

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



## FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

### MAESTRIA EN INGENIERIA CIVIL

---

**Tema:** “Evaluación de vulnerabilidad sísmica de edificaciones de estructuras metálicas en la parroquia Santa Rosa zona 1, Ambato, Ecuador: propuesta de reforzamiento estructural de una edificación representativa”

---

Trabajo de titulación previo a la obtención del grado académico de Magister en  
Ingeniería Civil con Mención en Estructuras Metálicas

**Modalidad del Trabajo:** Proyecto de titulación con componentes de Investigación  
Aplicada y/o de Desarrollo

**Autor:** Ing. Víctor Jonny Suatunce Toaquiza

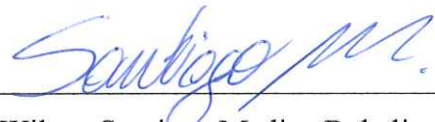
**Director:** Ing. Diego Sebastián Chérrez Gavilanes, Mg.

Ambato – Ecuador

2023

A la Unidad Académica de Titulación de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica.

El Tribunal receptor de Trabajo de Titulación, presidido por Ing. Wilson Santiago Medina Robalino, Mg., e integrado por los señores: Ing. Wladimir José Ramírez Cabrera, Mg. e Ing. Francisco Agustín Peña Jordán, Mg., designados por la Unidad Académica de Titulación del Centro de Posgrados de la Universidad Técnica de Ambato, para receptor el Trabajo de Titulación con el tema: “EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE EDIFICACIONES DE ESTRUCTURAS METÁLICAS EN LA PARROQUIA SANTA ROSA - ZONA 1, AMBATO, ECUADOR: PROPUESTA DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN REPRESENTATIVA”, elaborado y presentado por el señor, Ing. Víctor Jonny Suatunce Toaquiza, para optar por el Título de cuarto nivel de Magíster en Ingeniería Civil con Mención en Estructuras Metálicas; una vez escuchada la defensa oral del Trabajo de Titulación el Tribunal aprueba y remite el trabajo para uso y custodia en las bibliotecas de la UTA.



---

Ing. Wilson Santiago Medina Robalino, Mg.

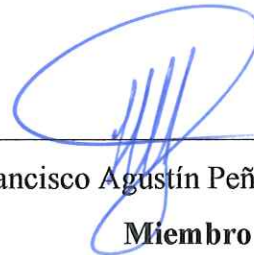
**Presidente y Miembro del Tribunal**



---

Ing. Wladimir José Ramírez Cabrera, Mg.

**Miembro del Tribunal**



---

Ing. Francisco Agustín Peña Jordán, Mg.

**Miembro del Tribunal**

## AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

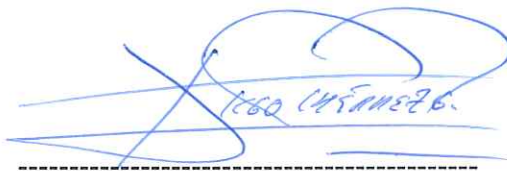
La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el Trabajo de Titulación, presentado con el tema: EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE EDIFICACIONES DE ESTRUCTURAS METÁLICAS EN LA PARROQUIA SANTA ROSA - ZONA 1, AMBATO, ECUADOR: PROPUESTA DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN REPRESENTATIVA, le corresponde exclusivamente a: Ing. Víctor Jonny Suatunce Toaquiza, Autor bajo la Dirección del Ing. Diego Sebastián Chérrez Gavilanes, Mg., Director del Trabajo de Titulación, y el patrimonio intelectual a la Universidad Técnica de Ambato.



-----  
Ing. Víctor Jonny Suatunce Toaquiza

c.c.: 0502457500

**AUTOR**



-----  
Ing. Diego Sebastián Chérrez Gavilanes, Mg.

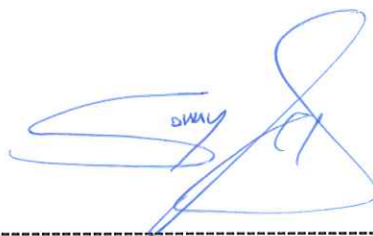
c.c.: 1803324894

**DIRECTOR**

## DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que el Trabajo de Titulación, sirva como un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los Derechos de mi trabajo, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este, dentro de las regulaciones de la Universidad.



---

Ing. Víctor Jonny Suatunce Toaquiza

c.c.: 0502457500

## ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

PORTADA .....	i
A la Unidad Académica de Titulación de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica. .....	ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN .....	iii
DERECHOS DE AUTOR.....	iv
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS.....	v
ÍNDICE DE TABLAS .....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
DEDICATORIA .....	xiv
AGRADECIMIENTO.....	xv
RESUMEN EJECUTIVO .....	xvi
EXECUTIVE SUMMARY.....	xviii
CAPÍTULO I.....	1
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	1
1.1.  Introducción.....	1
1.2.  Justificación.....	1
1.3.  Objetivos.....	3
CAPÍTULO II .....	4
ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	4
CAPÍTULO III.....	9
MARCO METODOLÓGICO .....	9
3.1.  Ubicación.....	9
3.2.  Equipos y materiales.....	9
3.3.  Tipo de investigación .....	10

