismicidad**



Voladizo

ESQUEMA

Dirección: Av. Coronel Parra N° 920  
Al castro de Penitencia "Goraz"

Otro identificador: Vivienda 13<sup>F</sup>

Evaluador: Jorge Gutarra Fecha: 03/08/23

Nro. de Pisos: Encima: 5 Debajo: 0

Área Total de suelo: 104m<sup>2</sup> Año: 2019  EST

Ocupación: Asamblea  Comercial  Servicios de E.  
Industrial  Oficina  Escuela  
Utilidad  Almacén  Residencial

Tipo de  A  B  C  D  E  F  DNK  
suelo: Roca Roca Suelo Suelo Suelo Suelo asumir  
dura dura Denso Rígido Blando Pobre D

Peligros Geológicos: Licuefacción: Yes/ No/ DNK  
Deslizamiento: Yes/ No/ DNK Ruptura de Falla: Yes/ No/ DNK

Colindante:  Golpeteo  Peligro de caída

Irregularidad:  Altura (tipo/severidad) Ha Blando  
 Planta (tipo)

Peligros de caída exterior:  Chimeneas  Revestimiento Pesado  
 Parapetos  Apéndices  
 Otros:

COMENTARIOS:

**PUNTAJE BÁSICO, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL,  $S_{L1}$**

TIPO DE EDIFICACIÓN	W1	W1A	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM	MH
<b>Puntaje Básico</b>	4.1	3.7	3.2	2.3	2.2	2.9	2.2	2.0	1.7	2.1	1.4	1.8	1.5	1.8	1.8	1.2	2.2
Severa Irregularidad Vertical $V_{L1}$	-1.3	-1.3	-1.3	-1.1	-1.0	-1.2	-1.0	-0.9	1.0	1.1	0.8	-1.0	-0.9	-1.0	-1.0	-0.8	NA
Moderada Irregularidad Vertical	-0.8	-0.8	-0.8	-0.7	-0.6	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.5	-0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.5	NA
Irregularidad en Planta $P_{L1}$	-1.3	-1.2	-1.1	-0.9	-0.8	-1.0	-0.8	-0.7	-0.7	-0.9	-0.6	-0.8	-0.7	-0.7	-0.7	-0.5	NA
Pre - Normativa	-0.8	-0.9	-0.9	-0.5	-0.5	-0.7	-0.6	-0.2	-0.4	-0.7	-0.1	-0.4	-0.3	-0.5	-0.5	-0.1	-0.3
Post - Normativa	1.5	1.9	2.3	1.4	1.4	1.0	1.9	NA	1.9	2.1	NA	2.1	2.4	2.1	2.1	NA	1.2
Tipo de suelo A o B	0.3	0.6	0.9	0.6	0.9	0.3	0.9	0.9	0.6	0.8	0.7	0.9	0.7	0.8	0.8	0.6	0.9
Tipo de suelo E (1 a 3 pisos)	0.0	-0.1	-0.3	-0.4	-0.5	0.0	-0.4	-0.5	-0.2	-0.2	-0.4	-0.5	-0.3	-0.4	-0.4	-0.3	-0.5
Tipo de suelo E (> 3 pisos)	-0.5	-0.8	-1.2	-0.7	-0.7	NA	-0.7	-0.6	-0.6	-0.8	-0.4	NA	-0.5	-0.6	-0.7	-0.3	NA
Puntaje Mínimo	1.6	1.2	0.8	0.5	0.5	0.9	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	1.4

PUNTAJE FINAL,  $S_{L1} \geq S_{MIN}$ :  $S_{L1} = 2.6$

**ALCANCE DE LA REVISIÓN**

Exterior:  Parcial  Cada lado  Aéreo

Interior:  Ninguno  Visible  Adentro

Planos Revisados:  Si  No

**SE REALIZO UNA EVALUACIÓN DE NIVEL 2**

Si, Puntaje final  $S_{L2} = 1.3$   No

**ACCIONES REQUERIDAS**

¿Se requiere evaluación detallada?

Si, existe riesgo no estructural  Si, otros peligros

Si, puntuación inferior al umbral  No

Si, deterioramiento significativo del sistema estructural

Cuando la información no pueda verificarse, el evaluador anota: EST: Datos estimados o DNK: No se sabe



## VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS MAYORES A DOS PISOS EN BARRIO CENTRO, DISTRITO DE PIL.COMAYO 2023



Evaluación Visual Rápida de Edificios para Posibles Peligros Sísmicos

NIVEL 2 (Opcional)

FEMA P-154 Formulario de Recopilación de Datos

MODERADAMENTE ALTA Sismicidad

Dirección: <i>Vivienda 13P</i>	Puntaje Final $S_{L1} = 2.6$	No considerar $S_{MIN}$
Evaluador: <i>Jorge Gutarra</i>	Irregularidad Nivel 1 $V_{L1} = -1.0$	$P_{L1} = 0$
Fecha: <i>07/08/2023</i>	Puntaje Ajustado $S' = (S_{L1} - V_{L1} - P_{L1}) = 3.6$	

MODIFICADORES ESTRUCTURALES A AÑADIR AL PUNTAJE AJUSTADO				
Tema	Afirmación (si es correcta, encerrar en un círculo, de lo contrario tachar)	Yes	Subtotal	
Irregularidad Vertical, $V_{L2}$	Terreno en Pendiente con al menos un cambio de un nivel de piso de un lado al otro	0.3		
	Piso Débil - Piso Blando (uno máximo)	La longitud del sistema lateral de un piso es menor al 50% de la del piso superior o la altura de un piso es mas del doble de la del piso superior	-1.0	
		La longitud del sistema lateral de un piso es entre 50% a 75% la del piso superior o la altura de un piso es entre 1.3 a 2 veces la del piso superior	-0.5	
	Irregularidad Geométrica	Elementos verticales del sistemas lateral de un piso superior ubicados hacia afuera de los elementos del piso inferior	-1.0	
		Elementos verticales del sistemas lateral de un piso superior ubicados dentro de los elementos del piso inferior	-0.5	
	Discontinuidad con desplazamiento de los elementos laterales mayor a su longitud	-0.3		
	Columna Corta	C1,2,3,PC1,2,RM1,2: Al menos 20% de las columnas tiene una relación altura/profundidad inferior al 50% de la relación nominal en ese nivel	-0.5	
		C1,2,3,PC1,2,RM1,2: La profundidad de la columna es menor a la mitad de la profundidad del viga, o hay muros que acortan la columna	-0.5	
	Nivel Escalonado en uno de los niveles del piso o en el techo	-0.5		
	Otra Irregularidad	Severa irregularidad que claramente afecta el desempeño sísmico	-1.0	$V_{L2} = -1.0$ (Max. -1.3)
	Moderada irregularidad que podría afectar el desempeño sísmico.	-0.5		
Irregularidad en Planta, $P_{L2}$	Irregularidad torsional: El sistema lateral no presenta buena distribución en planta en ninguna o ambas dirección.	-0.8		
	Sistema no paralelo: Uno o más elementos verticales no son ortogonales entre sí.	-0.4		
	Esquina entrante: ambas proyecciones superan el 25% de la dimensión total planta.	-0.4		
	Discontinuidad del diafragma: Abertura con ancho mayor al 50% del ancho total.	-0.3		
	Vigas exteriores no alineadas con las columnas en planta para edificaciones C1, C2.	-0.4	$P_{L2} = 0$ (Max. -1.3)	
	Existe otra irregularidad que claramente afecta el desempeño sísmico.	-0.8		
Golpeteo (Max. -1.3)	El edificio esta separada de un edificio adyacente por menos de 0.5% la altura del edificio mas bajo y además:			
	Los pisos no se alinean verticalmente(60cm)	-1.0		
	Un edificio es mas alto por 2 o mas pisos	-1.0		
	El edificio se encuentra al final de la cuadra	-0.5		
Edificio C1	La placa plana cumple la función de viga en el sistema estructural de momento.	-0.5		
Ed. PC1/RM1	Existen amarres entre el techo y las paredes	+0.3		
Ed. PC1/RM1	Cuenta con paredes interiores cercanas y de altura completa.	+0.3		
URM	Cuenta con paredes a dos aguas.	-0.4		
Refuerzo	Modificaciones estructurales para mejorar su resistencia frente a eventos sísmicos.	+1.4	$M = -1.3$	
<b>PUNTAJE FINAL, <math>S_{L2} = (S' + V_{L2} + P_{L2} + M) \geq S_{MIN}</math>: <math>3.6 - 2.3</math> <math>S_{L2} = 1.3</math></b>				
Existe otra condición observable que afecte negativamente el desempeño sísmico del edificio. <input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No				

RIESGOS NO ESTRUCTURALES OBSERVABLES				
Localización	Afirmación (marcar "Si" o "No")	Si	No	Comentarios
Exterior	Estructura muy pesada sobre puertas o pasillos peatonales.		X	
	Edificio adyacente mas alto que presenta peligros de caída exterior.		X	
	Otra observación de peligro de caída no estructural en el exterior.		X	
Interior	Existe divisiones de ladrillos en escaleras o corredores de salida.		X	
	Otra observación de peligro de caída no estructural en el interior.		X	

Escuela Profesional de Ingeniería Civil – Bach. Gutarra Robles Jorge Rodrigo





## VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS MAYORES A DOS PISOS EN BARRIO CENTRO, DISTRITO DE PILCOMAYO 2023


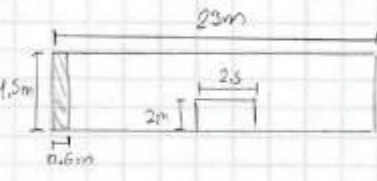


Evaluación Visual Rápida de Edificios para Posibles Peligros Sísmicos

FEMA P-154 Formulario de Recopilación de Datos

NIVEL 1

MODERADAMENTE ALTA Sismicidad

	<p><b>Dirección:</b> <u>Jr. Miguel Grau N° 1150</u> <u>Al costado de Iglesia de Señora</u></p> <p><b>Otro identificador:</b> <u>Vivienda 14E</u></p> <p><b>Evaluador:</b> <u>Jorge Gutarra</u>      <b>Fecha:</b> <u>26/02/23</u></p> <p><b>Nro. de Pisos:</b> Encima: <u>3</u>      Debajo: <u>0</u></p> <p><b>Área Total de suelo:</b> <u>104m<sup>2</sup></u>      Año: <u>2014</u> <input type="checkbox"/> EST</p> <p><b>Ocupación:</b> Asamblea      Comercial      Servicios de E. Industrial      Oficina      Escuela Utilidad      Almacén      <u>Residencial</u></p> <p><b>Tipo de suelo:</b> <input type="checkbox"/> A    <input type="checkbox"/> B    <input type="checkbox"/> C    <input checked="" type="checkbox"/> D    <input type="checkbox"/> E    <input type="checkbox"/> F    DNK Roca    Roca    Suelo    Suelo    Suelo    Suelo    asumir dura    dura    Denso    Rígido    Blando    Pobre    D</p> <p><b>Peligros Geológicos:</b> Licuefacción: Yes/<input checked="" type="checkbox"/> No/DNK Deslizamiento: Yes/<input checked="" type="checkbox"/> No/DNK    Ruptura de Falla: Yes/<input checked="" type="checkbox"/> No/DNK</p> <p><b>Colindante:</b> <input type="checkbox"/> Golpeteo    <input type="checkbox"/> Peligro de caída</p> <p><b>Irregularidad:</b> <input type="checkbox"/> Altura (tipo/severidad) <input checked="" type="checkbox"/> Planta (tipo) <u>torción</u></p> <p><b>Peligros de caída exterior:</b> <input type="checkbox"/> Chimeneas    <input type="checkbox"/> Revestimiento Pesado <input checked="" type="checkbox"/> Parapetos    <input type="checkbox"/> Apéndices <input type="checkbox"/> Otros: _____</p> <p><b>COMENTARIOS:</b> • Parapetos No arriostados • Discontinuidad del Diafragma</p>
 <p style="font-size: small;">Volodiz</p>	
<b>ESQUEMA</b>	
<b>PUNTAJE BÁSICO, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL, <math>S_{L1}</math></b>	
<b>TIPO DE EDIFICACIÓN</b>	<b><math>S_{L1}</math></b>
<b>Puntaje Básico</b>	4.1 3.7 3.2 2.3 2.2 2.9 2.2 2.0 1.7 2.1 1.9 1.8 1.5 1.8 1.8 1.2 2.2
Severa Irregularidad Vertical $V_{L1}$	-1.3 -1.3 -1.3 -1.1 -1.0 -1.2 -1.0 -0.9 -1.0 -1.1 -0.8 -1.0 -0.9 -1.0 -1.0 -0.8 NA
Moderada Irregularidad Vertical	-0.8 -0.8 -0.8 -0.7 -0.6 -0.8 -0.6 -0.6 -0.6 -0.6 -0.5 -0.6 -0.6 -0.6 0.6 -0.5 NA
Irregularidad en Planta $P_{L1}$	-1.3 -1.2 -1.1 -0.9 -0.8 -1.0 -0.8 -0.7 -0.7 -0.9 0.6 -0.8 -0.7 -0.7 -0.7 -0.5 NA
Pre - Normativa	-0.8 -0.9 -0.9 -0.5 -0.5 -0.7 -0.6 -0.2 -0.4 -0.7 -0.1 -0.4 -0.3 -0.5 -0.5 -0.1 -0.3
Post - Normativa	1.5 1.9 2.3 1.4 1.4 1.0 1.9 NA 1.9 2.1 NA 2.1 2.4 2.1 2.1 NA 1.2
Tipo de suelo A o B	0.3 0.6 0.9 0.6 0.9 0.3 0.9 0.9 0.6 0.8 0.7 0.9 0.7 0.8 0.8 0.6 0.9
Tipo de suelo E (1 a 3 pisos)	0.0 -0.1 -0.3 -0.4 -0.5 0.0 -0.4 -0.5 -0.2 -0.2 -0.4 -0.5 -0.3 -0.4 -0.4 -0.3 -0.5
Tipo de suelo E (> 3 pisos)	-0.5 -0.8 -1.2 -0.7 -0.7 NA -0.7 -0.6 -0.6 -0.8 -0.4 NA -0.5 -0.6 -0.7 -0.3 NA
Puntaje Mínimo	1.6 1.2 0.8 0.5 0.5 0.9 0.5 0.5 0.3 0.3 0.3 0.3 0.3 0.3 0.3 0.2 1.4
<b>PUNTAJE FINAL, <math>S_{L1} \geq S_{MIN}</math>: <math>S_{L1} = 0.8</math></b>	
<b>ALCANCE DE LA REVISIÓN</b>	<b>ACCIONES REQUERIDAS</b>
Exterior: <input checked="" type="checkbox"/> Parcial <input type="checkbox"/> Cada lado <input type="checkbox"/> Aéreo	<b>¿Se requiere evaluación detallada?</b> <input type="checkbox"/> Sí, existe riesgo no estructural <input type="checkbox"/> Sí, otros peligros <input type="checkbox"/> Sí, puntuación inferior al umbral <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Sí, deterioramiento significativo del sistema estructural
Interior: <input type="checkbox"/> Ninguno <input checked="" type="checkbox"/> Visible <input type="checkbox"/> Adentro	
Planos Revisados: <input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No	
<b>SE REALIZÓ UNA EVALUACIÓN DE NIVEL 2</b>	
<input type="checkbox"/> Sí, Puntaje final $S_{L2}$ _____ <input checked="" type="checkbox"/> No	
Cuando la información no pueda verificarse, el evaluador anota: EST: Datos estimados o DNK: No se sabe	

Escuela Profesional de Ingeniería Civil – Bach. Gutarra Robles Jorge Rodrigo



## VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS MAYORES A DOS PISOS EN BARRIO CENTRO, DISTRITO DE PILCOMAYO 2023


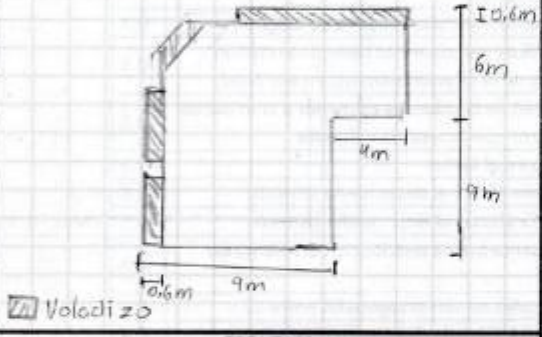


Evaluación Visual Rápida de Edificios para Posibles Peligros Sísmicos

NIVEL 1

FEMA P-154 Formulario de Recopilación de Datos

MODERADAMENTE ALTA Sismicidad

	Dirección: <u>St. Miguel Grau esquina con Jr. San Martín</u> Otro identificador: <u>Vivienda 746</u> Evaluador: <u>Jorge Gutarra</u> Fecha: <u>24/02/23</u>																																																																																																																																																																																																						
	Nro. de Pisos: Encima: <u>3</u> Debajo: <u>0</u> Área Total de suelo: <u>97m<sup>2</sup></u> Año: <u>2003</u> <input checked="" type="checkbox"/> EST																																																																																																																																																																																																						
	Ocupación: Asamblea <input type="checkbox"/> Comercial <input type="checkbox"/> Servicios de E. <input type="checkbox"/> Industrial <input type="checkbox"/> <u>Oficina</u> <input type="checkbox"/> Escuela <input type="checkbox"/> Utilidad <input type="checkbox"/> Almacén <input type="checkbox"/> <u>Residencial</u> <input type="checkbox"/>																																																																																																																																																																																																						
	Tipo de <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input checked="" type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/> DNK suelo: Roca Roca Suelo Suelo Suelo Suelo asumir dura dura Denso Rígido Blando Pobre D																																																																																																																																																																																																						
Peligros Geológicos: Licuefacción: Yes/No/DNK Deslizamiento: Yes/No/DNK Ruptura de Falla: Yes/No/DNK																																																																																																																																																																																																							
Colindante: <input checked="" type="checkbox"/> Golpeteo <input type="checkbox"/> Peligro de caída Irregularidad: <input type="checkbox"/> Altura (tipo/severidad) _____ <input checked="" type="checkbox"/> Planta (tipo) <u>esquina entrante</u>																																																																																																																																																																																																							
Peligros de caída exterior: <input type="checkbox"/> Chimeneas <input type="checkbox"/> Revestimiento Pesado <input type="checkbox"/> Parapetos <input type="checkbox"/> Apéndices <input type="checkbox"/> Otros: _____																																																																																																																																																																																																							
COMENTARIOS:																																																																																																																																																																																																							
<b>PUNTAJE BÁSICO, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL, <math>S_{L1}</math></b>																																																																																																																																																																																																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>TIPO DE EDIFICACIÓN</th> <th>W1</th> <th>W1A</th> <th>W2</th> <th>S1</th> <th>S2</th> <th>S3</th> <th>S4</th> <th>S5</th> <th>C1</th> <th>C2</th> <th>C3</th> <th>PC1</th> <th>PC2</th> <th>RM1</th> <th>RM2</th> <th>URM</th> <th>MH</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Puntaje Básico</b></td> <td><b>4.1</b></td> <td><b>3.7</b></td> <td><b>3.2</b></td> <td><b>2.3</b></td> <td><b>2.2</b></td> <td><b>2.9</b></td> <td><b>2.2</b></td> <td><b>2.0</b></td> <td><b>1.7</b></td> <td><b>2.1</b></td> <td><b>1.4</b></td> <td><b>1.8</b></td> <td><b>1.5</b></td> <td><b>1.8</b></td> <td><b>1.8</b></td> <td><b>1.2</b></td> <td><b>2.2</b></td> </tr> <tr> <td>Severa Irregularidad Vertical <math>V_{L1}</math></td> <td>-1.3</td> <td>-1.3</td> <td>-1.3</td> <td>-1.1</td> <td>-1.0</td> <td>-1.2</td> <td>-1.0</td> <td>-0.9</td> <td>-1.0</td> <td>-1.1</td> <td>-0.8</td> <td>-1.0</td> <td>-0.9</td> <td>-1.0</td> <td>-1.0</td> <td>-0.8</td> <td>NA</td> </tr> <tr> <td>Moderada Irregularidad Vertical</td> <td>-0.8</td> <td>-0.8</td> <td>-0.8</td> <td>-0.7</td> <td>-0.6</td> <td>-0.8</td> <td>-0.6</td> <td>-0.6</td> <td>-0.6</td> <td>-0.6</td> <td>-0.5</td> <td>-0.6</td> <td>-0.6</td> <td>-0.6</td> <td>0.6</td> <td>-0.5</td> <td>NA</td> </tr> <tr> <td>Irregularidad en Planta <math>P_{L1}</math></td> <td>-1.3</td> <td>-1.2</td> <td>-1.1</td> <td>-0.9</td> <td>-0.8</td> <td>-1.0</td> <td>-0.8</td> <td>-0.7</td> <td>-0.7</td> <td>-0.9</td> <td>-0.6</td> <td>-0.8</td> <td>-0.7</td> <td>-0.7</td> <td>-0.7</td> <td>-0.5</td> <td>NA</td> </tr> <tr> <td>Pre - Normativa</td> <td>-0.8</td> <td>-0.9</td> <td>-0.9</td> <td>-0.5</td> <td>-0.5</td> <td>-0.7</td> <td>-0.6</td> <td>-0.2</td> <td>-0.4</td> <td>-0.7</td> <td>-0.1</td> <td>-0.4</td> <td>-0.3</td> <td>-0.5</td> <td>-0.5</td> <td>-0.1</td> <td>-0.3</td> </tr> <tr> <td>Post - Normativa</td> <td>1.5</td> <td>1.9</td> <td>2.3</td> <td>1.4</td> <td>1.4</td> <td>1.0</td> <td>1.9</td> <td>NA</td> <td>1.9</td> <td>2.1</td> <td>NA</td> <td>2.1</td> <td>2.4</td> <td>2.1</td> <td>2.1</td> <td>NA</td> <td>1.2</td> </tr> <tr> <td>Tipo de suelo A o B</td> <td>0.3</td> <td>0.6</td> <td>0.9</td> <td>0.6</td> <td>0.9</td> <td>0.3</td> <td>0.9</td> <td>0.9</td> <td>0.6</td> <td>0.8</td> <td>0.7</td> <td>0.9</td> <td>0.7</td> <td>0.8</td> <td>0.8</td> <td>0.6</td> <td>0.9</td> </tr> <tr> <td>Tipo de suelo E (1 a 3 pisos)</td> <td>0.0</td> <td>-0.1</td> <td>-0.3</td> <td>-0.4</td> <td>-0.5</td> <td>0.0</td> <td>-0.4</td> <td>-0.5</td> <td>-0.2</td> <td>-0.2</td> <td>-0.4</td> <td>-0.5</td> <td>-0.3</td> <td>-0.4</td> <td>-0.4</td> <td>-0.3</td> <td>-0.5</td> </tr> <tr> <td>Tipo de suelo E (&gt; 3 pisos)</td> <td>-0.5</td> <td>-0.8</td> <td>-1.2</td> <td>-0.7</td> <td>-0.7</td> <td>NA</td> <td>-0.7</td> <td>-0.6</td> <td>-0.6</td> <td>-0.8</td> <td>-0.4</td> <td>NA</td> <td>-0.5</td> <td>-0.6</td> <td>-0.7</td> <td>-0.3</td> <td>NA</td> </tr> <tr> <td>Puntaje Mínimo</td> <td>1.6</td> <td>1.2</td> <td>0.8</td> <td>0.5</td> <td>0.5</td> <td>0.9</td> <td>0.5</td> <td>0.5</td> <td>0.3</td> <td>0.3</td> <td>0.3</td> <td>0.3</td> <td>0.3</td> <td>0.3</td> <td>0.3</td> <td>0.2</td> <td>1.4</td> </tr> </tbody> </table>	TIPO DE EDIFICACIÓN	W1	W1A	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM	MH	<b>Puntaje Básico</b>	<b>4.1</b>	<b>3.7</b>	<b>3.2</b>	<b>2.3</b>	<b>2.2</b>	<b>2.9</b>	<b>2.2</b>	<b>2.0</b>	<b>1.7</b>	<b>2.1</b>	<b>1.4</b>	<b>1.8</b>	<b>1.5</b>	<b>1.8</b>	<b>1.8</b>	<b>1.2</b>	<b>2.2</b>	Severa Irregularidad Vertical $V_{L1}$	-1.3	-1.3	-1.3	-1.1	-1.0	-1.2	-1.0	-0.9	-1.0	-1.1	-0.8	-1.0	-0.9	-1.0	-1.0	-0.8	NA	Moderada Irregularidad Vertical	-0.8	-0.8	-0.8	-0.7	-0.6	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.5	-0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.5	NA	Irregularidad en Planta $P_{L1}$	-1.3	-1.2	-1.1	-0.9	-0.8	-1.0	-0.8	-0.7	-0.7	-0.9	-0.6	-0.8	-0.7	-0.7	-0.7	-0.5	NA	Pre - Normativa	-0.8	-0.9	-0.9	-0.5	-0.5	-0.7	-0.6	-0.2	-0.4	-0.7	-0.1	-0.4	-0.3	-0.5	-0.5	-0.1	-0.3	Post - Normativa	1.5	1.9	2.3	1.4	1.4	1.0	1.9	NA	1.9	2.1	NA	2.1	2.4	2.1	2.1	NA	1.2	Tipo de suelo A o B	0.3	0.6	0.9	0.6	0.9	0.3	0.9	0.9	0.6	0.8	0.7	0.9	0.7	0.8	0.8	0.6	0.9	Tipo de suelo E (1 a 3 pisos)	0.0	-0.1	-0.3	-0.4	-0.5	0.0	-0.4	-0.5	-0.2	-0.2	-0.4	-0.5	-0.3	-0.4	-0.4	-0.3	-0.5	Tipo de suelo E (> 3 pisos)	-0.5	-0.8	-1.2	-0.7	-0.7	NA	-0.7	-0.6	-0.6	-0.8	-0.4	NA	-0.5	-0.6	-0.7	-0.3	NA	Puntaje Mínimo	1.6	1.2	0.8	0.5	0.5	0.9	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	1.4	$S_{L1} = 2.9$
TIPO DE EDIFICACIÓN	W1	W1A	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM	MH																																																																																																																																																																																						
<b>Puntaje Básico</b>	<b>4.1</b>	<b>3.7</b>	<b>3.2</b>	<b>2.3</b>	<b>2.2</b>	<b>2.9</b>	<b>2.2</b>	<b>2.0</b>	<b>1.7</b>	<b>2.1</b>	<b>1.4</b>	<b>1.8</b>	<b>1.5</b>	<b>1.8</b>	<b>1.8</b>	<b>1.2</b>	<b>2.2</b>																																																																																																																																																																																						
Severa Irregularidad Vertical $V_{L1}$	-1.3	-1.3	-1.3	-1.1	-1.0	-1.2	-1.0	-0.9	-1.0	-1.1	-0.8	-1.0	-0.9	-1.0	-1.0	-0.8	NA																																																																																																																																																																																						
Moderada Irregularidad Vertical	-0.8	-0.8	-0.8	-0.7	-0.6	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.5	-0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.5	NA																																																																																																																																																																																						
Irregularidad en Planta $P_{L1}$	-1.3	-1.2	-1.1	-0.9	-0.8	-1.0	-0.8	-0.7	-0.7	-0.9	-0.6	-0.8	-0.7	-0.7	-0.7	-0.5	NA																																																																																																																																																																																						
Pre - Normativa	-0.8	-0.9	-0.9	-0.5	-0.5	-0.7	-0.6	-0.2	-0.4	-0.7	-0.1	-0.4	-0.3	-0.5	-0.5	-0.1	-0.3																																																																																																																																																																																						
Post - Normativa	1.5	1.9	2.3	1.4	1.4	1.0	1.9	NA	1.9	2.1	NA	2.1	2.4	2.1	2.1	NA	1.2																																																																																																																																																																																						
Tipo de suelo A o B	0.3	0.6	0.9	0.6	0.9	0.3	0.9	0.9	0.6	0.8	0.7	0.9	0.7	0.8	0.8	0.6	0.9																																																																																																																																																																																						
Tipo de suelo E (1 a 3 pisos)	0.0	-0.1	-0.3	-0.4	-0.5	0.0	-0.4	-0.5	-0.2	-0.2	-0.4	-0.5	-0.3	-0.4	-0.4	-0.3	-0.5																																																																																																																																																																																						
Tipo de suelo E (> 3 pisos)	-0.5	-0.8	-1.2	-0.7	-0.7	NA	-0.7	-0.6	-0.6	-0.8	-0.4	NA	-0.5	-0.6	-0.7	-0.3	NA																																																																																																																																																																																						
Puntaje Mínimo	1.6	1.2	0.8	0.5	0.5	0.9	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	1.4																																																																																																																																																																																						
<b>PUNTAJE FINAL, <math>S_{L1} \geq S_{MIN}</math>:</b>																																																																																																																																																																																																							
<b>ALCANCE DE LA REVISIÓN</b> Exterior: <input type="checkbox"/> Parcial <input checked="" type="checkbox"/> Cada lado <input checked="" type="checkbox"/> Aéreo Interior: <input type="checkbox"/> Ninguno <input checked="" type="checkbox"/> Visible <input type="checkbox"/> Adentro Planos Revisados: <input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No	<b>ACCIONES REQUERIDAS</b> ¿Se requiere evaluación detallada? <input type="checkbox"/> Si, existe riesgo no estructural <input checked="" type="checkbox"/> Si, otros peligros <input type="checkbox"/> Si, puntuación inferior al umbral <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si, deterioramiento significativo del sistema estructural																																																																																																																																																																																																						
<b>SE REALIZÓ UNA EVALUACIÓN DE NIVEL 2</b> <input type="checkbox"/> Si, Puntaje final $S_{L2}$ _____ <input type="checkbox"/> No																																																																																																																																																																																																							
Cuando la información no pueda verificarse, el evaluador anota: EST: Datos estimados o DNK: No se sabe																																																																																																																																																																																																							

Escuela Profesional de Ingeniería Civil – Bach. Gutarra Robles Jorge Rodrigo





## VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS MAYORES A DOS PISOS EN BARRIO CENTRO, DISTRITO DE PILCOMAYO 2023



Evaluación Visual Rápida de Edificios para Posibles Peligros Sísmicos

NIVEL 2 (Opcional)

FEMA P-154 Formulario de Recopilación de Datos

MODERADAMENTE ALTA Sismicidad

Dirección: <i>Vivienda 146</i>	Puntaje Final	$S_{L1} = 2,9$	No considerar $S_{MIN}$
Evaluador: <i>Jorge Gutierrez</i>	Irregularidad Nivel 1	$V_{L1} = 0$	$P_{L1} = -0,2$
Fecha: <i>26/07/2023</i>	Puntaje Ajustado	$S' = (S_{L1} - V_{L1} - P_{L1}) = 3,6$	

MODIFICADORES ESTRUCTURALES A AÑADIR AL PUNTAJE AJUSTADO				
Tema	Afirmación (si es correcta, encerrar en un círculo, de lo contrario tachar)	Yes	Subtotal	
Irregularidad Vertical, $V_{L2}$	Terreno en Pendiente con al menos un cambio de un nivel de piso de un lado al otro	-0.3	$V_{L2} = -1,0$ (Max. -1.3)	
	Piso Débil - La longitud del sistema lateral de un piso es menor al 50% de la del piso superior o la altura de un piso es mas del doble de la del piso superior	-1.0		
	Piso Blando (uno máximo) - La longitud del sistema lateral de un piso es entre 50% a 75% la del piso superior o la altura de un piso es entre 1.3 a 2 veces la del piso superior	-0.5		
	Irregularidad Geométrica	Elementos verticales del sistemas lateral de un piso superior ubicados hacia afuera de los elementos del piso inferior		-1.0
		Elementos verticales del sistemas lateral de un piso superior ubicados dentro de los elementos del piso inferior		-0.5
	Discontinuidad con desplazamiento de los elementos laterales mayor a su longitud	-0.3		
	Columna Corta	C1,2,3,PC1,2,RM1,2: Al menos 20% de las columnas tiene una relación altura/profundidad inferior al 50% de la relación nominal en ese nivel		-0.5
		C1,2,3,PC1,2,RM1,2: La profundidad de la columna es menor a la mitad de la profundidad del viga, o hay muros que acortan la columna		-0.5
	Nivel Escalonado en uno de los niveles del piso o en el techo	-0.5		
	Otra Irregularidad	Severa irregularidad que claramente afecta el desempeño sísmico		-1.0
	Moderada irregularidad que podría afectar el desempeño sísmico.	-0.5		
Irregularidad en Planta, $P_{L2}$	Irregularidad torsional: El sistema lateral no presenta buena distribución en planta en ninguna o ambas dirección.	-0.8	$P_{L2} = -0,4$ (Max. -1.3)	
	Sistema no paralelo: Uno o mas elementos verticales no son ortogonales entre sí.	-0.4		
	Esquina entrante: ambas proyecciones superan el 25% de la dimensión total planta.	-0.4		
	Discontinuidad del diafragma: Abertura con ancho mayor al 50% del ancho total.	-0.3		
	Vigas exteriores no alineadas con las columnas en planta para edificaciones C1, C2.	-0.4		
	Existe otra irregularidad que claramente afecta el desempeño sísmico.	-0.8		
Golpeteo (Max. -1.3)	El edificio esta separada de un edificio adyacente por menos de 0.5% la altura del edificio mas bajo y además:	-1.0	$M = -1,3$	
	Los pisos no se alinean verticalmente(60cm)	-1.0		
	Un edificio es mas alto por 2 o mas pisos	-0.5		
Edificio C1	La placa plana cumple la función de viga en el sistema estructural de momento.	-0.5		
Ed. PC1/RM1	Existen amarres entre el techo y las paredes	+0.3		
Ed. PC1/RM1	Cuenta con paredes interiores cercanas y de altura completa.	+0.3		
URM	Cuenta con paredes a dos aguas.	-0.4		
Refuerzo	Modificaciones estructurales para mejorar su resistencia frente a eventos sísmicos.	+1.4		
<b>PUNTAJE FINAL, <math>S_{L2} = (S' + V_{L2} + P_{L2} + M) \geq S_{MIN}</math>: <math>0,9</math> <math>S_{L2} = 0,9</math></b>				
Existe otra condición observable que afecte negativamente el desempeño sísmico del edificio. <input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No				

RIESGOS NO ESTRUCTURALES OBSERVABLES				
Localización	Afirmación (marcar "Si" o "No")	Si	No	Comentarios
Exterior	Estructura muy pesada sobre puertas o pasillos peatonales.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Edificio adyacente mas alto que presenta peligros de caída exterior.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Otra observación de peligro de caída no estructural en el exterior.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Interior	Existe divisiones de ladrillos en escaleras o corredores de salida.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Otra observación de peligro de caída no estructural en el interior.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

Escuela Profesional de Ingeniería Civil – Bach. Gutarra Robles Jorge Rodrigo



## VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS MAYORES A DOS PISOS EN BARRIO CENTRO, DISTRITO DE PILCOMAYO 2023


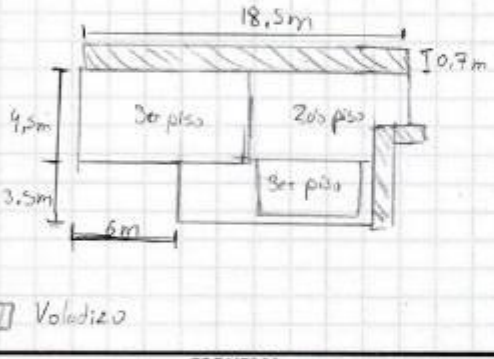


Evaluación Visual Rápida de Edificios para Posibles Peligros Sísmicos

FEMA P-154 Formulario de Recopilación de Datos

NIVEL 1

MODERADAMENTE ALTA Sismicidad

	Dirección: <u>Caj. Chuevito N°154</u> Otro identificador: <u>Vivienda 15B</u> Evaluador: <u>Jorge Gutarra</u> Fecha: <u>26/07/23</u> Nro. de Pisos: Encima: <u>3</u> Debajo: <u>0</u> Área Total de suelo: <u>62m<sup>2</sup></u> Año: <u>2010</u> <input checked="" type="checkbox"/> EST																																																																																																																																																																																																						
	Ocupación: Asamblea <input type="checkbox"/> Comercial <input type="checkbox"/> Servicios de E. <input type="checkbox"/> Industrial <input type="checkbox"/> Oficina <input type="checkbox"/> Escuela <input type="checkbox"/> Utilidad <input type="checkbox"/> Almacén <input type="checkbox"/> <u>Residencial</u> <input checked="" type="checkbox"/>																																																																																																																																																																																																						
 <p style="font-size: small;">ESQUEMA</p>	Tipo de <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input checked="" type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> F DNK suelo: Roca Roca Suelo Suelo Suelo Suelo asumir dura dura Denso Rígido Blando Pobre D																																																																																																																																																																																																						
	Peligros Geológicos: Licuefacción: Yes/No/DNK Deslizamiento: Yes/No/DNK Ruptura de Falla: Yes/No/DNK Colindante: <input type="checkbox"/> Golpeteo <input type="checkbox"/> Peligro de caída Irregularidad: <input type="checkbox"/> Altura (tipo/severidad) _____ <input checked="" type="checkbox"/> Planta (tipo) <u>esquina entrante</u>																																																																																																																																																																																																						
Peligros de caída exterior: <input type="checkbox"/> Chimeneas <input type="checkbox"/> Revestimiento Pesado <input checked="" type="checkbox"/> Parapetos <input type="checkbox"/> Apéndices <input type="checkbox"/> Otros: _____																																																																																																																																																																																																							
COMENTARIOS: <u>Parapeto no arriostrado</u>																																																																																																																																																																																																							
<b>PUNTAJE BÁSICO, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL, <math>S_{L1}</math></b>																																																																																																																																																																																																							
TIPO DE EDIFICACIÓN	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: x-small;"> <thead> <tr> <th></th> <th>W1</th> <th>W1A</th> <th>W2</th> <th>S1</th> <th>S2</th> <th>S3</th> <th>S4</th> <th>S5</th> <th>C1</th> <th>C2</th> <th>C3</th> <th>PC1</th> <th>PC2</th> <th>RM1</th> <th>RM2</th> <th>URM</th> <th>MH</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Puntaje Básico</b></td> <td>4.1</td> <td>3.7</td> <td>3.2</td> <td>2.3</td> <td>2.2</td> <td>2.9</td> <td>2.2</td> <td>2.0</td> <td>1.7</td> <td>2.1</td> <td>1.4</td> <td>1.8</td> <td>1.5</td> <td>1.8</td> <td>1.8</td> <td>1.2</td> <td>2.2</td> </tr> <tr> <td>Severa Irregularidad Vertical <math>V_{L1}</math></td> <td>-1.3</td> <td>-1.3</td> <td>-1.3</td> <td>-1.1</td> <td>-1.0</td> <td>-1.2</td> <td>-1.0</td> <td>-0.9</td> <td>-1.0</td> <td>-1.1</td> <td>0.8</td> <td>-1.0</td> <td>-0.9</td> <td>-1.0</td> <td>-1.0</td> <td>-0.8</td> <td>NA</td> </tr> <tr> <td>Moderada Irregularidad Vertical</td> <td>-0.8</td> <td>-0.8</td> <td>-0.8</td> <td>-0.7</td> <td>-0.6</td> <td>-0.8</td> <td>-0.6</td> <td>-0.6</td> <td>-0.6</td> <td>-0.6</td> <td>-0.5</td> <td>-0.6</td> <td>-0.6</td> <td>-0.6</td> <td>0.6</td> <td>-0.5</td> <td>NA</td> </tr> <tr> <td>Irregularidad en Planta <math>P_{L1}</math></td> <td>-1.3</td> <td>-1.2</td> <td>-1.1</td> <td>-0.9</td> <td>-0.8</td> <td>-1.0</td> <td>-0.8</td> <td>-0.7</td> <td>-0.7</td> <td>-0.9</td> <td>0.6</td> <td>-0.8</td> <td>-0.7</td> <td>-0.7</td> <td>-0.7</td> <td>-0.5</td> <td>NA</td> </tr> <tr> <td>Pre - Normativa</td> <td>-0.8</td> <td>-0.9</td> <td>-0.9</td> <td>-0.5</td> <td>-0.5</td> <td>-0.7</td> <td>-0.6</td> <td>-0.2</td> <td>-0.4</td> <td>-0.7</td> <td>-0.1</td> <td>-0.4</td> <td>-0.3</td> <td>-0.5</td> <td>-0.5</td> <td>-0.1</td> <td>-0.3</td> </tr> <tr> <td>Post - Normativa</td> <td>1.5</td> <td>1.9</td> <td>2.3</td> <td>1.4</td> <td>1.4</td> <td>1.0</td> <td>1.9</td> <td>NA</td> <td>1.9</td> <td>2.1</td> <td>NA</td> <td>2.1</td> <td>2.4</td> <td>2.1</td> <td>2.1</td> <td>NA</td> <td>1.2</td> </tr> <tr> <td>Tipo de suelo A o B</td> <td>0.3</td> <td>0.6</td> <td>0.9</td> <td>0.6</td> <td>0.9</td> <td>0.3</td> <td>0.9</td> <td>0.9</td> <td>0.6</td> <td>0.8</td> <td>0.7</td> <td>0.9</td> <td>0.7</td> <td>0.8</td> <td>0.8</td> <td>0.6</td> <td>0.9</td> </tr> <tr> <td>Tipo de suelo E (1 a 3 pisos)</td> <td>0.0</td> <td>-0.1</td> <td>-0.3</td> <td>-0.4</td> <td>-0.5</td> <td>0.0</td> <td>-0.4</td> <td>-0.5</td> <td>-0.2</td> <td>-0.2</td> <td>-0.4</td> <td>-0.5</td> <td>-0.3</td> <td>-0.4</td> <td>-0.4</td> <td>-0.3</td> <td>-0.5</td> </tr> <tr> <td>Tipo de suelo E (&gt; 3 pisos)</td> <td>-0.5</td> <td>-0.8</td> <td>-1.2</td> <td>-0.7</td> <td>-0.7</td> <td>NA</td> <td>-0.7</td> <td>-0.6</td> <td>-0.6</td> <td>0.8</td> <td>0.4</td> <td>NA</td> <td>-0.5</td> <td>-0.6</td> <td>-0.7</td> <td>-0.3</td> <td>NA</td> </tr> <tr> <td>Puntaje Mínimo</td> <td>1.6</td> <td>1.2</td> <td>0.8</td> <td>0.5</td> <td>0.5</td> <td>0.9</td> <td>0.5</td> <td>0.5</td> <td>0.3</td> <td>0.3</td> <td>0.3</td> <td>0.3</td> <td>0.3</td> <td>0.3</td> <td>0.3</td> <td>0.2</td> <td>1.4</td> </tr> </tbody> </table>		W1	W1A	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM	MH	<b>Puntaje Básico</b>	4.1	3.7	3.2	2.3	2.2	2.9	2.2	2.0	1.7	2.1	1.4	1.8	1.5	1.8	1.8	1.2	2.2	Severa Irregularidad Vertical $V_{L1}$	-1.3	-1.3	-1.3	-1.1	-1.0	-1.2	-1.0	-0.9	-1.0	-1.1	0.8	-1.0	-0.9	-1.0	-1.0	-0.8	NA	Moderada Irregularidad Vertical	-0.8	-0.8	-0.8	-0.7	-0.6	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.5	-0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.5	NA	Irregularidad en Planta $P_{L1}$	-1.3	-1.2	-1.1	-0.9	-0.8	-1.0	-0.8	-0.7	-0.7	-0.9	0.6	-0.8	-0.7	-0.7	-0.7	-0.5	NA	Pre - Normativa	-0.8	-0.9	-0.9	-0.5	-0.5	-0.7	-0.6	-0.2	-0.4	-0.7	-0.1	-0.4	-0.3	-0.5	-0.5	-0.1	-0.3	Post - Normativa	1.5	1.9	2.3	1.4	1.4	1.0	1.9	NA	1.9	2.1	NA	2.1	2.4	2.1	2.1	NA	1.2	Tipo de suelo A o B	0.3	0.6	0.9	0.6	0.9	0.3	0.9	0.9	0.6	0.8	0.7	0.9	0.7	0.8	0.8	0.6	0.9	Tipo de suelo E (1 a 3 pisos)	0.0	-0.1	-0.3	-0.4	-0.5	0.0	-0.4	-0.5	-0.2	-0.2	-0.4	-0.5	-0.3	-0.4	-0.4	-0.3	-0.5	Tipo de suelo E (> 3 pisos)	-0.5	-0.8	-1.2	-0.7	-0.7	NA	-0.7	-0.6	-0.6	0.8	0.4	NA	-0.5	-0.6	-0.7	-0.3	NA	Puntaje Mínimo	1.6	1.2	0.8	0.5	0.5	0.9	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	1.4
	W1	W1A	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM	MH																																																																																																																																																																																						
<b>Puntaje Básico</b>	4.1	3.7	3.2	2.3	2.2	2.9	2.2	2.0	1.7	2.1	1.4	1.8	1.5	1.8	1.8	1.2	2.2																																																																																																																																																																																						
Severa Irregularidad Vertical $V_{L1}$	-1.3	-1.3	-1.3	-1.1	-1.0	-1.2	-1.0	-0.9	-1.0	-1.1	0.8	-1.0	-0.9	-1.0	-1.0	-0.8	NA																																																																																																																																																																																						
Moderada Irregularidad Vertical	-0.8	-0.8	-0.8	-0.7	-0.6	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.5	-0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.5	NA																																																																																																																																																																																						
Irregularidad en Planta $P_{L1}$	-1.3	-1.2	-1.1	-0.9	-0.8	-1.0	-0.8	-0.7	-0.7	-0.9	0.6	-0.8	-0.7	-0.7	-0.7	-0.5	NA																																																																																																																																																																																						
Pre - Normativa	-0.8	-0.9	-0.9	-0.5	-0.5	-0.7	-0.6	-0.2	-0.4	-0.7	-0.1	-0.4	-0.3	-0.5	-0.5	-0.1	-0.3																																																																																																																																																																																						
Post - Normativa	1.5	1.9	2.3	1.4	1.4	1.0	1.9	NA	1.9	2.1	NA	2.1	2.4	2.1	2.1	NA	1.2																																																																																																																																																																																						
Tipo de suelo A o B	0.3	0.6	0.9	0.6	0.9	0.3	0.9	0.9	0.6	0.8	0.7	0.9	0.7	0.8	0.8	0.6	0.9																																																																																																																																																																																						
Tipo de suelo E (1 a 3 pisos)	0.0	-0.1	-0.3	-0.4	-0.5	0.0	-0.4	-0.5	-0.2	-0.2	-0.4	-0.5	-0.3	-0.4	-0.4	-0.3	-0.5																																																																																																																																																																																						
Tipo de suelo E (> 3 pisos)	-0.5	-0.8	-1.2	-0.7	-0.7	NA	-0.7	-0.6	-0.6	0.8	0.4	NA	-0.5	-0.6	-0.7	-0.3	NA																																																																																																																																																																																						
Puntaje Mínimo	1.6	1.2	0.8	0.5	0.5	0.9	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	1.4																																																																																																																																																																																						
PUNTAJE FINAL, $S_{L1} \geq S_{MIN}$ : <span style="float: right;"><math>S_{L1} = 0.8</math></span>																																																																																																																																																																																																							
ALCANCE DE LA REVISIÓN Exterior: <input type="checkbox"/> Parcial <input checked="" type="checkbox"/> Cada lado <input checked="" type="checkbox"/> Aéreo Interior: <input checked="" type="checkbox"/> Ninguno <input type="checkbox"/> Visible <input type="checkbox"/> Adentro Planos Revisados: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	ACCIONES REQUERIDAS ¿Se requiere evaluación detallada? <input type="checkbox"/> Si, existe riesgo no estructural <input type="checkbox"/> Si, otros peligros <input type="checkbox"/> Si, puntuación inferior al umbral <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Si, deterioramiento significativo del sistema estructural																																																																																																																																																																																																						
SE REALIZO UNA EVALUACIÓN DE NIVEL 2 <input type="checkbox"/> Si, Puntaje final $S_{L2}$ _____ <input checked="" type="checkbox"/> No																																																																																																																																																																																																							
Cuando la información no pueda verificarse, el evaluador anota: EST: Datos estimados o DNK: No se sabe																																																																																																																																																																																																							

Escuela Profesional de Ingeniería Civil – Bach. Gutarra Robles Jorge Rodrigo



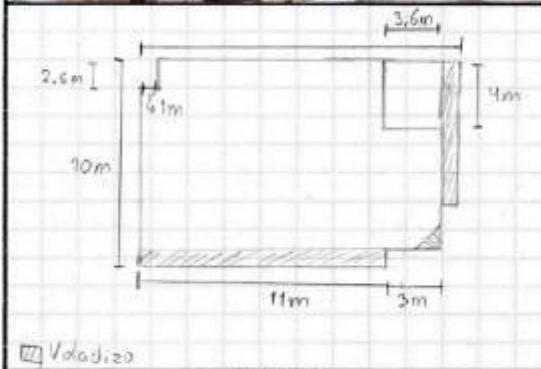


**VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS MAYORES A DOS PISOS EN BARRIO CENTRO, DISTRITO DE PILCOMAYO 2023**



Evaluación Visual Rápida de Edificios para Posibles Peligros Sísmicos  
FEMA P-154 Formulario de Recopilación de Datos

**NIVEL 1**  
**MODERADAMENTE ALTA Sismicidad**



ESQUEMA

Dirección: Pz. Chucuito N°172  
frente a depósito

Otro identificador: Vivienda 15 E

Evaluador: Jorge Gutierrez Fecha: 07/08/23

Nro. de Pisos: Encima: 3 Debajo: 0

Área Total de suelo: 140m<sup>2</sup> Año: 2019  EST

Ocupación: Asamblea  Comercial  Servicios de E.   
Industrial  Oficina  Escuela   
Utilidad  Almacén  Residencial

Tipo de  A  B  C  D  E  F  DNK  
suelo: Roca Roca Suelo Suelo Suelo Suelo asumir  
dura dura Denso Rígido Blando Pobre D

Peligros Geológicos: Licuefacción: Yes/No/DNK  
Deslizamiento: Yes/No/DNK Ruptura de Falla: Yes/No/DNK

Colindante:  Golpeteo  Peligro de caída

Irregularidad:  Altura (tipo/severidad)  Planta (tipo)

Peligros de caída exterior:  Chimeneas  Revestimiento Pesado  
 Parapetos  Apéndices  
 Otros:

COMENTARIOS:

**PUNTAJE BÁSICO, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL,  $S_{L1}$**

TIPO DE EDIFICACIÓN	W1	W1A	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM	MH
<b>Puntaje Básico</b>	<b>4.1</b>	<b>3.7</b>	<b>3.2</b>	<b>2.3</b>	<b>2.2</b>	<b>2.9</b>	<b>2.2</b>	<b>2.0</b>	<b>1.7</b>	<b>2.1</b>	<b>1.4</b>	<b>1.8</b>	<b>1.5</b>	<b>1.8</b>	<b>1.8</b>	<b>1.2</b>	<b>2.2</b>
Severa Irregularidad Vertical $V_{L1}$	-1.3	-1.3	-1.3	-1.1	-1.0	-1.2	-1.0	-0.9	-1.0	-1.1	-0.8	-1.0	-0.9	-1.0	-1.0	-0.8	NA
Moderada Irregularidad Vertical	-0.8	-0.8	-0.8	-0.7	-0.6	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.5	-0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.5	NA
Irregularidad en Planta $P_{L1}$	-1.3	-1.2	-1.1	-0.9	-0.8	-1.0	-0.8	-0.7	-0.7	-0.9	-0.6	-0.8	-0.7	-0.7	-0.7	-0.5	NA
Pre - Normativa	-0.8	-0.9	-0.9	-0.5	-0.5	-0.7	-0.6	-0.2	-0.4	-0.7	-0.1	-0.4	-0.3	-0.5	-0.5	-0.1	-0.3
Post - Normativa	1.5	1.9	2.3	1.4	1.4	1.0	1.9	NA	1.9	2.1	NA	2.1	2.4	2.1	2.1	NA	1.2
Tipo de suelo A o B	0.3	0.6	0.9	0.6	0.9	0.3	0.9	0.9	0.6	0.8	0.7	0.9	0.7	0.8	0.8	0.6	0.9
Tipo de suelo E (1 a 3 pisos)	0.0	-0.1	-0.3	-0.4	-0.5	0.0	-0.4	-0.5	-0.2	-0.2	-0.4	-0.5	-0.3	-0.4	-0.4	-0.3	-0.5
Tipo de suelo E (> 3 pisos)	-0.5	-0.8	-1.2	-0.7	-0.7	NA	-0.7	-0.6	-0.6	-0.8	-0.4	NA	-0.5	-0.6	-0.7	-0.3	NA
Puntaje Mínimo	1.6	1.2	0.8	0.5	0.5	0.9	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	1.4

PUNTAJE FINAL,  $S_{L1} \geq S_{MIN}$ :  $S_{L1} = 3.6$

**ALCANCE DE LA REVISIÓN**

Exterior:  Parcial  Cada lado  Aéreo

Interior:  Ninguno  Visible  Adentro

Planos Revisados:  Si  No

**SE REALIZO UNA EVALUACIÓN DE NIVEL 2**

Si, Puntaje final  $S_{L2}$   No

**ACCIONES REQUERIDAS**

¿Se requiere evaluación detallada?

Si, existe riesgo no estructural  Si, otros peligros

Si, puntuación inferior al umbral  No

Si, deterioramiento significativo del sistema estructural

Quando la información no pueda verificarse, el evaluador anota: EST: Datos estimados o DNK: No se sabe



## VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS MAYORES A DOS PISOS EN BARRIO CENTRO, DISTRITO DE PILCOMAYO 2023


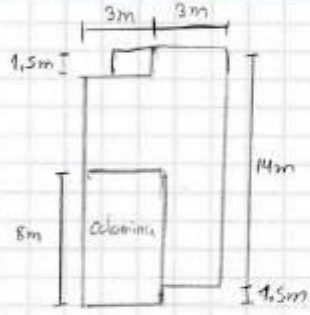


Evaluación Visual Rápida de Edificios para Posibles Peligros Sísmicos

FEMA P-154 Formulario de Recopilación de Datos

NIVEL 1

MODERADAMENTE ALTA Sismicidad

	Dirección: <u>Sr. San Martín 11'243</u>
	Otro identificador: <u>Vivienda ISF</u> Evaluador: <u>Jorge Gutarra</u> Fecha: <u>23/07/23</u>
Nro. de Pisos: Encima: <u>3</u> Debajo: <u>0</u> Área Total de suelo: <u>84m<sup>2</sup></u> Año: <u>2019</u> <input type="checkbox"/> EST	Ocupación: Asamblea Comercial Servicios de E. Industrial Oficina Escuela Utilidad Almacén <u>(Residencial)</u>
Tipo de <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input checked="" type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> F DNK suelo: Roca Roca Suelo Suelo Suelo Suelo asumir dura dura Denso Rígido Blando Pobre D	Peligros Geológicos: Licuefacción: Yes/No/DNK Deslizamiento: Yes/No/DNK Ruptura de Falla: Yes/No/DNK
Colindante: <input type="checkbox"/> Golpeteo <input type="checkbox"/> Peligro de caída Irregularidad: <input type="checkbox"/> Altura (tipo/severidad) <input checked="" type="checkbox"/> Planta (tipo) <u>torsión</u>	Peligros de caída exterior: <input type="checkbox"/> Chimeneas <input type="checkbox"/> Revestimiento Pesado <input type="checkbox"/> Parapetos <input type="checkbox"/> Apéndices <input type="checkbox"/> Otros:
ESQUEMA 	COMENTARIOS:

### PUNTAJE BÁSICO, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL, $S_{L1}$

TIPO DE EDIFICACIÓN	W1	W1A	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM	MH
<b>Puntaje Básico</b>	<b>4.1</b>	<b>3.7</b>	<b>3.2</b>	<b>2.3</b>	<b>2.2</b>	<b>2.9</b>	<b>2.2</b>	<b>2.0</b>	<b>1.7</b>	<b>2.1</b>	<b>1.4</b>	<b>1.8</b>	<b>1.5</b>	<b>1.8</b>	<b>1.8</b>	<b>1.2</b>	<b>2.2</b>
Severa Irregularidad Vertical $V_{L1}$	-1.3	-1.3	-1.3	-1.1	-1.0	-1.2	-1.0	-0.9	-1.0	-1.1	-0.8	-1.0	-0.9	-1.0	-1.0	-0.8	NA
Moderada Irregularidad Vertical	-0.8	-0.8	-0.8	-0.7	-0.6	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.5	-0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.5	NA
Irregularidad en Planta $P_{L1}$	-1.3	-1.2	-1.1	-0.9	-0.8	-1.0	-0.8	-0.7	-0.7	-0.9	-0.6	-0.8	-0.7	-0.7	-0.7	-0.5	NA
Pre - Normativa	-0.8	-0.9	-0.9	-0.5	-0.5	-0.7	-0.6	-0.2	-0.4	-0.7	-0.1	-0.4	-0.3	-0.5	-0.5	-0.1	-0.3
Post - Normativa	1.5	1.9	2.3	1.4	1.4	1.0	1.9	NA	1.9	2.1	NA	2.1	2.4	2.1	2.1	NA	1.2
Tipo de suelo A o B	0.3	0.6	0.9	0.6	0.9	0.3	0.9	0.9	0.6	0.8	0.7	0.9	0.7	0.8	0.8	0.6	0.9
Tipo de suelo E (1 a 3 pisos)	0.0	-0.1	-0.3	-0.4	-0.5	0.0	-0.4	-0.5	-0.2	-0.2	-0.4	-0.5	-0.3	-0.4	-0.4	-0.3	-0.5
Tipo de suelo E (> 3 pisos)	-0.5	-0.8	-1.2	-0.7	-0.7	NA	-0.7	-0.6	-0.6	-0.8	-0.4	NA	-0.5	-0.6	-0.7	-0.3	NA
Puntaje Mínimo	1.6	1.2	0.8	0.5	0.5	0.9	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	1.4

PUNTAJE FINAL,  $S_{L1} \geq S_{MIN}$ :

$S_{L1} = 0.8$

#### ALCANCE DE LA REVISIÓN

Exterior:  Parcial  Cada lado  Aéreo  
 Interior:  Ninguno  Visible  Adentro  
 Planos Revisados:  Sí  No

#### ACCIONES REQUERIDAS

¿Se requiere evaluación detallada?  
 Sí, existe riesgo no estructural  Sí, otros peligros  
 Sí, puntuación inferior al umbral  No  
 Sí, deterioramiento significativo del sistema estructural

#### SE REALIZÓ UNA EVALUACIÓN DE NIVEL 2

Sí, Puntaje final  $S_{L2}$   No

Cuando la información no pueda verificarse, el evaluador anota: EST: Datos estimados o DNK: No se sabe





**VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS MAYORES A DOS PISOS EN BARRIO CENTRO, DISTRITO DE PILCOMAYO 2023**



Evaluación Visual Rápida de Edificios para Posibles Peligros Sísmicos  
FEMA P-154 Formulario de Recopilación de Datos

**NIVEL 1**  
**MODERADAMENTE ALTA Sismicidad**



**Dirección:** Jr. Alfonso Ugarte  
A media cuadra de restaurante "Meli"

**Otro identificador:** Vivienda 15H

**Evaluador:** Jorge Gutarra **Fecha:** 07/08/23

**Nro. de Pisos:** Encima: 3 Debajo: 0

**Área Total de suelo:** 98m<sup>2</sup> **Año:** 2002  EST

**Ocupación:** Asamblea Comercial Servicios de E.  
Industrial Oficina Escuela  
Utilidad Almacén Residencial

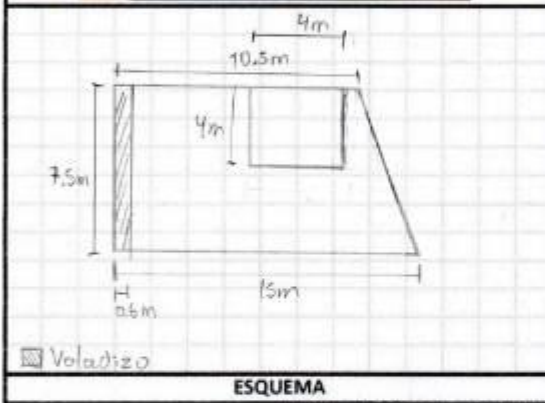
**Tipo de suelo:**  A  B  C  D  E  F  DNK  
Roca Roca Suelo Suelo Suelo Suelo asumir  
dura dura Denso Rígido Blando Pobre D

**Peligros Geológicos:** Licuefacción: Yes/No/DNK  
Deslizamiento: Yes/No/DNK Ruptura de Falla: Yes/No/DNK

**Colindante:**  Golpeteo  Peligro de caída

**Irregularidad:**  Altura (tipo/severidad)  
 Planta (tipo)

**Peligros de caída exterior:**  Chimeneas  Revestimiento Pesado  
 Parapetos  Apéndices  
 Otros:



**COMENTARIOS:**

PUNTAJE BÁSICO, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL, $S_{L1}$																	
TIPO DE EDIFICACIÓN	W1	W1A	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM	MH
<b>Puntaje Básico</b>	4.1	3.7	3.2	2.3	2.2	2.9	2.2	2.0	1.7	2.1	1.4	1.8	1.5	1.8	1.8	1.2	2.2
Severa Irregularidad Vertical $V_{L1}$	-1.3	-1.3	-1.3	-1.1	-1.0	-1.2	-1.0	-0.9	-1.0	-1.1	-0.8	-1.0	-0.9	-1.0	-1.0	-0.8	NA
Moderada Irregularidad Vertical	-0.8	-0.8	-0.8	-0.7	-0.6	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.5	-0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.5	NA
Irregularidad en Planta $P_{L1}$	-1.3	-1.2	-1.1	-0.9	-0.8	-1.0	-0.8	-0.7	-0.7	-0.9	-0.6	-0.8	-0.7	-0.7	-0.7	-0.5	NA
Pre - Normativa	-0.8	-0.9	-0.9	-0.5	-0.5	-0.7	-0.6	-0.2	-0.4	-0.7	-0.1	-0.4	-0.3	-0.5	-0.5	-0.1	-0.3
Post - Normativa	1.5	1.9	2.3	1.4	1.4	1.0	1.9	NA	1.9	2.1	NA	2.1	2.4	2.1	2.1	NA	1.2
Tipo de suelo A o B	0.3	0.6	0.9	0.6	0.9	0.3	0.9	0.9	0.6	0.8	0.7	0.9	0.7	0.8	0.8	0.6	0.9
Tipo de suelo E (1 a 3 pisos)	0.0	-0.1	-0.3	-0.4	-0.5	0.0	-0.4	-0.5	-0.2	-0.2	-0.4	-0.5	-0.3	-0.4	-0.4	-0.3	-0.5
Tipo de suelo E (> 3 pisos)	-0.5	-0.8	-1.2	-0.7	-0.7	NA	-0.7	-0.6	-0.6	-0.8	-0.4	NA	-0.5	-0.6	-0.7	-0.3	NA
Puntaje Mínimo	1.6	1.2	0.8	0.5	0.5	0.9	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	1.4

**PUNTAJE FINAL,  $S_{L1} \geq S_{MIN}$ :**  $S_{L1} = 1.4$

**ALCANCE DE LA REVISIÓN**  
**Exterior:**  Parcial  Cada lado  Aéreo  
**Interior:**  Ninguno  Visible  Adentro  
**Planos Revisados:**  Si  No

**ACCIONES REQUERIDAS**  
**¿Se requiere evaluación detallada?**  
 Si, existe riesgo no estructural  Si, otros peligros  
 Si, puntuación inferior al umbral  No  
 Si, deterioramiento significativo del sistema estructural

**SE REALIZO UNA EVALUACIÓN DE NIVEL 2**  
 Si, Puntaje final  $S_{L2}$   No

Cuando la información no pueda verificarse, el evaluador anota: EST: Datos estimados o DNK: No se sabe

Escuela Profesional de Ingeniería Civil – Bach. Gutarra Robles Jorge Rodrigo


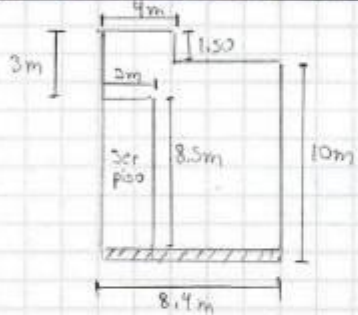


## VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS MAYORES A DOS PISOS EN BARRIO CENTRO, DISTRITO DE PILCOMAYO 2023



Evaluación Visual Rápida de Edificios para Posibles Peligros Sísmicos  
FEMA P-154 Formulario de Recopilación de Datos

**NIVEL 1**  
**MODERADAMENTE ALTA Sismicidad**

	Dirección: <u>Av. Coronel Pardo N° 1163</u> <u>Frente a Farmacia "Serafina"</u> Otro identificador: <u>Vinculo 157</u> Evaluador: <u>Jorge Gutarra</u> Fecha: <u>21/07/23</u>
	Nro. de Pisos: Encima: <u>4</u> Debajo: <u>0</u> Área Total de suelo: <u>90m<sup>2</sup></u> Año: <u>2012</u> <input type="checkbox"/> EST
 <p style="font-size: small;">EVA Volandizis</p>	Ocupación: Asamblea <input type="checkbox"/> Comercial <input type="checkbox"/> Servicios de E. <input type="checkbox"/> Industrial <input type="checkbox"/> Oficina <input type="checkbox"/> Escuela <input type="checkbox"/> Utilidad <input type="checkbox"/> Almacén <input type="checkbox"/> <u>Residencial</u> <input type="checkbox"/>
	Tipo de <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input checked="" type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/> DNK suelo: Roca dura <input type="checkbox"/> Roca dura <input type="checkbox"/> Suelo Denso <input type="checkbox"/> Suelo Rígido <input type="checkbox"/> Suelo Blando <input type="checkbox"/> Suelo Pobre <input type="checkbox"/> DNK <input type="checkbox"/> asumir <input type="checkbox"/> D
Peligros Geológicos: Licuefacción: Yes/No/DNK <input checked="" type="checkbox"/> No Deslizamiento: Yes/No/DNK <input checked="" type="checkbox"/> No Ruptura de Falla: Yes/No/DNK <input checked="" type="checkbox"/> No	
Colindante: <input type="checkbox"/> Golpeteo <input type="checkbox"/> Peligro de caída Irregularidad: <input type="checkbox"/> Altura (tipo/severidad) _____ <input checked="" type="checkbox"/> Planta (tipo) <u>esquina entrante</u>	
Peligros de caída exterior: <input type="checkbox"/> Chimeneas <input type="checkbox"/> Revestimiento Pesado <input type="checkbox"/> Parapetos <input type="checkbox"/> Apéndices <input type="checkbox"/> Otros: _____	
COMENTARIOS:	
<b>PUNTAJE BÁSICO, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL, <math>S_{L1}</math></b>	
<b>TIPO DE EDIFICACIÓN</b>	<b>W1 W1A W2 S1 S2 S3 S4 S5 C1 C2 C3 PC1 PC2 RM1 RM2 URM MH</b>
<b>Puntaje Básico</b>	<b>4.1 3.7 3.2 2.3 2.2 2.9 2.2 2.0 1.7 2.1 1.4 1.8 1.5 1.8 1.8 1.2 2.2</b>
Severa Irregularidad Vertical $V_{L1}$	-1.3 -1.3 -1.3 -1.1 -1.0 -1.2 -1.0 -0.9 -1.0 -1.1 -0.8 -1.0 -0.9 -1.0 -1.0 -0.8 NA
Moderada Irregularidad Vertical	-0.8 -0.8 -0.8 -0.7 -0.6 -0.8 -0.6 -0.6 -0.6 -0.6 -0.5 -0.6 -0.6 -0.6 0.6 -0.5 NA
Irregularidad en Planta $P_{L1}$	-1.3 -1.2 -1.1 -0.9 -0.8 -1.0 -0.8 -0.7 -0.7 -0.9 <u>0.6</u> -0.8 -0.7 -0.7 -0.7 -0.5 NA
Pre - Normativa	-0.8 -0.9 -0.9 -0.5 -0.5 -0.7 -0.6 -0.2 -0.4 -0.7 -0.1 -0.4 -0.3 -0.5 -0.5 -0.1 -0.3
Post - Normativa	1.5 1.9 2.3 1.4 1.4 1.0 1.9 NA 1.9 2.1 <u>NA</u> 2.1 2.4 2.1 2.1 NA 1.2
Tipo de suelo A o B	0.3 0.6 0.9 0.6 0.9 0.3 0.9 0.9 0.6 0.8 0.7 0.9 0.7 0.8 0.8 0.6 0.9
Tipo de suelo E (1 a 3 pisos)	0.0 -0.1 -0.3 -0.4 -0.5 0.0 -0.4 -0.5 -0.2 -0.2 -0.4 -0.5 -0.3 -0.4 -0.4 -0.3 -0.5
Tipo de suelo E (> 3 pisos)	-0.5 -0.8 -1.2 -0.7 -0.7 NA -0.7 -0.6 -0.6 -0.8 -0.4 NA -0.5 -0.6 -0.7 -0.3 NA
Puntaje Mínimo	1.6 1.2 0.8 0.5 0.5 0.9 0.5 0.5 0.3 0.3 0.3 0.3 0.3 0.3 0.3 0.2 1.4
<b>PUNTAJE FINAL, <math>S_{L1} \geq S_{MIN}</math>: <span style="float: right;"><math>S_{L1} = 0.8</math></span></b>	
<b>ALCANCE DE LA REVISIÓN</b> Exterior: <input type="checkbox"/> Parcial <input checked="" type="checkbox"/> Cada lado <input checked="" type="checkbox"/> Aéreo Interior: <input type="checkbox"/> Ninguno <input checked="" type="checkbox"/> Visible <input type="checkbox"/> Adentro Planos Revisados: <input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No	<b>ACCIONES REQUERIDAS</b> ¿Se requiere evaluación detallada? <input type="checkbox"/> Sí, existe riesgo no estructural <input type="checkbox"/> Sí, otros peligros <input type="checkbox"/> Sí, puntuación inferior al umbral <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Sí, deterioramiento significativo del sistema estructural
<b>SE REALIZÓ UNA EVALUACIÓN DE NIVEL 2</b> <input type="checkbox"/> Sí, Puntaje final $S_{L2}$ _____ <input checked="" type="checkbox"/> No	
Cuando la información no pueda verificarse, el evaluador anota: EST: Datos estimados o DNK: No se sabe	

Escuela Profesional de Ingeniería Civil – Bach. Gutarra Robles Jorge Rodrigo





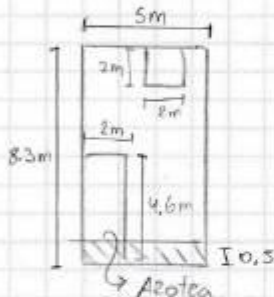
## VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS MAYORES A DOS PISOS EN BARRIO CENTRO, DISTRITO DE PILCOMAYO 2023



Evaluación Visual Rápida de Edificios para Posibles Peligros Sísmicos  
FEMA P-154 Formulario de Recopilación de Datos

**NIVEL 1**  
**MODERADAMENTE ALTA Sismicidad**

	Dirección: <u>Av. Coronel Parro N°1162</u> <u>Al costado de Botica "Tu forma"</u>									
	Otro identificador: <u>Vivienda 153</u> Evaluador: <u>Jorge Gutarra</u> Fecha: <u>21/09/23</u>									
Nro. de Pisos: Encima: <u>3</u> Debajo: <u>0</u> Área Total de suelo: <u>42m<sup>2</sup></u> Año: <u>2011</u> <input checked="" type="checkbox"/> EST										
Ocupación: <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%;">Asamblea</td> <td style="width: 33%;">Comercial</td> <td style="width: 33%;">Servicios de E.</td> </tr> <tr> <td>Industrial</td> <td>Oficina</td> <td>Escuela</td> </tr> <tr> <td>Utilidad</td> <td>Almacén</td> <td><u>Residencia</u></td> </tr> </table>	Asamblea	Comercial	Servicios de E.	Industrial	Oficina	Escuela	Utilidad	Almacén	<u>Residencia</u>	
Asamblea	Comercial	Servicios de E.								
Industrial	Oficina	Escuela								
Utilidad	Almacén	<u>Residencia</u>								
Tipo de <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input checked="" type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/> DNK suelo: Roca Roca Suelo Suelo Suelo Suelo asumir dura dura Denso Rígido Blando Pobre D										
Peligros Geológicos: Licuefacción: Yes/No/DNK Deslizamiento: Yes/No/DNK Ruptura de Falla: Yes/No/DNK										
Colindante: <input type="checkbox"/> Golpeteo <input type="checkbox"/> Peligro de caída										
Irregularidad: <input type="checkbox"/> Altura (tipo/severidad) _____ <input type="checkbox"/> Planta (tipo) _____										
Peligros de caída exterior: <input type="checkbox"/> Chimeneas <input checked="" type="checkbox"/> Revestimiento Pesado <input type="checkbox"/> Parapetos <input type="checkbox"/> Apéndices <input type="checkbox"/> Otros: _____										
COMENTARIOS:										



Volador 20

ESQUEMA

### PUNTAJE BÁSICO, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL, $S_{L1}$

TIPO DE EDIFICACIÓN	W1	W1A	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM	MH
<b>Puntaje Básico</b>	<b>4.1</b>	<b>3.7</b>	<b>3.2</b>	<b>2.3</b>	<b>2.2</b>	<b>2.9</b>	<b>2.2</b>	<b>2.0</b>	<b>1.7</b>	<b>2.1</b>	<b>1.4</b>	<b>1.8</b>	<b>1.5</b>	<b>1.8</b>	<b>1.8</b>	<b>1.2</b>	<b>2.2</b>
Severa Irregularidad Vertical $V_{L1}$	-1.3	-1.3	-1.3	-1.1	-1.0	-1.2	-1.0	-0.9	-1.0	-1.1	-0.8	-1.0	-0.9	-1.0	-1.0	-0.8	NA
Moderada Irregularidad Vertical	-0.8	-0.8	-0.8	-0.7	-0.6	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.5	-0.6	-0.6	-0.6	0.6	-0.5	NA
Irregularidad en Planta $P_{L1}$	-1.3	-1.2	-1.1	-0.9	-0.8	-1.0	-0.8	-0.7	-0.7	-0.9	-0.6	-0.8	-0.7	-0.7	-0.7	-0.5	NA
Pre - Normativa	-0.8	-0.9	-0.9	-0.5	-0.5	-0.7	-0.6	-0.2	-0.4	-0.7	-0.1	-0.4	-0.3	-0.5	-0.5	-0.1	-0.3
Post - Normativa	1.5	1.9	2.3	1.4	1.4	1.0	1.9	NA	<b>1.9</b>	2.1	NA	2.1	2.4	2.1	2.1	NA	1.2
Tipo de suelo A o B	0.3	0.6	0.9	0.6	0.9	0.3	0.9	0.9	0.6	0.8	0.7	0.9	0.7	0.8	0.8	0.6	0.9
Tipo de suelo E (1 a 3 pisos)	0.0	-0.1	-0.3	-0.4	-0.5	0.0	-0.4	-0.5	-0.2	-0.2	-0.4	-0.5	-0.3	-0.4	-0.4	-0.3	-0.5
Tipo de suelo E (> 3 pisos)	-0.5	-0.8	-1.2	-0.7	-0.7	NA	-0.7	-0.6	-0.6	-0.8	-0.4	NA	-0.5	-0.6	-0.7	-0.3	NA
Puntaje Mínimo	1.6	1.2	0.8	0.5	0.5	0.9	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	1.4

<b>PUNTAJE FINAL, <math>S_{L1} \geq S_{MIN}</math>:</b>		$3.6$	$1.4$	$S_{L1} = 1.4$
<b>ALCANCE DE LA REVISIÓN</b>		<b>ACCIONES REQUERIDAS</b>		
Exterior: <input checked="" type="checkbox"/> Parcial <input type="checkbox"/> Cada lado <input type="checkbox"/> Aéreo	¿Se requiere evaluación detallada?			
Interior: <input checked="" type="checkbox"/> Ninguno <input type="checkbox"/> Visible <input type="checkbox"/> Adentro	<input type="checkbox"/> Si, existe riesgo no estructural		<input type="checkbox"/> Si, otros peligros	
Planos Revisados: <input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si, puntuación inferior al umbral		<input checked="" type="checkbox"/> No	
<b>SE REALIZÓ UNA EVALUACIÓN DE NIVEL 2</b>		<input type="checkbox"/> Si, Puntaje final $S_{L2}$ _____		
<input checked="" type="checkbox"/> No		<input type="checkbox"/> Si, deterioramiento significativo del sistema estructural		

Cuando la información no pueda verificarse, el evaluador anota: EST: Datos estimados o DNK: No se sabe

Escuela Profesional de Ingeniería Civil – Bach. Gutarra Robles Jorge Rodrigo

## Anexo N°05: Validación del Instrumento

### VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO – JUICIO DE EXPERTOS

Tesis: VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS MAYORES A DOS PISOS EN  
BARRIO CENTRO, DISTRITO DE PILCOMAYO 2023

Autor: GUTARRA ROBLES JORGE RODRIGO

#### DATOS GENERALES:

Apellidos y Nombre: *GONZALEZ PALOMINO HUMBERTO TERDOSO*  
Cargo o institución laboral: *SUPERVISOR DE OBRAS MUNICIPALES DISTRITO DE  
PILCOMAYO*  
Teléfono: *981601101*

#### EVALUACIÓN:

De antemano agradezco su participación y lo invito a calificar el formulario de recopilación de datos utilizado en la tesis en función de los siguientes indicadores, estos se deberán calificar en una puntuación de 0 a 20, sumando el puntaje total y comparándolo en la escala de calificación del instrumento.

- Actualidad: Es apto para calificar actualmente las viviendas. : 19 :
- Coherencia: Presenta de manera coherente los valores analizados. : 19 :
- Metodología: Corresponde a los objetivos de la investigación. : 19 :
- Claridad: Usa un lenguaje claro y comprensible. : 18 :
- Organización: Los valores analizados se presentan de manera ordenada. : 20 :

Escala de calificación del instrumento		
Deficiente	De 0 a 20	Puntaje entre 0 y 60 considera al instrumento como no valido
Malo	De 21 a 40	
Regular	De 41 a 60	
Bueno	De 61 a 80	Puntaje entre 61 y 100 considera al instrumento como valido
Excelente	De 81 a 100	

Calificación final: : 95 :

  
*Humberto Gonzales Palomino*  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P.M. 82567

Sello y firma del Experto

**VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO – JUICIO DE EXPERTOS**

Tesis: VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS MAYORES A DOS PISOS EN  
BARRIO CENTRO, DISTRITO DE PILCOMAYO 2023

Autor: GUTARRA ROBLES JORGE RODRIGO

**DATOS GENERALES:**

Apellidos y Nombre: ALVARADO CUBILLAS JULSO MARTIN

Cargo o institución laboral: INGENIERO INDEPENDIENTE

Teléfono: 962687889

**EVALUACIÓN:**

De antemano agradezco su participación y lo invito a calificar el formulario de recopilación de datos utilizado en la tesis en función de los siguientes indicadores, estos se deberán calificar en una puntuación de 0 a 20, sumando el puntaje total y comparándolo en la escala de calificación del instrumento.

- Actualidad: Es apto para calificar actualmente las viviendas. : 17 :
- Coherencia: Presenta de manera coherente los valores analizados. : 18 :
- Metodología: Corresponde a los objetivos de la investigación. : 18 :
- Claridad: Usa un lenguaje claro y comprensible. : 18 :
- Organización: Los valores analizados se presentan de manera ordenada. : 18 :

Escala de calificación del instrumento		
Deficiente	De 0 a 20	Puntaje entre 0 y 60 considera al instrumento como no valido
Malo	De 21 a 40	
Regular	De 41 a 60	
Bueno	De 61 a 80	Puntaje entre 61 y 100 considera al instrumento como valido
Excelente	De 81 a 100	

Calificación final : 89 :



ALVARADO CUBILLAS JULSO MARTIN  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 150903

Sello y firma del Experto

**VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO – JUICIO DE EXPERTOS**

Tesis: VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS MAYORES A DOS PISOS EN  
BARRIO CENTRO, DISTRITO DE PILCOMAYO 2023

Autor: GUTARRA ROBLES JORGE RODRIGO

**DATOS GENERALES:**

Apellidos y Nombre: *ESTELA LUISA PATRICIA KAREM*

Cargo o institución laboral: *INGENIERO INDEPENDIENTE*

Teléfono: *962 656 655*

**EVALUACIÓN:**

De antemano agradezco su participación y lo invito a calificar el formulario de recopilación de datos utilizado en la tesis en función de los siguientes indicadores, estos se deberán calificar en una puntuación de 0 a 20, sumando el puntaje total y comparándolo en la escala de calificación del instrumento.

- Actualidad: Es apto para calificar actualmente las viviendas. : 17;
- Coherencia: Presenta de manera coherente los valores analizados. : 18;
- Metodología: Corresponde a los objetivos de la investigación. : 18;
- Claridad: Usa un lenguaje claro y comprensible. : 18;
- Organización: Los valores analizados se presentan de manera ordenada. : 18;

Escala de calificación del instrumento		
Deficiente	De 0 a 20	Puntaje entre 0 y 60 considera al instrumento como no valido
Malo	De 21 a 40	
Regular	De 41 a 60	
Bueno	De 61 a 80	Puntaje entre 61 y 100 considera al instrumento como valido
Excelente	De 81 a 100	

Calificación final: : 89 :

  
Patricia K. Estela Luisa  
INGENIERO CIVIL  
CIP 83751

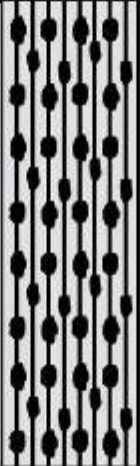
Sello y firma del Experto





## Anexo N°07: Estudio de Suelos

## INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES			REGISTRO DE EXCAVACION - PERFIL ESTRATIGRAFICO	
CERTIFICADO N° : IGN 250123			Excavación : C.01	
PETICIONARIO : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PILCOMAYO			Descripción : MEJORAMIENTO VIAL	
PROYECTO : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA AV. MARISCAL CACERES TRAMO: PLAZA LIBERTAD – AV. TACNA, DISTRITO DE PILCOMAYO HUANCAYO- JUNIN			Tamaño Excavación : 1.50 m	
EXCAVACION : Manual			Nivel Freatico : No presente	
			Fecha : ENERO DEL 2023	
PROFUNDIDAD (m)	CLASIFICACION			DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL MATERIAL: COLOR, HUMEDAD NATURAL, PLASTICIDAD, ESTADO NATURAL DE COMPACTACION, FORMA DE LAS PARTICULAS, TAMAÑO MAXIMO DE PIEDRAS, PRESENCIA DE MATERIA ORGANICA, ETC.
	SIMBOLOS	GRAFICO	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	
1.50	GM		4.28%	Grava limosa con arena, en estado húmedo, consistencia firme, cementación moderada, resistencia media, estructura homogénea, color marrón oscuro, clasificada como GM, con un contenido de humedad de 4.28%
IDENTIFICACION DE MUESTRAS			NOTA:	
Re : Material de relleno			calicata efectuada a cielo abierto	
S/M : Sin muestra				
M-1 : Muestra alterada N° 1				

  
SERGIO CLEMENTE GOMEZ  
INGENIERO CIVIL  
Reg. de Oficio de Ingeniería N° 80354

  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PILCOMAYO  
Ing. Jairo Quiñones Paucar  
Gerente de Negocios Urbanos e Infraestructura









## INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PILCOMAYO EXPEDIENTE N° : ION-25023  
 DIRECCION : PILCOMAYO FECHA DE EMISION : SEPTIEMBRE DEL 2023  
 PROYECTO : MEDRAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA AV. MARISCAL CACERES TRAM0: PLAZA LIBERTAD - AV. TACNA, DISTRITO DE PILCOMAYO-HUANCAJO, JUNIN UBICACION : DPTO. JUNIN - HUANCAJO - PILCOMAYO

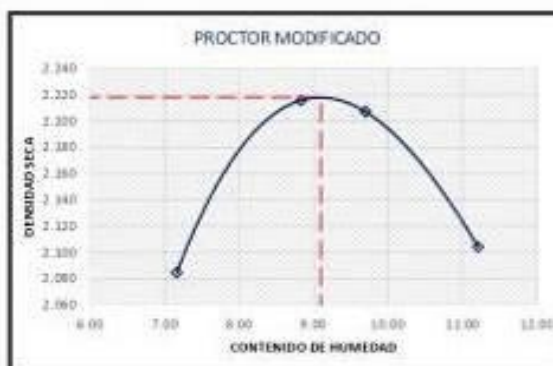
REFERENCIA DE LA MUESTRA  
 IDENTIFICACION : C-01 PRESENTACION : 01 Costal de polietileno  
 DESCRIPCION : CALKATA 01 CANTIDAD : 60 kg aprox.

ASTM D 1557 MTC E 115		PROCTOR MODIFICADO				
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	E-1	E-2	E-3	E-4
1	Peso Suelo Humedo + Molde	gr	10941.00	11311.00	11551.00	11162.00
2	Peso del Molde	gr	6290	6290	6290	6290
3	Peso Suelo Humedo	gr	4651.00	5021.00	5041.00	4872.00
4	Volumen del Molde	cm <sup>3</sup>	2082.1	2082.1	2082.1	2082.1
5	Densidad Suelo Humedo	gr/cm <sup>3</sup>	2.234	2.412	2.421	2.340
6	Tara N°	-	M2-C01	M2-C02	M2-C03	M2-C04
7	Peso Suelo Humedo + Tara	gr	1271.3	1291.3	1190.7	1560.7
8	Peso Suelo Seco + Tara	gr	1191.2	1192.1	1098.6	1418.1
9	Peso de la Tara	gr	64.8	60.4	66.4	69.9
10	Peso del Agua	gr	80.7	99.2	100.1	151.2
11	Peso Suelo Seco	gr	1130.4	1122.7	1032.2	1348.2
12	Contenido de Humedad	%	7.18	8.84	9.70	11.21
14	Densidad del Suelo Seco	gr/cm <sup>3</sup>	2.064	2.218	2.207	2.304

DATOS DESARROLLO DE ENSAYO	
Altura de caída del esón	45.7 cm
Peso del Páñ	4.5 kg
Volumen del Molde	2082.1 cm <sup>3</sup>
Nº de Capas	5
Energía de Compactación Modificada	27.4 kg-cm/cm <sup>3</sup>
Número de Golpes / Capa	56

GRADACION DE MUESTRA		
Serie Americana	Ret. (%)	Pasa (%)
3"		
2"		100.00
3/4"	28.73	71.27
3/8"	43.28	56.72
No. 4	54.14	45.86
<No. 4	66.42	

RESULTADO	
METODO	C
MOS	2.218 g/cm <sup>3</sup>
OCH	9.1 %



## OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por el solicitante.
- Ensayo efectuado al suelo natural.

## DATO:

-M.D.S. = Máxima Densidad Seca; O.C.H. = Óptimo Contenido de Humedad.

INGENIERO CIVIL  
 No. 64 00000 00 000000 00 000000

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PILCOMAYO  
 Ing. Kaci Quiñones Paucar  
 Gerente de Desarrollo Urbano e Infraestructura

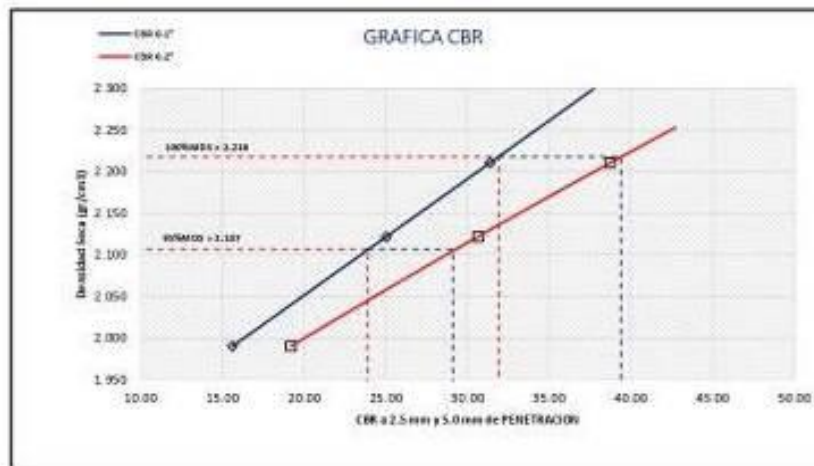


INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE	: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PILCOMAYO	EXPEDIENTE N°	: 806-250123
DIRECCION	: PILCOMAYO	FECHA RECEPCION	: DICIEMBRE DEL 2023
PROYECTO	: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA AV. MARISCAL LACERES TRAMO PLAZA LIBERTAD - AV. TACNA, DISTRITO DE PILCOMAYO, MURICAYO - JUNIN	UBICACION	: DPTO. JUNIN - MURICAYO - PILCOMAYO
REFERENCIA DE LA MUESTRA		PRESENTACION	: 03 Bolsas de polietileno
IDENTIFICACION	: C-01	CANTIDAD	: 160 kg aprox.
DESCRIPCION	: CALCATA 01		

ASTM D 1583		CBR DE SUELOS - LABORATORIO (RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA)									
MTC E 132		CARACTERISTICAS FISICAS DE LA MUESTRA					EXPANSION				
Pasante Tamiz 2"	100.00%	Clasif. SuCS	GM	Horas	Int. Pulg	Expansión	Int. Pulg	Expansión	Int. Pulg	Expansión	
Pasante Tamiz 3/4"	71.27%	Clasif. AASHTO	A-1-B	00.00.00	0.0	0.000	0.0	0.000	0.0	0.000	
Pasante Tamiz 3/8"	56.72%	Metodo utilizado	C	24.00.00	11.0	0.130	15.0	0.300	10.0	0.250	
Pasante Tamiz N°4	45.36%	Maxima densidad seca (gr/cm³)	2.218	48.00.00	43.0	1.090	30.0	0.700	17.0	0.430	
Límite Líquido (%)	NP	Optimo contenido humedad (%)	9.10	72.00.00	46.0	1.220	36.0	0.510	26.0	0.660	
Índice Plástico (%)	NP	Expansión (%)	0.97	96.00.00	85.0	2.380	56.0	1.470	38.0	0.970	

CBR	0.1" PENETRACION	0.2" PENETRACION
100%	31.9	39.4
95%	23.9	29.1



COMENTARIO:

-Capacidad de celda de prensa CBR: 10000 lb.

OBSERVACIONES:

-Muestra tomada e identificada por el solicitante  
 -Ensayo efectuado al suelo natural.

*[Firma]*  
 INGENIERO CIVIL  
 Ing. Alejandro Rodríguez

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PILCOMAYO  
 Ing. Kaci Quintones Paucar  
 Gerente de Desarrollo Urbano e Infraestructura



INFORME DE ENSAYO

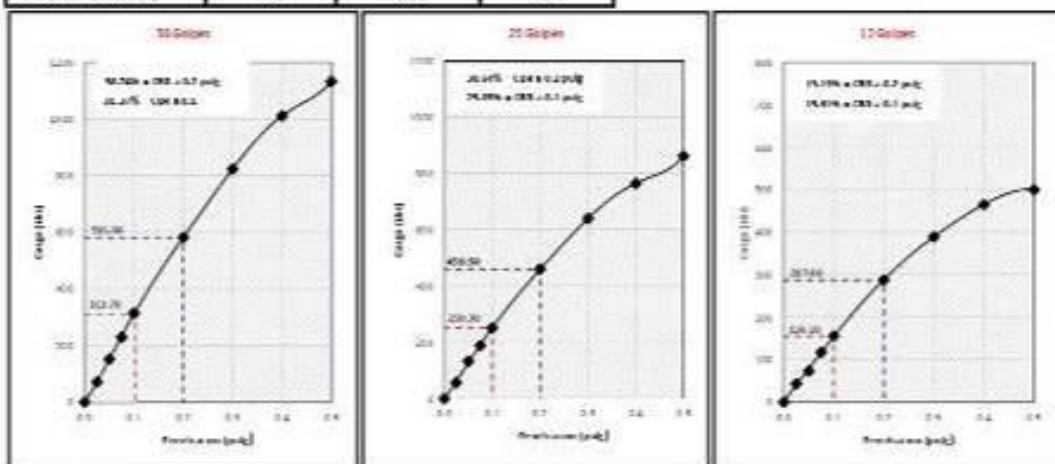
SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PLOMOY  
 DIRECCION : PLOMOY  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DEL SERVIDO DE TRANQUILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA AV. MARISCAL CAZRES TRAMO: PUNTA LIBERTAD - AV. TACNA, DISTRITO DE PLOMOY (BUNAYO - BUNAYO)

DEPENDIENTE N° : 006 25023  
 MODALIDAD : OBRA DE OBRAS  
 UBICACION : DPTO. BUNAYO - BUNAYO - PLOMOY

IDENTIFICACION : C 03  
 DESCRIPCION : CALICATA 02

PRESENTACION : 01 Sello de polietileno  
 CANTIDAD : 00kg aprox.

DESCRIPCION	COMPACTACION DE ESPECIMENES						PENETRACION DE ESPECIMENES					
	C01		C02		C03		C01		C02		C03	
Modelo SP												
Condicion de la Muestra	Seca		No saturada		Seca		No saturada		Seca		No saturada	
Nº Golpes por Capa	36 (5 capas)		25 (5 capas)		22 (3 capas)		Penetra. (PWF)		Let. Dia (lb)		Carga (lb/pulg²)	
Peso Muestra + Suelo Humedo (gr)	13119		11129		13118		0.0000		0.00		0.00	
Peso del Molde (gr)	7500		7010		7500		0.0000		213.40		79.30	
Peso del Suelo Humedo (gr)	5619		4119		5618		0.0000		406.50		152.30	
Peso del Suelo Seco (gr)	4120		3020		4120		0.0000		292.50		106.10	
Volumen del Molde (cm³)	2173		2173		2173		0.0000		206.70		73.70	
Moistad Humeda (gr/100g)	2.421		2.524		2.575		0.0000		342.00		124.00	
Moistad Seca (gr/100g)	2.221		2.222		2.200		0.0000		249.00		89.50	
Tara SR	C1		C2		C3		C4		C5		C6	
Tara + Suelo Humedo (gr)	316.00		352.00		372.00		390.00		405.00		425.00	
Tara + Suelo Seco (gr)	236.50		227.00		220.00		216.40		205.00		192.20	
Peso del Tara (gr)	75.20		65.80		72.30		79.40		66.20		60.30	
Contenido de Humedad (%)	8.81		9.32		9.06		9.02		9.27		9.55	
Humedad natural (%)	9.07		9.04		9.33							



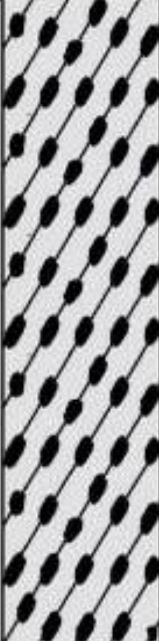
COMENTARIO:  
 -Capacidad de celda de prensa CBR: 30000 lb.  
 OBSERVACIONES:  
 -Muestra tomada e identificada por el solicitante.  
 -Ensayo efectuado al suelo natural.

INGENIERO CIVIL  
 Ing. Diego M. Lopez S.P. 10101

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PLOMOY  
 Ing. Karol Quiroga Paucar  
 Gerente de Planeación Urbana e Infraestructura



## INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES			REGISTRO DE EXCAVACION - PERFIL ESTRATIGRAFICO
CERTIFICADO N° : IGN-250123			Excavación : C02
PETICIONARIO : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PILCOMAYO			Descripción : CAUCATA 02
PROYECTO : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA AV. MARISCAL CACERES			Tamaño Excavación : 1.50 m
TRAMO: PLAZA LIBERTAD - AV. TACNA, DISTRITO DE PILCOMAYO-HUANCAYO- JUNIN			Nivel Freatico : No presenta
EXCAVACION : Maquinaria			Fecha : ENERO DEL 2023
PROFUNDIDAD (m)	CLASIFICACION		DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL MATERIAL: COLOR, HUMEDAD NATURAL, PLASTICIDAD, ESTADO NATURAL DE COMPACIDAD, FORMA DE LAS PARTICULA, TAMAÑO MAXIMO DE PIEDRAS, PRESENCIA DE MATERIA ORGANICA, ETC.
	SIMBOLOS	GRAFICO	
1.50	GC		Grava arcillosa con arena, en estado húmedo, consistencia firme, cementación moderada, resistencia meda, estructura homogénea, color marron oscuro, clasificada como GC, con un contenido de humedad de 7.05%, con presencia de bolaneria de 5" en 10%.
IDENTIFICACION DE MUESTRAS			NOTA:
Re : Material de relleno			calicata efectuada a cielo abierto
S/M : Sin muestra			
M-1 : Muestra alterada N° 1			

INGENIERO CIVIL  
Ing. del Colegio de Ingenieros N° 8202

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PILCOMAYO  
Ing. *Karis Quiñones Paucar*  
Gerente de Gestión Urbana e Infraestructura





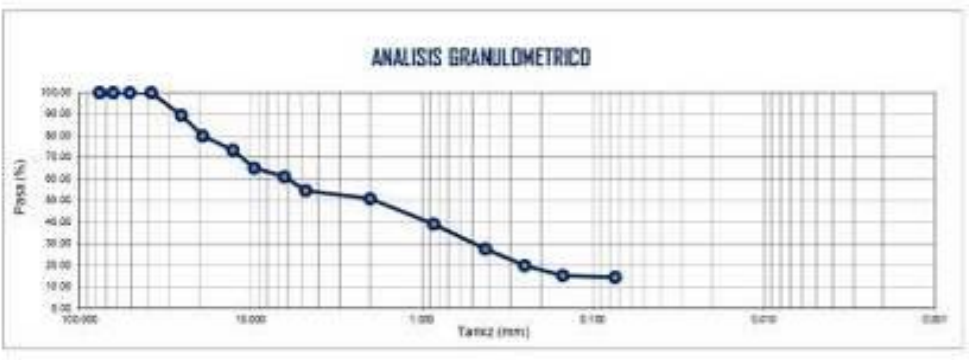
**INFORME DE ENSAYO**

SOLICITANTE	: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PILCOMAYO	EXPEDIENTE N°	: 001-20023
DIRECCIÓN	: PILCOMAYO	FECHA DE RECEPCIÓN	: 16/01/2023
PROYECTO	: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA AV. MARISCAL GACERES TRAMO: PLAZA LIBERTAD - AV. TACNA, DISTRITO DE PILCOMAYO - HUANCAYO - JUNIN	UBICACIÓN	: DPTO. JUNIN - HUANCAYO - PILCOMAYO
REFERENCIA DE LA MUESTRA		PRESENTACIÓN	: 01 SACOS DE POLIETILENO
IDENTIFICACIÓN	: C02	CANTIDAD	: 30 Kg
DESCRIPCIÓN	: CALICATA 02		

**MTC E 107 ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO**

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				
TAMIZ SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)	(gr) PESO RETENIDO	(%) PARCIAL RETENIDO	(%) ACUMULADO O QUE PASA
3"	76.200	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	100.00
2"	50.800	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	324.00	10.40	89.60
3/4"	19.050	299.00	9.60	79.99
1/2"	12.700	206.00	6.62	73.38
3/8"	9.525	258.00	8.29	65.09
1/4"	6.350	127.00	4.08	61.01
No 4	4.760	200.00	6.42	54.59
No 10	2.000	117.00	3.76	50.83
No 20	0.850	367.00	11.79	39.05
No 40	0.425	359.00	11.53	27.52
No 60	0.250	239.00	7.68	19.85
No 100	0.150	145.00	4.66	15.19
No 200	0.074	25.00	0.80	14.39
CAZOLETA	0.000	448.00	14.39	0.00
<b>TOTAL</b>		<b>3114.00</b>	<b>100.00</b>	

CARACTERÍSTICAS GENERALES			
<b>ASTM D 2488 "Descripción e identificación de suelos"</b>			
Grava (Ret. >4)	45.41%		
arena (4-Ret.->200)	40.21%		
Finos (Pas. N° 200)	14.39%		
<b>ASTM D 4318 (PS) "límites de Atterberg"</b>			
Límite Líquido (L.L.)	: 52.09		
Límite Plástico (L.P.)	: 16.15		
Índice Plástico (I.P.)	: 15.94		
<b>ASTM D 3282 "Clasificación AASHTO"</b>			
A-2-6	Grava y arena arcillosa o limosa		
<b>ASTM D 3282 "Clasificación SUCS"</b>			
GC	Grava arcillosa con arena		
<b>ASTM D 2216 "Contenido de Humedad"</b>			
Ch	7.05%		
Coefficiente de uniformidad (Cu)	:		
Coefficiente de Curvatura (Cc)	:		
D60	: 6.06	D30	:
D30	: 0.58	D50	: 1.64
<b>OBSERVACIONES:</b>			
- Muestra extraída e identificada por el solicitante.			
- Ensayo efectuado al suelo natural			



INGENIERO CIVIL  
 Ing. Daniel Quiriones Pauscar  
 Gerente de División Urbana e Infraestructura

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PILCOMAYO  
 Ing. Daniel Quiriones Pauscar  
 Gerente de División Urbana e Infraestructura



## INFORME DE ENSAYO


SOLICITANTE	: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PILCOMAYO	EXPEDIENTE*	: HN-250123
DIRECCION	: PILCOMAYO	FECHA DE RECEPCION	: FEBRO DEL 2022
PROYECTO	: MEJORAMIENTO DEL SERVIDO DE TRANSIBILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA AV. MARISCAL CACERES TRAMO: [REDACTED]	UBICACION	: DPTO. JUNIN - HUANCAYO - PILCOMAYO
REFERENCIA DE LA MUESTRA		PRESENTACION	: 01 SACOS DE POLIETILENO
IDENTIFICACION	: CBZ	CANTIDAD	: 30 Kg
DESCRIPCION	: CALKATA B2		

MTC E 108	METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO
-----------	--

DENOMINACION	CONTENIDO DE HUMEDAD
PESO DE TARA + SUELO HUMEDO	455.40
PESO DE TARA + SUELO SECO	428.50
PESO DE LA TARA	73.60
PESO DEL AGUA	25.90
PESO DEL SUELO SECO	354.90
CONTENIDO DE HUMEDAD(%)	7.05

## OBSERVACIONES:

- Muestra extraída e identificada por el solicitante
- Ensayo efectuado al suelo natural

  
 SERGIO CLEMENTE CORDOBA REYES  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. del Colegio de Ingenieros, N° 82332

  
 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PILCOMAYO  
 Ing. Karla Guadalupe Paucar  
 Gerente de Tránsito Urbano e Infraestructura



**INFORME DE ENSAYO**

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PILCOMAYO EXPEDIENTE N° : 100-250129  
 DISTRICION : PILCOMAYO FECHA DE EMISION : ENERO DEL 2023  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA AV. MARISCAL CACERES TRAM: PLAZA LIBERTAD - AV. TACNA, DISTRITO DE PILCOMAYO-HUANCAJO. JUNIN UBICACION : DPTO. JUNIN - HUANCAJO - PILCOMAYO  
 REFERENCIA DE LA MUESTRA : IDENTIFICACION : I-E-01 PRESENTACION : 01 Canal de polietileno  
 DESCRIPCION : CALKATA 02 CANTIDAD : 60 kg aprox.

ASTM D 1557 MTC E 115		PROCTOR MODIFICADO				
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	E-1	E-2	E-3	E-4
1	Peso Suelo Humedo + Molde	gr	10762.00	11019.00	11114.00	11084.00
2	Peso del Molde	gr	6290	6290	6290	6290
3	Peso Suelo Humedo	gr	4472.00	4729.00	4820.00	4794.00
4	Volumen del Molde	cm <sup>3</sup>	2082.1	2082.1	2082.1	2082.1
5	Densidad Suelo Humedo	gr/cm <sup>3</sup>	2.146	2.268	2.316	2.302
6	Tara N°	-	M2-C01	M2-C02	M2-C03	M2-C04
7	Peso Suelo Humedo + Tara	gr	1406.1	1086.6	1525.7	1415.1
8	Peso Suelo Seco + Tara	gr	1328.3	1000.9	1383.2	1263.4
9	Peso de la Tara	gr	65.2	75.9	69.4	68.3
10	Peso del Agua	gr	77.8	77.7	142.5	151.7
11	Peso Suelo Seco	gr	1263.1	925.0	1313.8	1195.1
12	Contenido de Humedad	%	6.16	8.30	10.85	12.69
14	Densidad del Suelo Seco	gr/cm <sup>3</sup>	2.025	2.096	2.061	2.043

DATOS DESARROLLO DE ENSAYO	
Altura de caída del pistón	45.7 cm
Peso del Pistón	4.5 kg
Volumen del Molde	2082.1 cm <sup>3</sup>
Nº de Capas	5
Energía de Compactación Modificada	27.4 kg-cm <sup>2</sup> /cm <sup>3</sup>
Número de Golpes / Capa	56

GRADACION DE MUESTRA		
Serie Americana	Ret. (%)	Pasa (%)
3"		
2"		100.00
3/4"	26.47	73.53
3/8"	41.40	58.60
No 4	53.53	46.47
*No 4	65.44	

RESULTADO	
METODO	C
MDS	2.106 g/cm <sup>3</sup>
OCH	9.4 %



**OBSERVACIONES:**  
 -Muestra tomada e identificada por el solicitante  
 -Ensayo efectuado al suelo natural.

**DATO:**  
 -M.D.S. =Maxima Densidad Seca; O.C.H. = Optimo Contenido de Humedad.

ING. GONZALO CERVANTES RILANO  
 INGENIERO CIVIL  
 Ing. del Colegio de Ingenieros N° 62303

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PILCOMAYO  
 Ing. Karel Quiroga Paucar  
 Gerente de Desarrollo Urbano e Infraestructura

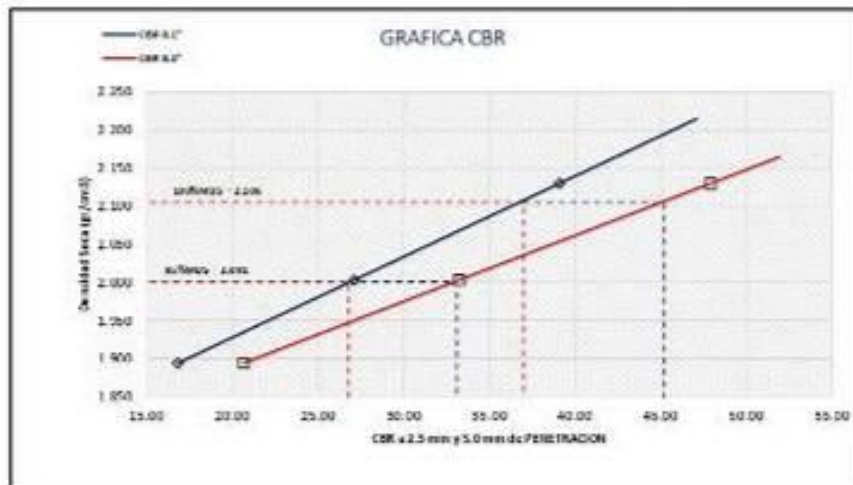


INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PUCOMAYO	EXFLENTE Nº	KG 150123
DIRECCION	PUCOMAYO	FECHA RECEPCION	ENERO DEL 2021
PROYECTO	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA AV. MARISCAL CAHRES TRAMO: PLAZA LIBERTAD - AV. TACNA, DISTRITO DE PUCOMAYO - HUANCAYO - AREQUIBA	UBICACION	DPTO. HUERA - HUANCAYO - PUCOMAYO
REFERENCIA DE LA MUESTRA		PRESENTACION	02 Bolsas de polietileno
IDENTIFICACION	C-62	CANTIDAD	60 kg aprox.
DESCRIPCION	CAJAZA DE		

ASTM D 1883 MTC E 132		CBR DE SUELOS - LABORATORIO (RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA)												
CARACTERISTICAS FISICAS DE LA MUESTRA					EXPANSION									
Porcentaje Tamiz 2"	100.00%	Clasif. SUCS	UC	Hum.	Wt. Hg	Expansión	Wt. Hg	Expansión	Wt. Hg	Expansión	Wt. Hg	Expansión	Wt. Hg	Expansión
Porcentaje Tamiz 3/4"	79.38%	Clasif. AAS HMO	A 2 B	50.00.00	0.0	0.000	0.0	0.000	0.0	0.000	0.0	0.000	0.0	0.000
Porcentaje Tamiz 1/2"	50.51%	Materia orgánica	C	74.00.00	71.0	0.530	15.0	0.300	10.0	0.250	10.0	0.250	10.0	0.250
Porcentaje Tamiz N°4	40.04%	Mostrador (densidad seca (g/cm <sup>3</sup> ))	2.008	48.00.00	48.0	1.050	30.0	0.760	17.0	0.450	17.0	0.450	17.0	0.450
Límite Líquido (%)	52.00	Índice de compactación (IC)	0.40	72.00.00	48.0	1.220	36.0	0.950	28.0	0.880	28.0	0.880	28.0	0.880
Índice Plástico (%)	15.94	Expansión (%)	0.47	60.00.00	65.0	1.100	58.0	1.470	58.0	1.470	58.0	1.470	58.0	1.470

CBR	0.1" PENETRACION	0.3" PENETRACION
100%	37.0	15.7
95%	36.8	33.1



COMENTARIO:

-Capacidad de carga de prensa CBR: 30000 lb.

OBSERVACIONES:

Muestra tomada e identificada por el solicitante.  
Ensayo efectuado al suelo natural.

1000 ELEMENTOS CIVILES Y RELACIONADOS  
INGENIERIA CIVIL  
Exp. del Colegio de Ingenieros Nº 12345

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PUCOMAYO  
Ing. Karla Antonia Paucar  
Gerente de Desarrollo Urbano e Infraestructura





INFORME DE ENSAYO

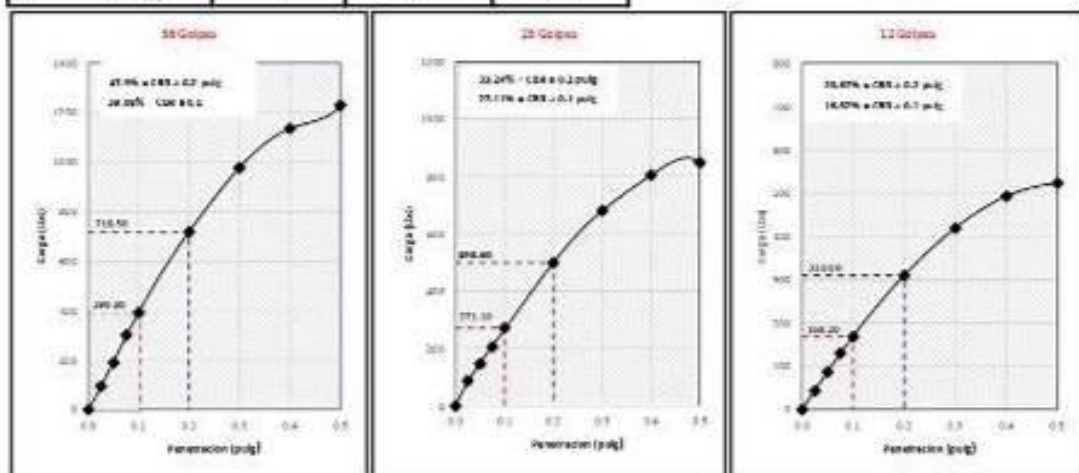
SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PILCOMAYO  
 DIRECCION : PILCOMAYO  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA AV. MARSHAL CALBRES (NAMO): PLAZA LIBERTAD - AV. TACNA, DISTRITO DE PILCOMAYO-HUANCAYO-JUNIN

DEPENDIENTE N° : IGM 250123  
 FECHA RECEPCION : ENERO DEL 2023  
 UBICACION : OPTO. JUNIN - HUANCAYO - PILCOMAYO

REFERENCIA DE LA MUESTRA :  
 IDENTIFICACION : C 03  
 DESCRIPCION : CALICATA 02

PRESENTACION : 01 Bolsas de polietileno  
 CANTIDAD : 00kg aprox.

ASTM D 1883 MTC E 132		CBR DE SUELOS - LABORATORIO (RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA)											
DESCRIPCION	COMPACTACION DE ESPECIMENES						PENETRACION DE ESPECIMENES						
	C01		C02		C03		C01		C02		C03		
Molde N°							Molde N°						
Condicion de la muestra	SECH. No Saturado		SECH. No Saturado		SECH. No Saturado		Planeta	Loc. Dial	Carga	Loc. Dial	Carga	Loc. Dial	Carga
N° Golpes por Capa	56 (5 capas)		25 (5 capas)		22 (5 capas)		(#/g)	lb	lb/ft <sup>2</sup>	lb	lb/ft <sup>2</sup>	lb	lb/ft <sup>2</sup>
Peso Mojado - Sudo Mojado (gr)	11527		22922		11728		0.0000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Peso del Molde (gr)	7820		7880		7880		0.0250	285.80	54.50	282.20	87.70	250.70	48.80
Peso del Sudo Humedo (gr)	4707.0		4642.0		4368.0		0.0500	567.50	189.30	438.70	146.20	351.40	87.10
Volumen del Molde (m <sup>3</sup> )	2021		2133.0		2012		0.0750	904.50	321.40	614.30	204.70	392.20	130.70
Utricidad Humeda (gr/und)	2.523		2.187		2.072		0.2000	1172.40	850.80	825.80	271.10	646.80	296.20
Densidad Saca (gr/und)	2.130		2.068		1.804		0.2000	2256.80	728.90	1409.00	468.80	950.80	300.00
Tara N°	C1	C2	C3	C4	C5	C6	0.9000	2893.90	877.00	2039.90	680.00	1257.30	419.30
Tara - Sudo Humedo (gr)	247.5	595.8	495.7	528.2	472.9	598	0.4000	8409.80	1134.50	2614.50	804.80	1477.80	482.80
Tara - Sudo Seco (gr)	232.5	483.2	473.3	384.4	477.1	896.2	0.5000	1687.30	1779.10	2764.30	948.10	1168.60	372.40
Peso del Tara (gr)	83.4	70.0	68.3	97.3	70.8	88.8							
Contenido de Humedad (%)	8.30	9.51	9.13	9.20	9.50	8.38							
Promedio de Humedad (%)	9.37		9.16		9.38								



COMENTARIO:  
 -Capacidad de carga de prensa CBR: 10000 lb.


OBSERVACIONES:  
 -Muestra tomada e identificada por el solicitante.  
 -Ensayo efectuado al suelo natural.

INGENIERO CIVIL  
 Ing. Luis Quiñones Paucar  
 Gerente de División Urbana e Infraestructura

INGENIERIA GEOTECNICA NACIONAL  
 DANIEL SANCHEZ  
 GERENTE GENERAL

INGENIERIA GEOTECNICA NACIONAL  
 ING. JUAN...

## INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES			REGISTRO DE EXCAVACION - PERFIL ESTRATIGRAFICO	
CERTIFICADO N°	: IGN-250123		Excavación	: C03
PETICIONARIO	: MUNICIPALIDAD DE PILCOMAYO		Descripción	: CALICATA-03
PROYECTO	: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA AV. MARISCAL CACERES TRAMO: PLAZA LIBERTAD - AV. TACNA, DISTRITO DE PILCOMAYO-HUANCAYO- JUNIN		Tamaño Excavación	: 1.50 m
EXCAVACION	: Maquinaria		Nivel Freatico	: No presenta
			Fecha	: ENERO DEL 2023
PROFUNDIDAD (m)	CLASIFICACION		DESCRIPCION Y CLASIFICACION DEL MATERIAL: COLOR, HUMEDAD NATURAL, PLASTICIDAD, ESTADO NATURAL DE COMPACTACION, FORMA DE LAS PARTICULA, TAMAÑO MÁXIMO DE PIEDRAS, PRESENCIA DE MATERIA ORGANICA, ETC.	
	SIEMBLOS	GRAFICO		CONTENIDO DE HUMEDAD (%)
1.50	GW		5.44%	Grava bien graduada con arena, en estado húmedo, consistencia firme, cementación fuerte, resistencia alta, estructura homogénea, color gris, clasificada como GW, con un contenido de humedad de 5.44%.
IDENTIFICACION DE MUESTRAS			NOTA:	
Re	: Material de relleno		calicata efectuada a cielo abierto	
S/M	: Sin muestra			
M-1	: Muestra alterada N° 1			

SOLEDAD GONZALEZ DELgado  
INGENIERA CIVIL  
Pag. del Colegio de Ingenieros N° 82258

MUNICIPALIDAD DISTRICTAL DE PILCOMAYO  
Ing. Kati Quiñones Paucar  
Gerente de Dirección Urbana e Infraestructura



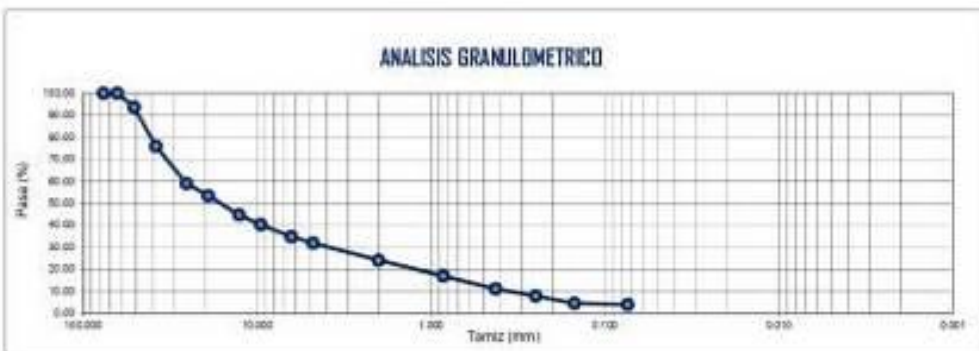
INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DE PILCOMAYO  
 DIRECCIÓN : PILCOMAYO  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA AV. MARISCAL CAJERES TRAMO: PLAZA LIBERTAD - AV. TACNA, DISTRITO DE PILCOMAYO - HUANCAYO - JUNIN  
 REFERENCIA DE LA MUESTRA :  
 IDENTIFICACIÓN : C03  
 DESCRIPCIÓN : CALICATA 03  
 EXPEDIENTE N° : IGN-250123  
 FECHA DE RECEPCIÓN : ENERO DEL 2023  
 UBICACIÓN : DFTO. JUNIN - HUANCAYO - PILCOMAYO  
 PRESENTACIÓN : 01 SACOS DE POLIETILENO  
 CANTIDAD : 30 Kg

**MTC E 107 ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO**

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				
TAMIZ SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)	(g) PESO RETENIDO	(%) PARCIAL RETENIDO	(%) ACUMULADO O QUE PASA
3"	76.200	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	100.00
2"	50.800	214.00	6.36	93.64
1 1/2"	38.100	595.00	17.69	75.94
1"	25.400	571.00	16.98	58.97
3/4"	19.050	188.00	5.59	53.37
1/2"	12.700	290.00	8.62	44.75
3/8"	9.525	149.00	4.43	40.32
1/4"	6.350	184.00	5.47	34.85
No 4	4.760	97.00	2.88	31.97
No 10	2.000	267.00	7.79	24.17
No 20	0.850	241.00	7.17	17.01
No 40	0.425	196.00	5.83	11.18
No 60	0.250	110.00	3.27	7.91
No 140	0.150	111.00	3.30	4.61
No 200	0.074	19.00	0.56	4.04
CAZOLETA	0.000	136.00	4.04	0.00
<b>TOTAL</b>		<b>3363.00</b>	<b>100.00</b>	

CARACTERÍSTICAS GENERALES	
<b>ASTM D 2488 "Descripción e identificación de suelos"</b>	
Grava (Ret. >4)	68.03%
arena (4<Ret.>200)	27.92%
Finos (Pas. N° 200)	4.04%
<b>ASTM D 4318 (05) "límites de Atterberg"</b>	
Límite Líquido (L.L.)	: NP
Límite Plástico (L.P.)	: NP
Índice Plástico (I.P.)	: NP
<b>ASTM D 3282 "Clasificación AASHTO"</b>	
A-1-a	Fragmentos de roca, grava y arena
<b>ASTM D 3282 "Clasificación SILCS"</b>	
GW	Grava bien graduada con arena
<b>ASTM D 2216 "Contenido de Humedad"</b>	
CH	3.44%
Coefficiente de uniformidad (Cu)	: 74.93
Coefficiente de Curvatura (Cc)	: 1.84
D60	: 25.91
D30	: 8.35
D10	: 4.06
D50	: 19.08
<b>OBSERVACIONES:</b>	
- Muestra extraída e identificada por el solicitante.	
- Ensayo efectuado al suelo natural	



  
 INGENIERO CIVIL  
 INGENIERO CIVIL  
 Ing. del Colegio de Ingenieros N° 81200

  
 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PILCOMAYO  
 Ing. Kees Quiñones Paucar  
 Gerente de Desarrollo Urbano e Infraestructura

  
 INGENIERÍA GEOTÉCNICA NACIONAL  
 DANIEL MESA QUIMORRO  
 INGENIERO GEOTECNICO  
 IGN-10000

  
 INGENIERÍA GEOTÉCNICA NACIONAL  
 ING. JUAN CARLOS  
 INGENIERO GEOTECNICO  
 IGN-10000

## INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DE PILCOMAYO EXPEDIENTE N° : ISON-256121  
 DIRECCION : PILCOMAYO FECHA DE RECEPCION : ENERO DEL 2023  
 PROYECTO : MEDIDAMENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA AV. MARRISCAL CACERES TRAMO: PLAZA LIBERTAD - AV. TACNA, DISTRITO DE PILCOMAYO - HUANCAYO - JUNIN UBICACION : DPTO. JUNIN - HUANCAYO - PILCOMAYO

REFERENCIA DE LA MUESTRA : C03 PRESENTACION : 01 SACOS DE POLIETILENO  
 IDENTIFICACION : C03 CANTIDAD : 30 Kg  
 DESCRIPCION : CALICATA 03

MTC E 108

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO

DENOMINACION	CONTENIDO DE HUMEDAD
PESO DE TARA + SUELO HUMEDO	391.60
PESO DE TARA + SUELO SECO	374.20
PESO DE LA TARA	71.70
PESO DEL AGUA	17.40
PESO DEL SUELO SECO	302.50
CONTENIDO DE HUMEDAD(%)	5.44

## OBSERVACIONES:

- Muestra extraída e identificada por el Solicitante
- Ensayo efectuado al suelo natural

INGENIERO CIVIL  
 No. de Colección de Ingenieros: 8° 6238

MUNICIPALIDAD DE PILCOMAYO  
 Ing. Karol Quiñones Paucar  
 Gerente de Desarrollo Urbano e Infraestructura





INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : MUNICIPIALIDAD DISTRITAL DE PUCOMAYO EXPEDIENTE N° : ION-256029  
 DIRECCION : PUCOMAYO FECHA DE EMISION : ENERO DEL 2023  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA UBICACION : DPTO. JUNIN - IIRIMAYO - PUCOMAYO  
 AV. MARIANO CÁCERES TRIANA - PLAZA LIBERTAD - AV. TUCUYA, DISTRITO DE PUCOMAYO (IRIMAYO) JUNIN

REFERENCIA DE LA MUESTRA :  
 IDENTIFICACION : C-03 PRESENTACION : 01 Control de pavimento  
 DESCRIPCION : CANCHALCOTE CANTIDAD : 03kg. Aprox.

ASTM D 1557 MTC E 115		PROCTOR MODIFICADO				
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	E-1	E-2	E-3	E-4
1	Peso Suelo Humedo + Molde	gr	10405.00	10669.00	10798.00	10691.00
2	Peso del Molde	gr	6126.00	6126.00	6126.00	6126.00
3	Peso Suelo Humedo	gr	4229.00	4493.00	4622.00	4525.00
4	Volumen del Molde	cm <sup>3</sup>	2207.00	2207.00	2207.00	2207.00
5	Densidad Suelo Humedo	gr/cm <sup>3</sup>	2.007	2.182	2.124	2.148
6	Tara A"	-	M7-C01	M7-C01	M7-C01	M7-C01
7	Peso Suelo Humedo + Tara	gr	437.0	497.0	503.0	506.0
8	Peso Suelo Seco + Tara	gr	475.0	488.0	456.0	456.0
9	Peso de la Tara	gr	0.0	0.0	0.0	0.0
10	Peso del Agua	gr	27.0	39.0	47.0	50.0
11	Peso Suelo Seco	gr	469.0	449.0	466.0	466.0
12	Contenido de Humedad	%	6.67	8.71	10.31	12.36
14	Densidad del Suelo Seco	gr/cm <sup>3</sup>	1.982	1.962	1.989	1.927

DATOS DESARROLLO DE ENSAYO	
Altura de caída del martillo	45.7 cm
Peso del Pistón	4.5 Kg
Volumen del Molde	2082.1 cm <sup>3</sup>
Nº de Capas	5
Energía de Compactación Modificada	27.4 kg cm/cm <sup>2</sup>
Numero de Golpes / Data	56

GRADACION DE MUESTRA		
Serie Americana	Ret. (%)	Pasa (%)
3"		
2"		100.00
3/4"	26.47	73.53
3/8"	41.49	58.51
No. 4	53.33	46.67
<No. 4	85.44	14.56

MTC E 115 (A3)	
METODO	C
MDS	1.99 g/cm <sup>3</sup>
OCH	10.7 %



OBSERVACIONES:  
 -Muestra tomada e identificada por el solicitante  
 -Ensayo efectuado al suelo natural.

DATO:  
 -M.D.S. =Maxima Densidad Seca; O.C.H. = Optimo Contenido de Humedad.

INGENIERO CIVIL  
 Ing. *[Firma]*

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PUCOMAYO  
 Ing. *[Firma]*  
 Ing. **Kari Quiñones Paucar**  
 Gerente de Tecnología Urbana e Infraestructura



INFORME DE ENSAYO

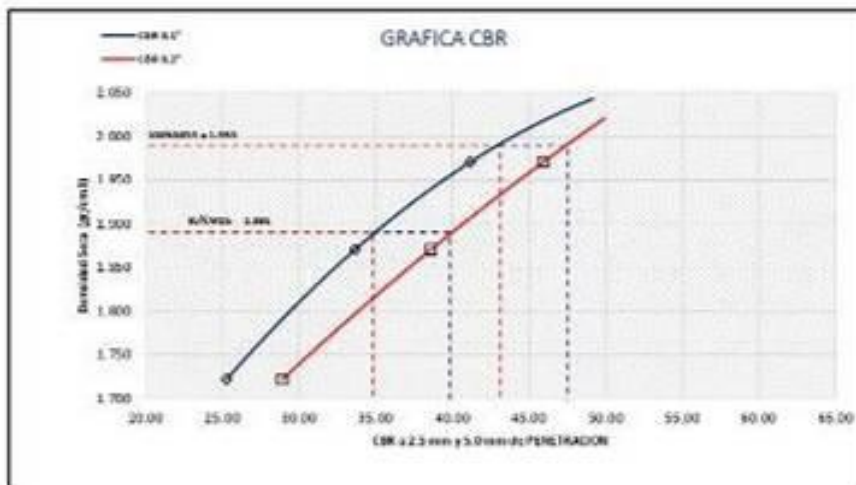
SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PUCOMAYO  
 DIRECCION : PUCOMAYO  
 ASPECTO : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VITICOLAS Y PATRONAL DE LA AV. MARISCAL CASTRIOTI TRAMO: PLAZA LIBERTAD - AV. TACNA, DISTRITO DE PUCOMAYO. MUNICIPIO: 8388

EXPEDIENTE N° : 1004-20123  
 FECHA RECEPCION : MARZO DEL 2023  
 UBICACION : DPTO. IIMM - IIRIMAYO - PUCOMAYO

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA : C-65  
 IDENTIFICACION : 01 Soles de palmetosa  
 DISTRIBUCION : CALICATA US  
 CANTIDAD : 10 kg aprox.

ASTM D 1883 MTC E.132		CBR DE SUELOS - LABORATORIO (RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA)									
CARACTERISTICAS FISICAS DE LA MUESTRA					EXPANSION						
Pesante Tamiz 2"	100.00%	Clasif. SUCS	GW	Flow	Let. Paq.	Expansion	Let. Paq.	Expansion	Let. Paq.	Expansion	
Pesante Tamiz 3/4"	73.53%	Clasif. AASTHO	A-1-a	00.00.00	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
Pesante Tamiz 3/8"	58.31%	Método utilizado	C	24.00.00	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
Pesante Tamiz N°4	46.67%	Máxima densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	1.99	48.00.00	0.300	0.200	0.500	0.400	0.600	0.500	
Límite Líquido (%)	33.08	Optima contenido humedad (%)	18.70	72.00.00	0.500	0.400	0.700	0.600	0.900	0.700	
Índice Plástico (%)	32.34	expansion (%)	0.20	28.00.00	0.700	0.600	0.900	0.700	1.100	0.900	

CBR	0.1" PENETRACION	0.2" PENETRACION
100%	49.1	47.5
95%	34.8	33.2



COMENTARIO:

Capacidad de carga de prensa CBR: 10000 lb.

OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por el solicitante
- Ensayo efectuado al suelo natural.

ING. GLENNYS COMPAÑY BELLA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. del Colegio de Ingenieros, N° 8703

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PUCOMAYO  
 Ing. Karis Quintana Paucar  
 Gerente de Desarrollo Urbano e Infraestructura



INFORME DE ENSAYO

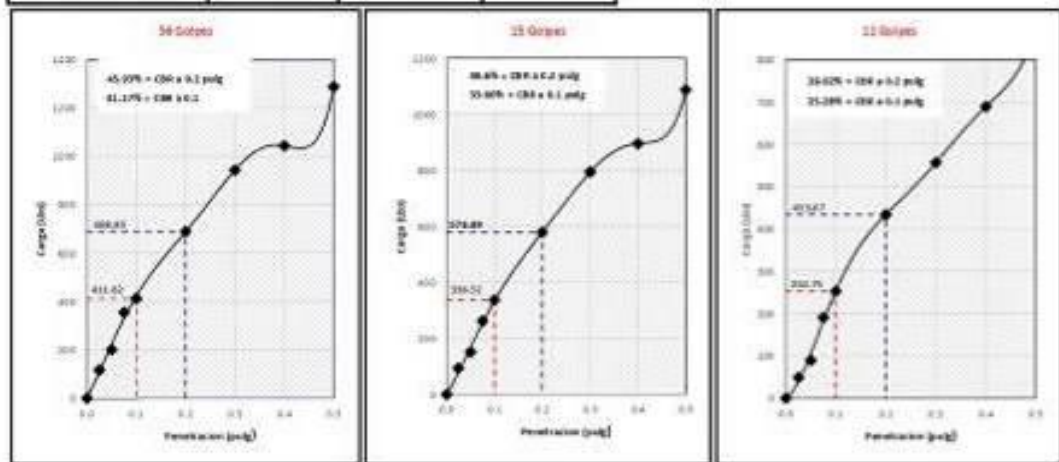
SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PUEBLO MARO  
 DIRECCIÓN : PUEBLO MARO  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA AV. MARISCAL CACRES TRAMO: PLAZA LIBERTAD - AV. TACNA, DISTRITO DE PUEBLO MARO HUANCAYO JUNIN

DEPENDIENTE N° : 009-250129  
 FECHA RECEPCIÓN : 06 DE FEBRERO DEL 2023  
 UBICACIÓN : DPTO. JUNIN - HUANCAYO - PUEBLO MARO

REFERENCIA DE LA MUESTRA  
 IDENTIFICACIÓN : C-01  
 DESCRIPCIÓN : CALHATA 01

PRESENTACIÓN : 03 Bases de polietileno  
 CANTIDAD : 06 kg aprox.

ASTM D 1883 MTC E 132		CBR DE SUELOS - LABORATORIO (RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA)												
DESCRIPCIÓN		COMPACTACIÓN DE ESPECIMENES						PENETRACIÓN DE ESPECIMENES						
Molde N°		C01		C02		C03		Molde N°	C01		C02		C03	
Condición de la Muestra:		Seca		No saturada		Seca		No saturada	Seca		No saturada		Seca	
Nº Golpes por Capa		56 (5 capas)		25 (5 capas)		32 (5 capas)			30 (30)		30 (30)		30 (30)	
Peso Molde + Suelo Humedo (gr)		11823		11588		12298			0.0000		0.00		0.00	
Peso del Molde (gr)		7362		7094		8111			0.0250		52.91		125.49	
Peso del Suelo Humedo (gr)		4661.0		4494.0		4187.0			0.0500		94.80		180.70	
Volumen del Molde (cm³)		2130		2120.0		2115			0.0750		171.96		175.06	
Densidad Humeda (gr/cm³)		2.209		2.120		1.980			0.3000		300.62		411.62	
Densidad Seca (gr/cm³)		1.971		1.870		1.712			0.2000		200.51		268.89	
Tara M1:		C1	C2	C3	C4	C5	C6	0.3000	467.38	943.00	390.40	794.06	179.87	356.58
Tara + Suelo Humedo (gr)		488.0	487.0	402.0	406.0	504.0	406.0	0.4000	528.00	1043.56	440.13	894.95	339.52	688.83
Tara + Suelo Seco (gr)		450.0	429.0	305.0	351.0	456.0	340.0	0.5000	643.54	1287.78	540.13	1187.23	404.51	881.70
Peso del Tara (gr)		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0							
Contenido de Humedad (%)		10.67	14.51	30.24	16.52	30.59	29.41							
Procedimiento Humedad (%)		12.09		13.93		14.97								



COMENTARIO:  
 -Capacidad de celda de prensa CBR: 10000 lb.

OBSERVACIONES:  
 -Muestra tomada e identificada por el solicitante.  
 -Ensayo efectuado al suelo natural.

1150 ELIENOR CONCEPCION VELAZO  
 INGENIERA CIVIL  
 Reg. 44 del Colegio de Ingenieros Nº 81150

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PUEBLO MARO  
 Ing. Kaci Quiñones Paucar  
 Gerente de Desarrollo Urbano e Infraestructura

INSTITUTO NACIONAL DE INGENIERIA  
 DIRECCIÓN GENERAL DE VIALIDAD Y TRANSPORTES  
 (DGT - INE - PERU)

INSTITUTO NACIONAL DE INGENIERIA  
 DIRECCIÓN GENERAL DE VIALIDAD Y TRANSPORTES  
 (DGT - INE - PERU)



**ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO NTP 339. 128 (99)**

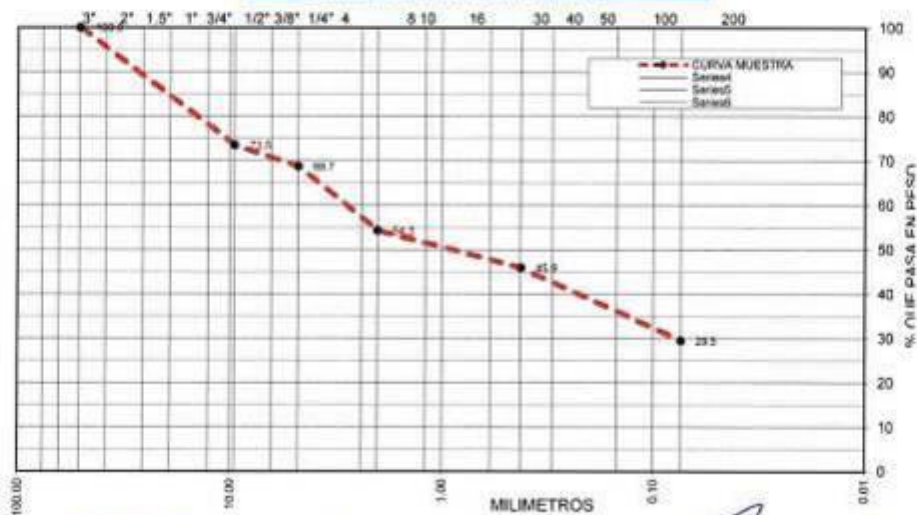
**SOLICITA :** EMPRESA CONSULTORA Y CONSTRUCTORA LOS RIVAS S.A.C.  
**PROYECTO :** Mejoramiento Vial de la Av. Leocio Prado Tramo Av. Las Americas - Rio Cunas del Distrito de Pilcomayo - Huancayo - Junin.

**MUESTRA :** CALICATA Nº 07 - Muestra Nº 01  
**UBICACIÓN DE OBRA :** **ING.RESP. :** Walter M.M.  
**Distrito :** PILCOMAYO **TECNICO :** F.M.V.  
**Provincia :** HUANCAYO **FECHA :** 15 Enero 2020  
**Departamento :** JUNIN

**Tramo:** Avenida Las Americas - Rio Cunas      **Progresiva:** KM= 0+700

TAMIZ	ABERT. mm	PESO RET.	%RET.	%RET. AC.	% Q' PASA	ESPECIF	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
4"	101.600						CALICATA : Nº 07
3"	76.200						UBICACION :
2 1/2"	63.500						MUESTRA : Nº 01
2"	50.800						MATERIAL : TERRENO NATURAL
1 1/2"	38.100				100.0		TAMAÑO MAX. : 2"
1"	25.400	137.00	8.8	8.8	91.2		PESO TOTAL : 1552 gr.
3/4"	19.050	108.00	7.0	15.8	84.2		LIMITE LIQUIDO : 27.00
1/2"	12.700	89.00	5.7	21.5	78.5		INDICE PLAST. : 6.00
3/8"	9.525	77.00	5.0	26.5	73.5		HUM. NATURAL : 9.27 %
1/4"	6.350	57.00	3.7	30.2	69.8		CLASIFICACION : <b>SM-SC</b>
# 4	4.750	18.00	1.2	31.3	68.7		AASHTO : <b>A - 2-4 (0)</b>
# 8	2.360	159.00	10.2	41.6	58.4		HUM. OPTIMA :
# 10	2.000	65.00	4.2	45.7	54.3		DENSIDAD MAX. :
# 16	1.190	37.00	2.4	48.1	51.9		CBR :
# 30	0.590	50.00	3.2	51.4	48.6		<b>OBSERVACIONES:</b>
# 40	0.420	43.00	2.8	54.1	45.9		Suelo color anaranjado oscuro, formado por
# 50	0.297	31.00	2.0	56.1	43.9		gravas limosas, con mezclas de gravas.
# 100	0.149	145.00	9.3	65.5	34.5		Se clasifico con coeficientes
# 200	0.074	78.00	5.0	70.5	29.5		Cu = 0.00
< # 200		458.00	29.5	100.0	0.0		Cc = 0.000

**CURVA GRANULOMETRICA**



LABORATORIO MECANICO SUELOS - 6  
*[Signature]*  
**Walter Meza Vila**  
JEFE DE LABORATORIO

*[Signature]*  
**WALTER MEZA MEZA**  
ING. 574.65  
JEFE DE LABORATORIO

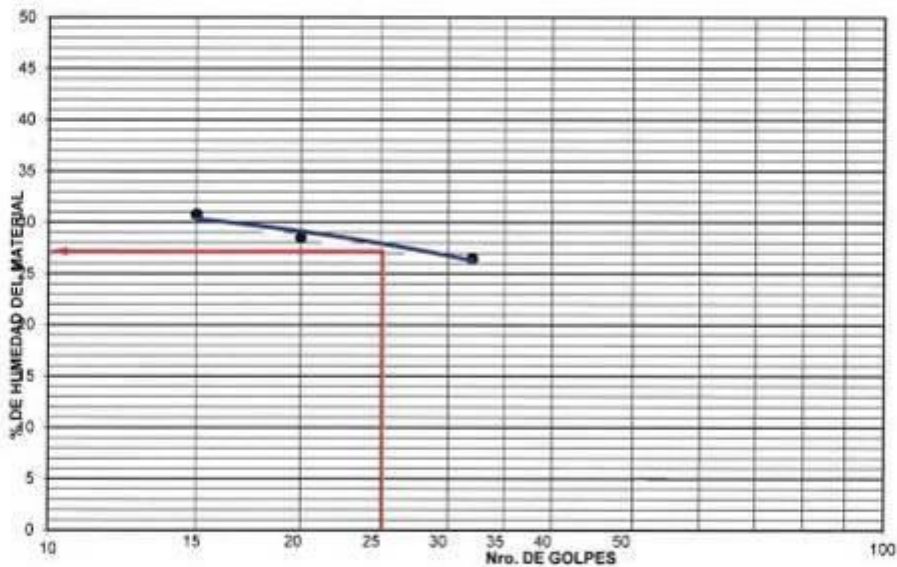


**LIMITES DE ATTERBERG NTP 339 129 (99)**

**SOLICITA :** EMPRESA CONSULTORA Y CONSTRUCTORA S.L.V.A.S.A.C.  
**PROYECTO:** Mejoramiento Vial de la Av. Leoncio Prado Tramo Av. Las Americas - Rio Cunas del Distrito de Pilcomayo - Huancayo - Junin.

**MUESTRA** CALICATA Nº 07 - Muestra Nº 01  
**UBICACIÓN DE OBRA :** **ING. RESP. :** Walter M.M.  
 Distrito : PILCOMAYO **TECNICO :** F.M.V.  
 Provincia : HUANCAYO **FECHA:** 15 Enero 2020  
 Departamento : JUNIN

	MÉTODO AADTC T-99/91 / ASTM D-422-424			MÉTODO AADTC T-99/91 / ASTM D-422-424		
	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
Nro. DE CAPSULA	12	15	14	28	4	
PESO TARA + SUELO HUMEDO (A)	38.38	38.18	38.49	28.59	27.90	20.1
PESO TARA + SUELO SECO (B)	35.02	35.07	35.41	27.95	27.28	20.1
PESO DE LA TARA (C)	24.10	24.16	23.77	24.76	24.19	0.0
PESO DEL AGUA (A-B)	3.36	3.11	3.08	0.64	0.62	20.1 %
PESO SUELO SECO (B-C)	10.92	10.91	11.64	3.19	3.09	
HUMEDAD [W=(A-B)/(B-C)*100	30.77	28.51	26.46	20.06	20.06	
Nro. DE GOLPES	15	20	32	I	II	III



LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLASTICO	INDICE PLASTICO
LL : 27.0 %	LP : 20.1 %	IP : 6.9 %
OBSERVACIONES:		

LABORATORIO MECÁNICA SUELOS - GEOTECNIA  
 Fernando Meza Vila  
 INGENIERO EN GEOTECNIA

  
**WALTER MEZA VILA**  
 CIP: 57162  
 JEFE DE LABORATORIO



**ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO NTP 339. 128 (99)**

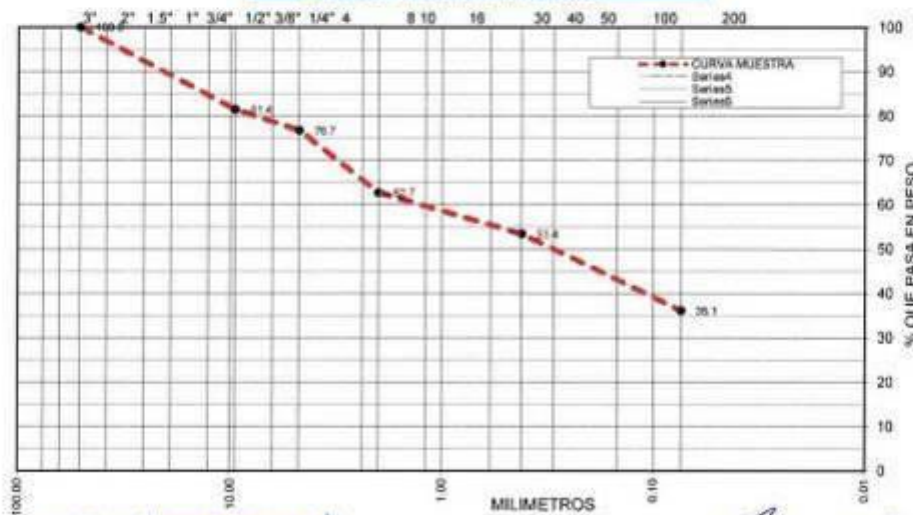
**SOLICITA :** EMPRESA CONSULTORA Y CONSTRUCTORA LOS RIVAS S.A.C.  
**PROYECTO :** Mejoramiento Vial de la Av. Leocio Prado Tramo Av. Las Americas - Rio Cunas del Distrito de Pilcomayo - Huancayo - Junin.

**MUESTRA :** CALICATA N° 08 - Muestra N° 01  
**UBICACION DE OBRA :** **ING.RESP. :** Walter M.M.  
**Distrito :** PILCOMAYO **TECNICO :** F.M.V.  
**Provincia :** HUANCAYO **FECHA :** 15 Enero 2020  
**Departamento :** JUNIN

**Tramo:** Avenida Las Americas - Rio Cunas      **Progresiva:** KM= 0+800

TAMIZ	ABERT. mm	PESO RET.	%RET.	%RET. AC.	% Q' PASA	ESPECIF	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
4"	101.600						CALICATA N° 08
3"	76.200						UBICACION
2 1/2"	63.500						MUESTRA N° 01
2"	50.800						MATERIAL TERRENO NATURAL
1 1/2"	38.100				100.0		TAMAÑO MAX. 2"
1"	25.400	89.00	8.1	8.1	93.9		PESO TOTAL 1459 gr.
3/4"	19.050	57.00	3.9	10.0	90.0		LIMITE LIQUIDO 27.50
1/2"	12.700	64.00	4.4	14.4	85.6		INDICE PLAST. 7.40
3/8"	9.525	61.00	4.2	18.6	81.4		HUM. NATURAL 9.27 %
1/4"	6.350	48.00	3.3	21.9	78.1		CLASIFICACION SC
# 4	4.750	21.00	1.4	23.3	76.7		AASHTO A-4 (2)
# 8	2.380	145.00	9.9	33.2	66.8		HUM. OPTIMA
# 10	2.000	59.00	4.0	37.3	62.7		DENSIDAD MAX.
# 16	1.190	44.00	3.0	40.3	59.7		CBR
# 30	0.590	53.00	3.6	43.9	56.1		OBSERVACIONES:
# 40	0.420	39.00	2.7	46.6	53.4		Suelo color anaranjado oscuro, formado por gravas limosas, con mezclas de gravas.
# 50	0.297	40.00	2.7	49.3	50.7		Se clasifica con coeficientes
# 100	0.149	124.00	8.5	57.8	42.2		Cu = 0.00
# 200	0.074	86.00	6.0	63.9	36.1		Cc = 0.000
< # 200		527.00	36.1	100.0	0.0		

**CURVA GRANULOMETRICA**



LABORATORIO CONSULTORA Y CONSTRUCTORA LOS RIVAS S.A.C.  
*Fernando Meza Vila*  
**Fernando Meza Vila**  
 INGENIERO GEOTECNIA

*Walter Meza Meza*  
**WALTER MEZA MEZA**  
 C.R. 57165  
 JEFE DE LABORATORIO

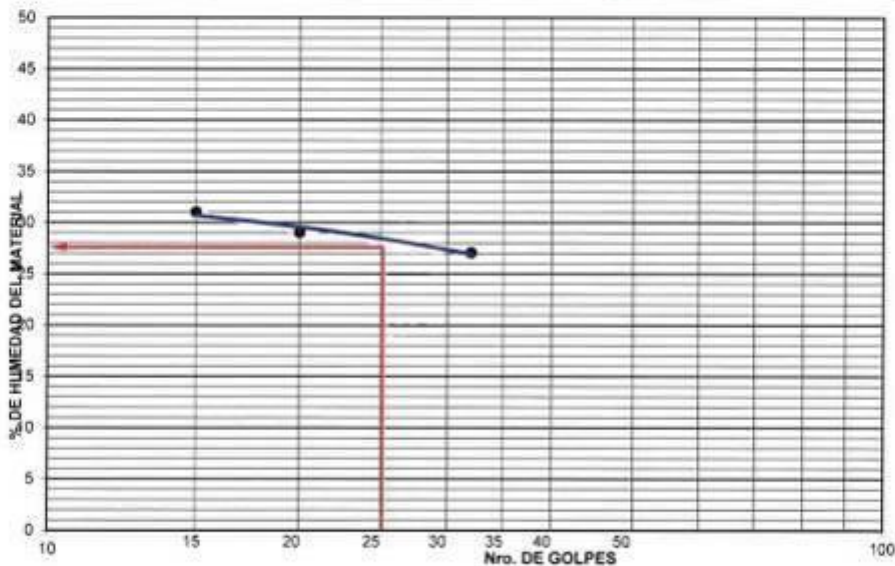


**LIMITES DE ATTERBERG NTP 339 129 (99)**

**SOLICITA :** EMPRESA CONSULTORA Y CONSTRUCTORA LCV S.A.C.  
**PROYECTO:** Mejoramiento Vial de la Av. Leoncio Prado Tramo Av. Las Americas - Rio Cunas del Distrito de Pilcomayo - Huancayo - Junin.

**MUESTRA** : CALICATA Nº 08 - Muestra Nº 01  
**UBICACIÓN DE OBRA :**  
 Distrito : PILCOMAYO      **ING. RESP. :** Walter M.M.  
 Provincia : HUANCAYO      **TECNICO :** F.M.V.  
 Departamento : JUNIN      **FECHA:** 15 Enero 2020

	MÉTODOS AJUSTADOS Y ESTADÍSTICOS					
	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
Nro. DE CAPSULA	10	3	5	12	11	
PESO TARA + SUELO HUMEDO (A)	38.41	38.24	38.56	28.59	27.90	20.1
PESO TARA + SUELO SECO (B)	35.02	35.07	35.41	27.95	27.28	20.1
PESO DE LA TARA (C)	24.10	24.16	23.77	24.76	24.19	0.0
PESO DEL AGUA (A-B)	3.39	3.17	3.15	0.64	0.62	20.1 %
PESO SUELO SECO (B-C)	10.92	10.91	11.64	3.19	3.09	
HUMEDAD [W=(A-B)/(B-C)*100]	31.04	29.06	27.06	20.06	20.06	
Nro. DE GOLPES	15	20	32	I	II	III



LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLASTICO	INDICE PLASTICO
LL : 27.5 %	LP : 20.1 %	IP : 7.4 %
OBSERVACIONES:		

LABORATORIO CONSULTOR QUELUS ASESORIA  
  
**Fernando Meza Vila**  
 ESPECIALISTA DE GEOTECNIA

  
  
**WALTER MEZA MEZA**  
 CIP: 57168  
 JEFE DE LABORATORIO





LABORATORIO MECANICA SUELOS - GEOTECNIA



**REGISTRO DE EXPLORACION**

**PROYECTO :** Mejoramiento Vial de la Av. Leoncio Prado Tramo Av. Las Americas - Rio Cunas del Distrito de Pilcamayo - Huancayo - Junin.

**UBICACION :** Distrito de Pilcamayo - Ferrocarril Rosacego - Departamento Ica

**SOLICITA :** EMPRESA CONSULTORA Y CONSTRUCTORA LOS RIVAS S.A.C.

**Pozo :** C - 8  
**KM+ :** 0+600  
**Prof. :** 1.50  
**N.F. :** NO  
**Fecha :** 15/01/2020

PROF. (m)	TIPO EXPOSICION	MUESTRA	DESCRIPCION DEL MATERIAL	SUCS	SIMBOLO				
0.05	A CIELO ABIERTO								
0.10									
0.15									
0.20									
0.25									
0.30									
0.35									
0.40									
0.45									
0.50						E - 1	SUELO ALTERADO CON MATERIAL		
0.55									
0.60									
0.65									
0.70									
0.75									
0.80									
0.85									
0.90									
0.95									
1.00									SC
1.05									
1.10									
1.15									
1.20									
1.25	E - 2	suelo de marron oscuro formado por gravas, gravillas en forma astiladas de mediana plasticidad de baja resistencia suelo limosos con piedras en forma astiladas							
1.30									
1.35									
1.40									
1.45									
1.50									
1.55									
1.60									
1.65									
1.70									
1.75									
1.80									
1.85									
1.90									
1.95									
2.00									
2.05									
2.10									
2.15									
2.20									
2.25									
2.30									
2.35									
2.40									
2.45									
2.50									

LABORATORIO CONSULTOR, OUSU S.A.S.

*Fernando Meza Vila*  
**Fernando Meza Vila**  
 ESPECIALISTA DE GEOTECNIA

*Walter Meza Meza*  
 WALTER MEZA MEZA  
 C.R. 57163  
 ESPECIALISTA LABORATORIO

**ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO NTP 339.128 (99)**

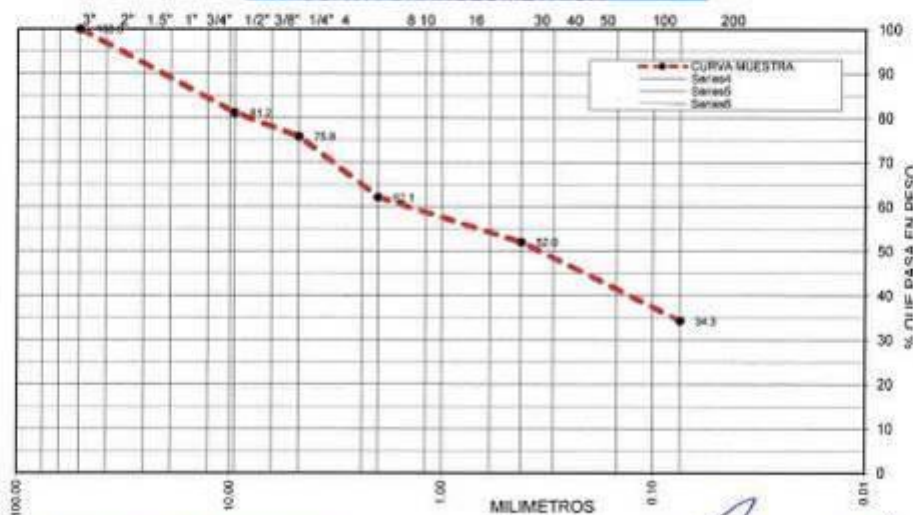
**SOLICITA :** EMPRESA CONSULTORA Y CONSTRUCTORA LOS RIVAS S.A.C.  
**PROYECTO :** Mejoramiento Vial de la Av. Leocio Prado Tramo Av. Las Americas - Rio Cunas del Distrito de Pilcomayo - Huancayo - Junin.

**MUESTRA :** CALICATA Nº 09 - Muestra Nº 01  
**UBICACIÓN DE OBRA :** **ING. RESP. :** Walter M.M.  
**Distrito :** PILCOMAYO **TECNICO :** F.M.V.  
**Provincia :** HUANCAYO **FECHA :** 15 Enero 2020  
**Departamento :** JUNIN

**Tramo:** Avenida Las Americas - Rio Cunas **Progresiva:** KM+ 0+900

TAMIZ	ABERT. mm	PESO RET.	%RET.	%RET. AC.	% Q' PASA	ESPECIF	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
4"	101.600						CALICATA Nº 09
3"	76.200						UBICACIÓN
2 1/2"	63.500						MUESTRA Nº 01
2"	50.800						MATERIAL TERRENO NATURAL
1 1/2"	38.100				100.0		TAMAÑO MAX 2"
1"	25.400	80.00	6.2	6.2	93.8		PESO TOTAL 1450 gr.
3/4"	19.050	66.00	4.6	10.8	89.2		LIMITE LIQUIDO 28.00
1/2"	12.700	58.00	4.0	14.8	85.2		INDICE PLAST 7.10
3/8"	9.525	59.00	4.1	18.8	81.2		HUM. NATURAL 8.00 %
1/4"	6.350	47.00	3.2	22.1	77.9		CLASIFICACION SC
# 4	4.750	31.00	2.1	24.2	75.8		AASHTO A - 4 (3)
# 8	2.380	136.00	9.5	33.7	66.3		HUM. OPTIMA
# 10	2.000	61.00	4.2	37.9	62.1		DENSIDAD MAX.
# 15	1.190	48.00	3.3	41.2	58.8		CBR
# 30	0.590	57.00	3.9	45.2	54.8		OBSERVACIONES:
# 40	0.420	41.00	2.8	48.0	52.0		Suelo color anaranjado oscuro, formado por gravas limosas, con mezcla de gravas.
# 50	0.297	45.00	3.1	51.1	48.9		Se clasifica con coeficientes
# 100	0.149	134.00	9.2	60.3	39.7		Cu = 0.00
# 200	0.074	78.00	5.4	65.7	34.3		Cc = 0.000
< # 200		497.00	34.3	100.0	0.0		

**CURVA GRANULOMETRICA**



LABORATORIO MECÁNICO SUELOS - C

  
**Fernando Meza Vila**  
 INGENIERO EN GEOTECNIA

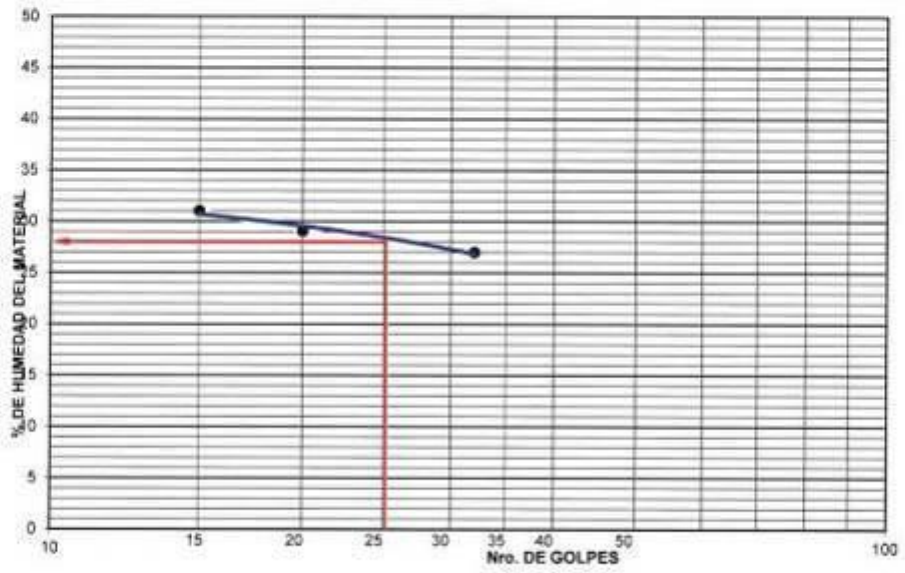
  
**WALTER MEZA MEZA**  
 CIP: 57165  
 JEFE DE LABORATORIO

**LIMITES DE ATTERBERG NTP 339 129 (99)**

**SOLICITA :** EMPRESA CONSULTORA Y CONSTRUCCION SERVAS S.A.C.  
**PROYECTO:** Mejoramiento Vial de la Av. Leoncio Prado Tramo Av. Las Americas - Rio Cunas del Distrito de Pilcomayo - Huancayo - Junin.

**MUESTRA** : CALICATA N° 09 - Muestra N° 01  
**UBICACIÓN DE OBRA :**  
 Distrito : PILCOMAYO  
 Provincia : HUANCAYO  
 Departamento : JUNIN  
**ING. RESP. :** Walter M.M.  
**TECNICO :** F.M.V.  
**FECHA :** 15 Enero 2020

MÉTODO MÉTRIC (PL/RE) ASTM D-2922										
	LIMITE LIQUIDO						LIMITE PLASTICO			
	12	13	11				28	15		
Nro. DE CAPSULA										
PESO TARA + SUELO HUMEDO (A)	38.58	38.32	38.07				32.37	30.80	21.0	
PESO TARA + SUELO SECO (B)	35.15	35.13	35.03				31.05	29.66	20.8	
PESO DE LA TARA (C)	24.10	24.16	23.77				24.76	24.19	0.0	
PESO DEL AGUA (A-B)	3.43	3.19	3.04				1.32	1.14	20.9 %	
PESO SUELO SECO (B-C)	11.05	10.97	11.26				6.29	5.47		
HUMEDAD [W=(A-B)/(B-C)*100	31.04	29.08	27.00				20.99	20.84		
Nro. DE GOLPES	15	20	32				I	II	III	



LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLASTICO	INDICE PLASTICO
LL. : 28.0 %	LP. : 20.9 %	IP. : 7.1 %
OBSERVACIONES:		

LABORATORIO MECÁNICA SUELOS - GEOTECNIA  
  
**Fernando Meza Vila**  
ESPECIALISTA DE GEOTECNIA

  
  
**WALTER MEZA MEZA**  
CIP: 57165  
**JEFE DE LABORATORIO**



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS - GEOTECNIA



**REGISTRO DE EXPLORACION**

**PROYECTO :** Mejoramiento Vial de la Av. Leoncio Prado Tramo Av. Las Americas - Rio Curas del Distrito de Pilcomayo - Huancayo - Junin.

**UBICACION :** Distrito de Pilcomayo - Ferrocarril Bolognesi - Departamento Ica

**SOLICITA :** EMPRESA CONSULTORA Y CONSTRUCTORA LOS RIVAS S.A.S.

**Pozo :** C - 9  
**KM+ :** 0+900  
**Prof. :** 1.50  
**N.F. :** NO  
**Fecha :** 15/01/2020

PROF. (m)	TIPO DE EXPLORACION	MUESTRA	DESCRIPCION DEL MATERIAL	SUCS	SIMBOLO				
0.05	A CIELO ABIERTO								
0.10									
0.15									
0.20									
0.25									
0.30									
0.35									
0.40									
0.45									
0.50						E - 1	SUELO ALTERADO CON MATERIAL		
0.55									
0.60									
0.65									
0.70									
0.75									
0.80									
0.85									
0.90									
0.95									
1.00									SC
1.05									
1.10									
1.15									
1.20									
1.25									
1.30	E - 2	suelo de marron oscuro formado por gravas, gravillas en forma aisladas de mediana plasticidad de baja resistencia suelo limosos con piedras en forma aisladas							
1.35									
1.40									
1.45									
1.50									
1.55									
1.60									
1.65									
1.70									
1.75									
1.80									
1.85									
1.90									
1.95									
2.00									
2.05									
2.10									
2.15									
2.20									
2.25									
2.30									
2.35									
2.40									
2.45									
2.50									

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS - GEOTECNIA

*Fernando Meza Vila*  
**Fernando Meza Vila**  
 P. ESPECIALISTA DE GEOTECNIA

*Walter Meza Meza*  
  
**WALTER MEZA MEZA**  
 CIP: 57165  
 JEFE DE LABORATORIO



**ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO NTP 339. 128 (99)**

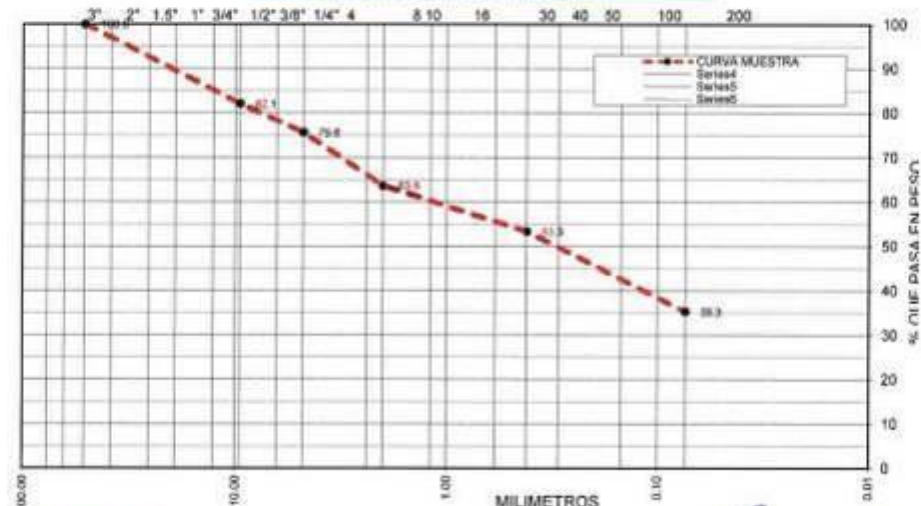
**SOLICITA :** EMPRESA CONSULTORA Y CONSTRUCTORA LOS RIVAS S.A.C.  
**PROYECTO :** Mejoramiento Vial de la Av. Leocia Prado Tramo Av. Las Americas - Rio Cunas del Distrito de Pilcomayo - Huancayo - Junin.

**MUESTRA :** CALICATA Nº 10 - Muestra Nº 01  
**UBICACIÓN DE OBRA :** **ING.RESP. :** Walter M.M.  
**Distrito :** PILCOMAYO **TECNICO :** F.M.V.  
**Provincia :** HUANCAYO **FECHA :** 15 Enero 2020  
**Departamento :** JUNIN

**Tramo:** Avenida Las Americas - Rio Cunas **Progresiva:** KM+ 1+000

TAMIZ	ABERT. mm	PESO RET.	%RET.	%RET. AC	% Q' PASA	ESPECIF	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
4"	101.600						CALICATA : Nº 10
3"	78.200						UBICACION : Nº 01
2 1/2"	63.500						MUESTRA : Nº 01
2"	50.800						MATERIAL : TERRENO NATURAL
1 1/2"	38.100				100.0		TAMAÑO MAX. : 2"
1"	25.400	78.00	5.5	5.5	94.5		PESO TOTAL : 1423 gr.
3/4"	19.050	81.00	5.7	11.2	88.8		LIMITE LIQUIDO : 27.50
1/2"	12.700	51.00	3.6	14.8	85.2		INDICE PLAST : 7.20
3/8"	9.525	46.00	3.2	17.9	82.1		HUM. NATURAL : 9.00 %
1/4"	6.350	53.00	3.7	21.6	78.4		CLASIFICACION : <b>SC</b>
# 4	4.760	39.00	2.7	24.4	75.6		AASHTO : <b>A - 4 (0)</b>
# 8	2.380	124.00	8.7	33.1	66.9		HUM. OPTIMA :
# 10	2.000	47.00	3.3	36.4	63.6		DENSIDAD MAX. :
# 16	1.190	51.00	3.6	40.0	60.0		CBR :
# 30	0.590	47.00	3.3	43.3	56.7		<b>OBSERVACIONES:</b>
# 40	0.420	48.00	3.4	46.7	53.3		Suelo color anaranjado oscuro, formado por
# 50	0.297	51.00	3.6	50.2	49.8		gravas limosas, con mezclas de gravas.
# 100	0.149	139.00	9.8	60.0	40.0		Se clasifica con coeficientes
# 200	0.074	67.00	4.7	64.7	35.3		Cu = 0.00
< # 200		502.00	35.3	100.0	0.0		Cc = 0.000

**CURVA GRANULOMETRICA**



LABORATORIO CONSULTORA Y CONSTRUCTORA LOS RIVAS S.A.C.  
 F. Meza Vila  
 JEFE DE OPERACIONES

  
 WALTER MEZA MEZA  
 CIP-52105  
 JEFE DE LABORATORIO

### LÍMITES DE ATTERBERG NTP 339 129 (99)

**SOLICITA:** EMPRESA CONSULTORA Y CONSTRUCCIONES ERVAS S.A.C.

**PROYECTO:** Mejoramiento Vial de la Av. Leoncio Prado Tramo Av. Las Americas - Rio Cunas del Distrito de Pilcomayo - Huancayo - Junin.

**MUESTRA:** CALICATA N° 10 - Muestra N° 01

**UBICACIÓN DE OBRA:**

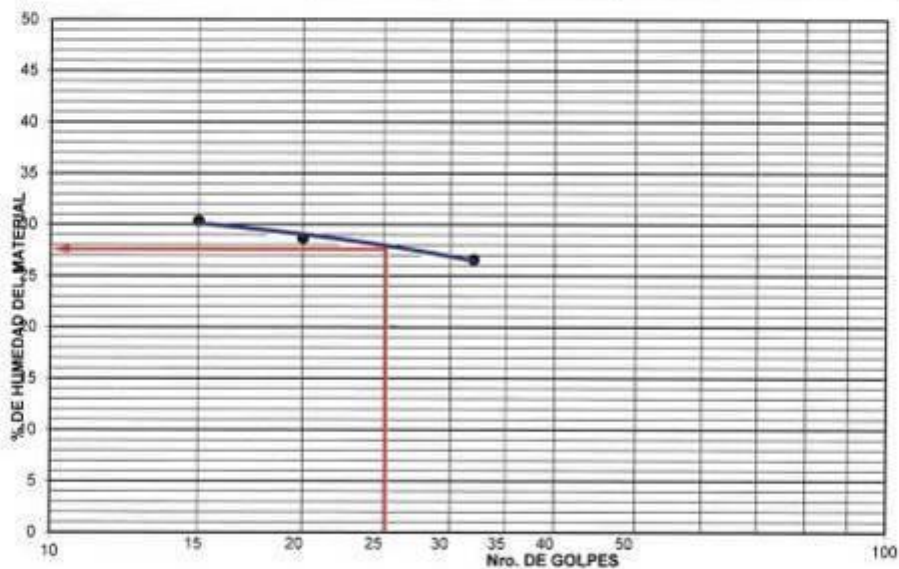
Distrito : PILCOMAYO  
 Provincia : HUANCAYO  
 Departamento : JUNIN

**ING. RESP.:** Walter M.M.

**TECNICO:** F.M.V.

**FECHA:** 15 Enero 2020

	MÉTODO AADT 7.41/N 7.42M 9.42L/4.4			MÉTODO AADT 7.41/N 7.42M 9.42L/4.4		
	LÍMITE LIQUIDO			LÍMITE PLASTICO		
Nro. DE CAPSULA	8	11	12	9	4	
PESO TARA + SUELO HUMEDO (A)	38.31	37.89	38.10	31.62	30.25	20.6
PESO TARA + SUELO SECO (B)	35.00	34.83	35.09	30.45	29.24	20.0
PESO DE LA TARA (C)	24.10	24.16	23.77	24.76	24.19	0.0
PESO DEL AGUA (A-B)	3.31	3.06	3.01	1.17	1.01	20.3 %
PESO SUELO SECO (B-C)	10.90	10.67	11.32	5.69	5.05	
HUMEDAD $[W=(A-B)/(B-C)*100]$	30.37	28.68	26.59	20.56	20.00	
Nro. DE GOLPES	15	20	32	I	II	III



LÍMITE LIQUIDO	LÍMITE PLASTICO	INDICE PLASTICO
LL. : 27.5 %	LP. : 20.3 %	IP. : 7.2 %
OBSERVACIONES:		

LABORATORIO CONCRETO, SUELOS Y ASFALTO

  
**Fernando Meza Vila**  
JEFE DE GEOTECNIA



  
**WALTER MEZA MEZA**  
E.I.P. 57165  
JEFE DE LABORATORIO



LABORATORIO MECANICA SUELOS - GEOTECNIA



**REGISTRO DE EXPLORACION**

**PROYECTO :** Mejoramiento Vial de la Av. Leoncio Prado Tramo Av. Las Americas - Rio Cunas del Distrito de Pilcomayo - Huancayo - Junin.  
**UBICACIÓN :** Distrito de Pilcomayo - Periferia Bypass - Departamento Ica  
**SOLICITA :** EMPRESA CONSULTORA Y CONSTRUCTORA LOS JAMS S.A.S.  
**Escala:** C-10  
**KM=:** 1+000  
**Prof. :** 1.50  
**N.F. :** NO  
**Fecha:** 15/01/2020

PROF. (m)	TIPO EXCAVACION	MUESTRA	DESCRIPCION DEL MATERIAL	SUCS	SIMBOLO
0.05	ACIERTO ABIERTO	E - 1	SUELO ALTERADO CON MATERIAL	RELLENO	
0.10					
0.15					
0.20					
0.25					
0.30					
0.35					
0.40					
0.45					
0.50					
0.55					
0.60					
0.65					
0.70					
0.75					
0.80					
0.85					
0.90					
0.95					
1.00					
1.05	E - 2	suelo de marron oscuro formado por gravas, gravillas en forma aisladas de mediana plasticidad de baja resistencia suelo limosos con piedras en forma aisladas	SC		
1.10					
1.15					
1.20					
1.25					
1.30					
1.35					
1.40					
1.45					
1.50					
1.55					
1.60					
1.65					
1.70					
1.75					
1.80					
1.85					
1.90					
1.95					
2.00					
2.05					
2.10					
2.15					
2.20					
2.25					
2.30					
2.35					
2.40					
2.45					
2.50					

LABORATORIO CONSULTORA JAMS S.A.S.  
  
**Fernando Meza Vilo**  
 ESPECIALISTA DE GEOTECNIA

**VALERIA MEZA MEZA**  
 NIP: 57165  
 JEFE DE LABORATORIO



**ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO NTP 339.128 (99)**

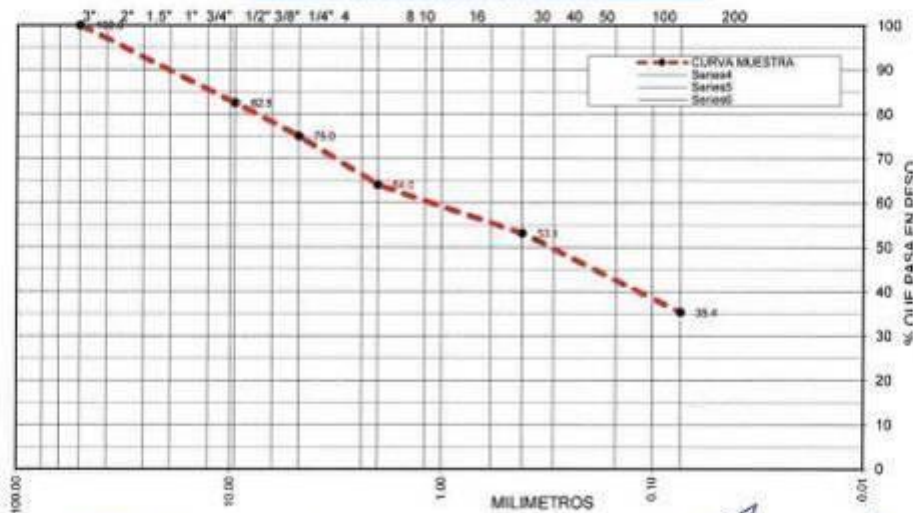
**SOLICITA :** EMPRESA CONSULTORA Y CONSTRUCTORA LOS RIVAS S.A.C.  
**PROYECTO :** Mejoramiento Vial de la Av. Leocio Prado Tramo Av. Las Americas - Rio Cunas del Distrito de Pilcomayo - Huancayo - Junin.

**MUESTRA :** CALICATA N° 11 - Muestra N° 01  
**UBICACIÓN DE OBRA :** **ING.RESP. :** Walter M.M.  
 Distrito : PILCOMAYO **TECNICO :** F.M.V.  
 Provincia : HUANCAYO **FECHA :** 15 Enero 2020  
 Departamento : JUNIN

**Tramo:** Avenida Las Americas - Rio Cunas      **Progresiva:** KM= 1+100

TAMIZ	ABERT. mm	PESO RET.	%RET.	%RET. AC.	% Q' PASA	ESPECIF	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
4"	101.600						CALICATA N° 11
3"	76.200						UBICACIÓN
2 1/2"	63.500						MUESTRA N° 01
2"	50.800						MATERIAL TERRENO NATURAL
1 1/2"	38.100				100.0		TAMAÑO MAX. 2"
1"	25.400	0.00	0.0	0.0	100.0		PESO TOTAL 1321 gr.
3/4"	19.050	85.00	6.4	6.4	93.6		LMITE LIQUIDO 28.10
1/2"	12.700	77.00	5.8	12.3	87.7		INDICE PLAST 7.40
3/8"	9.525	89.00	5.2	17.5	82.5		HUM. NATURAL 8.50 %
1/4"	6.350	57.00	4.3	21.8	78.2		CLASIFICACION SC
# 4	4.760	42.00	3.2	25.0	75.0		AASHTO A - 4 (2)
# 8	2.380	98.00	7.4	32.4	67.6		HUM. OPTIMA
# 10	2.000	47.00	3.6	36.0	64.0		DENSIDAD MAX.
# 16	1.190	41.00	3.1	39.1	60.9		CBR
# 30	0.590	55.00	4.2	43.2	56.8		OBSERVACIONES:
# 40	0.420	48.00	3.6	46.9	53.1		Suelo color anaranjado oscuro, formado por gravas limosas, con mezclas de gravas.
# 50	0.297	51.00	3.9	50.7	49.3		Se clasifco con coeficientes
# 100	0.149	117.00	8.9	59.6	40.4		Cu = 0.00
# 200	0.074	67.00	5.1	64.6	35.4		Cc = 0.000
< # 200		467.00	35.4	100.0	0.0		

**CURVA GRANULOMETRICA**



  
**Fernando Meza Vila**  
 ESPECIALISTA DE GEOTECNIA

  
**WALTER MEZA MEZA**  
 CIP: 57165  
 INGENIERO EN GEOTECNIA

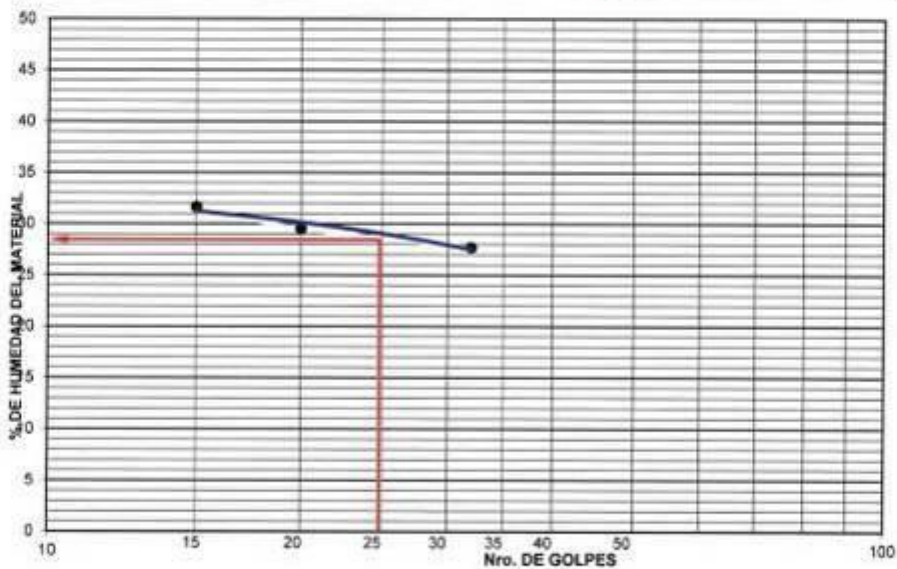


**LIMITES DE ATTERBERG NTP 339 129 (99)**

**SOLICITA :** EMPRESA CONSULTORA Y CONSTRUCCION LAS ERVAS S.A.C.  
**PROYECTO:** Mejoramiento Vial de la Av. Leoncio Prado Tramo Av. Las Americas - Rio Cunas del Distrito de Pilcomayo - Huancayo - Junin.

**MUESTRA** CALICATA Nº 11 - Muestra Nº 01  
**UBICACIÓN DE OBRA :**  
 Distrito : PILCOMAYO      **ING.RESP. :** Walter M.M.  
 Provincia : HUANCAYO      **TECNICO :** F.M.V.  
 Departamento : JUNIN      **FECHA:** 15 Enero 2020

	METODO AMBITO T-49/90 Y ASTM D-4253/24					
	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
Nro. DE CAPSULA	7	13	28	15	10	
PESO TARA + SUELO HUMEDO (A)	38.57	38.38	38.06	29.80	30.12	21.2
PESO TARA + SUELO SECO (B)	35.09	35.14	34.96	28.92	29.09	21.0
PESO DE LA TARA (C)	24.10	24.16	23.77	24.76	24.19	0.0
PESO DEL AGUA (A-B)	3.48	3.24	3.10	0.88	1.03	21.1 %
PESO SUELO SECO (B-C)	10.99	10.98	11.19	4.16	4.90	
HUMEDAD [W=(A-B)/(B-C)*100	31.67	29.51	27.70	21.15	21.02	
Nro. DE GOLPES	15	20	32	I	II	III



LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLASTICO	INDICE PLASTICO
LL. : 28.4 %	LP. : 21.1 %	IP. : 7.3 %
OBSERVACIONES:		

  
**Fernando Meza Vila**  
INGENIERO EN GEOTECNIA

  
**WALTER MEZA MEZA**  
CIP: 57165 JEFE DE LABORATORIO



LABORATORIO MECANICA SUELOS - GEOTECNIA



Departamento Control

**REGISTRO DE EXPLORACION**

<b>PROYECTO :</b>	Mejoramiento Vial de la Av. Leoncio Prado Tramo Av. Las Americas - Rio Cunas del Distrito de Pilcomayo - Huancayo - Junin.	<b>Pozo :</b>	C-11
<b>UBICACION :</b>	Distrito de Pilcomayo - Provincia Bascosgo - Departamento Ica	<b>KM=</b>	1-100
<b>SOLICITA :</b>	EMPRESA CONSULTORA Y CONSTRUCTORA LOS RIVAS S.A.C.	<b>Prof. :</b>	1.50
		<b>N.F. :</b>	NO
		<b>Fecha :</b>	15/01/2020

PROF. (m)	TIPO EXPOSICION	NUESTRA	DESCRIPCION DEL MATERIAL	SUCS	SIMBOLO				
0.05	A CIELO ABIERTO								
0.10									
0.15									
0.20									
0.25									
0.30									
0.35									
0.40									
0.45									
0.50						E-1	SUELO ALTERADO CON MATERIAL		
0.55									
0.60									
0.65									
0.70									
0.75									
0.80									
0.85									
0.90									
0.95									
1.00									
1.05									
1.10									
1.15									
1.20									
1.25									
1.30									
1.35									
1.40									
1.45									
1.50									
1.55	E-2	suelo de marron oscuro formado por gravas, gravillas en forma aisladas de mediana plasticidad de baja resistencia suelo limosos con piedras en forma aisladas		SC					
1.58									
1.60									
1.65									
1.70									
1.75									
1.80									
1.85									
1.90									
1.95									
2.00									
2.05									
2.10									
2.15									
2.20									
2.25									
2.30									
2.35									
2.40									
2.45									
2.50									

LABORATORIO MECANICA SUELOS - GEOTECNIA  
  
**Fernando Meza Vila**  
 JEFE DE LABORATORIO

**WALTER MEZA MEZA**  
 CIP: 57165  
 JEFE DE LABORATORIO

Pasaje Rio Chiloa N° 363 - Chiloa - Huancayo Tel. N° 999333013

PROYECTO : Mejoramiento Vial de la Av. Leoncio Prado Tramo Av. Las Americas - Rio Cunas del Distrito de Pilcomayo - Huancayo - Junin.

LUGAR : Distrito de Pilcomayo - Provincia Huancayo - Dep. Junin.  
 SOLICITA : EMPRESA CONSULTORA Y CONSTRUCTORA LAS RIVAS

**ENSAYO PROCTOR MODIFICADO**  
(NORMA AASHTO T-180, ASTM D 1557)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
LUGAR:	AVENIDA LEONCIO PRADO	TECNICO :	F.M.V.
KM.	1+000	ING. RESP. :	W.M.M.
MATERIAL :	0	FECHA :	15/01/2020
LADO :	0		

DATOS DE LA MUESTRA			
CALICATA :	N° 10	CLASF. (SUCS)	<b>SC</b>
MUESTRA :	N° 01	CLASF. (AASHTO)	<b>A - 2-4 (0)</b>
PROF. (m):	1.50		

METODO DE COMPACTACION : ASSTHO T180 (D, Con Reemplazo)

Peso suelo + molde	gr	9712.00	10151.00	10316.00	10201.00
Peso molde	gr	6394.00	6394.00	6394.00	6394.00
Peso suelo húmedo compactad.	gr	3318.00	3757.00	3922.00	3807.00
Volumen del molde	cm <sup>3</sup>	2105.00	2105.00	2105.00	2105.00
Peso volumétrico húmedo	gr	1.576	1.785	1.863	1.809
Recipiente N°					
Peso del suelo húmedo+tara	gr	599.50	839.50	819.10	603.30
Peso del suelo seco + tara	gr	569.92	780.18	538.22	499.99
Tara	gr	0.00	0.00	0.00	0.00
Peso de agua	gr	29.58	79.32	80.88	103.31
Peso del suelo seco	gr	569.92	780.18	538.22	499.99
Contenido de agua	%	5.19	10.43	15.03	20.66
Peso volumétrico seco	gr/cm <sup>3</sup>	1.498	1.616	1.620	1.499
				Densidad máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.634
				Humedad óptima (%)	12.80



INGENIERO CIVIL (MTC) DOCENTE UNIVERSITARIO

  
**Fernando Meza Vila**

  
**WALTER MEZA MEZA**  
 CIP: 57165  
 JEFE DE LABORATORIO

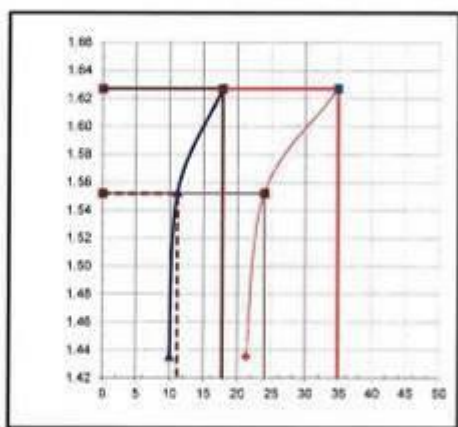
PROYECTO : Mejoramiento Vial de la Av. Leoncio Prado Tramo Av. Las Americas - Rio Lunas del Distrito de Pilcomayo - Huancayo - Junin.

LUGAR : Distrito de Pilcomayo - Provincia Huancayo - Dep. Junin.  
 SOLICITA : EMPRESA CONSULTORA Y CONSTRUCTORA LOS RIVAS  
**RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)**  
 (NORMA AASHTO T-193, ASTM D 1883)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
LUGAR:	AVENIDA LEONCIO PRADO	TECNICO	F.M.V.
KM.	1+000	ING. RESP.	W.M.M.
MATERIAL :	0	FECHA	15/01/2020
LADO :	0		

DATOS DE LA MUESTRA			
CALICATA	: N° 10	CLASF. (SUCS)	: SC
MUESTRA	: N° 01	CLASF. (AASHTO)	: A - 2-4 (0)
PROFUNDIDAD (m)	: 1.50		

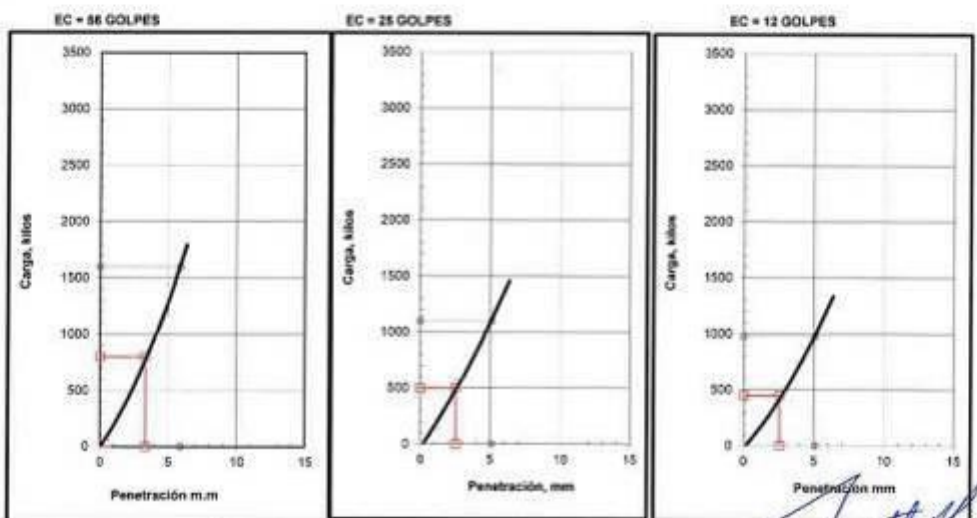


METODO DE COMPACTACION : AASHTO T-180  
 MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm<sup>3</sup>) : 1.634  
 OPTIMO CONTENIDO HUMEDAD (%) : 12.80  
 95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm<sup>3</sup>) : 1.552

C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	0.1"	17.8	0.2"	34.9
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	0.1"	11.1	0.2"	24.0

RESULTADOS:  
 Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. = 18%  
 Valor de C.B.R. al 95% de la M.D. = 11%

OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON REMITIDAS POR EL PETICIONARIO.



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS  
 Fernando Meza Vila

  
 WALTER MEZA MEZA  
 CIP: 57165  
 JEFE DE LABORATORIO



**Anexo N°08: Panel Fotográfico**

*Fotografía 1: Vivienda con ladrillos pandereta en pisos 2, 3 y 4*



*Fotografía 2: Tomando medidas del voladizo de la edificación*



*Fotografía 3: Vivienda con pendiente de medio piso*



*Fotografía 4: Golpeteo entre edificaciones con entresijos desnivelados*



*Fotografía 5: Vivienda con desalineación viga columna*



*Fotografía 6: Tomando medidas de columna de viviendas*



*Fotografía 7: Tomando medidas de vigas de viviendas*



*Fotografía 8: Tomando medidas de muros de viviendas*





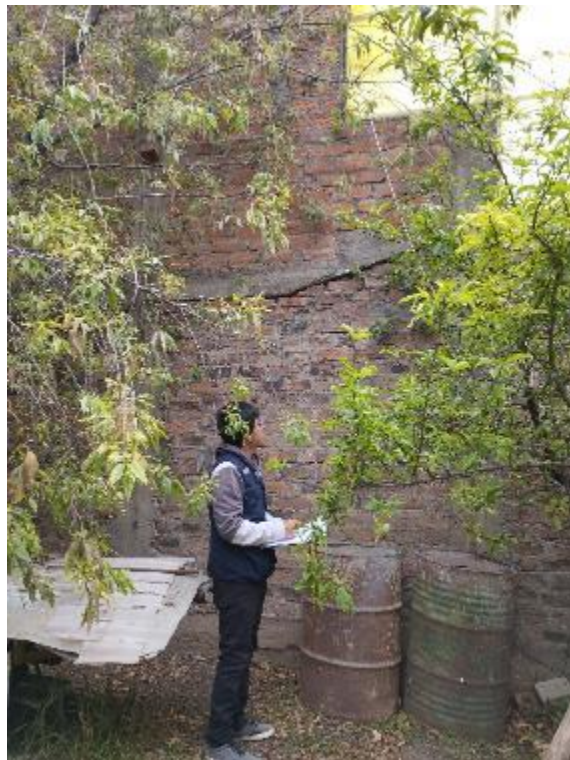
*Fotografía 9: Columna corta por muros de mediana altura anclados*



*Fotografía 10: Hablando con los propietarios de las viviendas*



*Fotografía 11: Vivienda con parapeto no arriostrado*



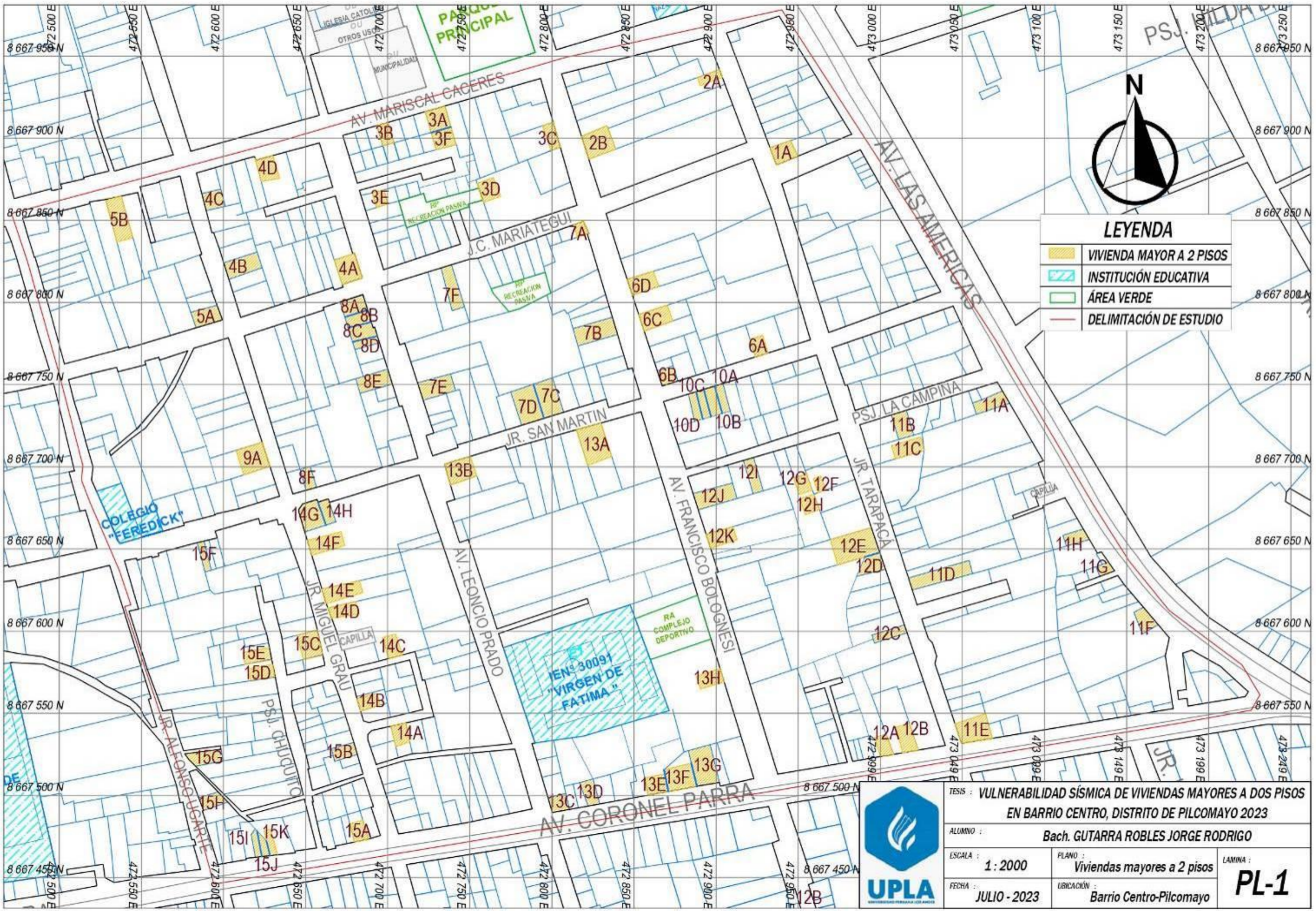
*Fotografía 12: Vivienda con nivel escalonado*



*Fotografía 13: Revisión interna de la vivienda*

**Anexo N°09: Planos**





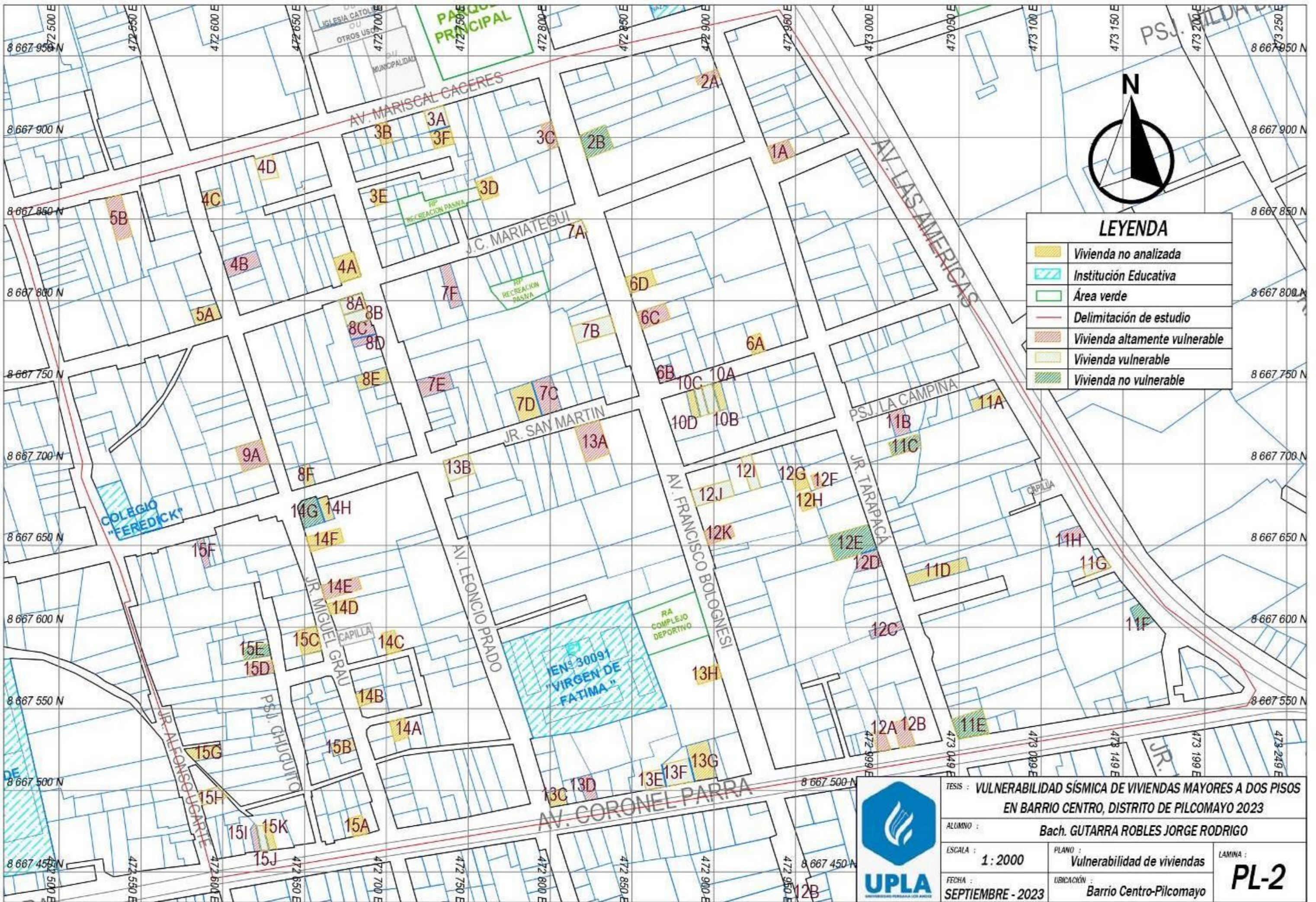
**LEYENDA**

	VIVIENDA MAYOR A 2 PISOS
	INSTITUCIÓN EDUCATIVA
	ÁREA VERDE
	DELIMITACIÓN DE ESTUDIO



TESIS : <b>VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS MAYORES A DOS PISOS EN BARRIO CENTRO, DISTRITO DE PILCOMAYO 2023</b>			
ALUMNO : <b>Bach. GUTARRA ROBLES JORGE RODRIGO</b>		PLANO : <b>Viviendas mayores a 2 pisos</b>	
ESCALA : <b>1 : 2000</b>		UBICACIÓN : <b>Barrio Centro-Pilcomayo</b>	
FECHA : <b>JULIO - 2023</b>		LAMINA : <b>PL-1</b>	





**LEYENDA**

	Vivienda no analizada
	Institución Educativa
	Área verde
	Delimitación de estudio
	Vivienda altamente vulnerable
	Vivienda vulnerable
	Vivienda no vulnerable



TESIS : **VULNERABILIDAD SÍSMICA DE VIVIENDAS MAYORES A DOS PISOS EN BARRIO CENTRO, DISTRITO DE PILCOMAYO 2023**  
 ALUMNO : **Bach. GUTARRA ROBLES JORGE RODRIGO**  
 ESCALA : **1 : 2000**      PLANO : **Vulnerabilidad de viviendas**      LAMINA : **PL-2**  
 FECHA : **SEPTIEMBRE - 2023**      UBICACIÓN : **Barrio Centro-Pilcomayo**