3.4.	Prueba de hipótesis .....	11
3.4.1.	Variable dependiente .....	11
3.4.2.	Variable independiente .....	11
3.4.3.	Hipótesis nula .....	11
3.4.4.	Hipótesis alterna .....	11
3.5.	Población o muestra .....	11
3.6.	Recolección de información .....	12
3.6.1.	FEMA P – 154 .....	12
3.6.2.	NEC 2015 .....	14
3.6.3.	Índices de priorización FUNVISIS.....	15
3.7.	Procesamiento de la información y análisis estadístico .....	16
3.7.1.	Amenazas sísmicas en la parroquia Santa Rosa Zona 1 .....	16
3.7.2.	Cargas gravitacionales .....	20
3.7.3.	Carga sísmica.....	23
3.7.4.	Combinaciones de carga .....	23
3.8.	Resultados alcanzados .....	24
3.8.1.	Variable dependiente .....	24
3.8.2.	Variable independiente .....	25
3.8.3.	Respuesta de la estructura reforzada ante el sismo.....	25
CAPÍTULO IV.....		26
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....		26
4.1.	Inventario de las edificaciones de estructura metálica de la parroquia Santa Rosa Zona 1.....	26
4.2.	Análisis de vulnerabilidad sísmica .....	29
4.3.	Criterios de selección de la edificación representativa de la zona para la propuesta de su reforzamiento estructural.....	36

4.3.1.	Información histórica del inmueble .....	38
4.3.2.	Levantamiento geométrico actual .....	39
4.3.3.	Caracterización de los materiales existentes en la edificación .....	39
4.3.4.	Levantamiento de daños y agentes de deterioro de la edificación.....	40
4.3.5.	Evaluación de vulnerabilidad en la edificación seleccionada.....	42
4.3.6.	Análisis de vulnerabilidad sísmica detallado .....	42
4.3.7.	Definición de patrones de carga para el análisis.....	43
4.3.8.	Análisis detallado de vulnerabilidad – análisis estático lineal.....	47
4.3.9.	Análisis detallado de vulnerabilidad – análisis modal espectral (dinámico lineal)	55
4.4.	Diseño de un sistema de reforzamiento estructural para la edificación seleccionada .....	64
4.4.1.	Verificación del sistema de reforzamiento .....	64
CAPÍTULO V .....		82
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		82
5.1.	Conclusiones.....	82
5.2.	Recomendaciones .....	82
REFERENCIAS.....		84
ANEXOS.....		88

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 4- 1: Inventario de las edificaciones de estructuras metálicas en Santa Rosa Zona 1.....	26
Tabla 4- 2: Número de pisos de las edificaciones.....	29
Tabla 4- 3: Tipos de irregularidades estructurales presentes en las edificaciones.....	30
Tabla 4- 4: Tipos de irregularidades geométricas en planta .....	31
Tabla 4- 5: Tipos de irregularidades geométricas en elevación.....	31
Tabla 4- 6: Tipologías estructurales de acuerdo con la metodología FUNVISIS.....	32
Tabla 4- 7: Tipologías estructurales de acuerdo con la metodología FEMA P – 154	33
Tabla 4- 8: Tipologías estructurales de acuerdo con la metodología NEC 2015.....	33
Tabla 4- 9: Vulnerabilidad sísmica en las edificaciones según FUNVISIS.....	34
Tabla 4- 10: Vulnerabilidad sísmica en las edificaciones según FEMA P - 154.....	35
Tabla 4- 11: Vulnerabilidad sísmica en las edificaciones según NEC 15.....	35
Tabla 4- 12: Índice de riesgo sísmico según FUNVISIS .....	36
Tabla 4- 13: Propiedades de las secciones obtenidas en el levantamiento de información .....	39
Tabla 4- 14: Propiedades de las secciones obtenidas en el levantamiento de información .....	40
Tabla 4- 15: Valores calculados para cargas de viento para las columnas - por vanos .....	44
Tabla 4- 16: Valores calculados para cargas de viento para las vigas - por vanos ....	44
Tabla 4- 17: Valores calculados para cargas de viento para las vigas - por vanos ....	45
Tabla 4- 18: Valores calculados para la carga muerta y carga viva.....	46
Tabla 4- 19: Valores establecidos para el cálculo del espectro de respuesta.....	47
Tabla 4- 20: Resultados de las derivas máximas .....	48
Tabla 4- 21: Resultados de las derivas por niveles en la nave industrial – Sismo X.	48



Tabla 4- 22: Resultados de las derivas por niveles en la nave industrial – Sismo Y.	49
Tabla 4- 23: Desplazamiento de la edificación con sismo en sentido X.....	50
Tabla 4- 24: Desplazamiento de la edificación con sismo en sentido Y.....	51
Tabla 4- 25: Modos de vibrar de la edificación .....	53
Tabla 4- 26: Resultados de cortante basal de la edificación .....	53
Tabla 4- 27: Resultados del chequeo de deflexiones .....	54
Tabla 4- 28: Resultados de las derivas máximas análisis modal espectral .....	56
Tabla 4- 29: Resultados de las derivas por niveles en la nave industrial – Sismo X modal espectral.....	56
Tabla 4- 30: Resultados de las derivas por niveles en la nave industrial – Sismo Y modal espectral.....	57
Tabla 4- 31: Desplazamiento de la edificación con sismo en sentido X análisis modal espectral.....	58
Tabla 4- 32: Desplazamiento de la edificación con sismo en sentido Y análisis modal espectral.....	59
Tabla 4- 33: Modos de vibrar de la edificación - análisis modal espectral.....	61
Tabla 4- 34: Resultados de cortante basal de la edificación – análisis modal espectral .....	61
Tabla 4- 35: Resultados del chequeo de deflexiones – análisis modal espectral .....	61
Tabla 4- 36: Derivas máximas en la edificación con el sistema de reforzamiento – análisis estático lineal.....	65
Tabla 4- 37: Derivas por niveles de la nave industrial – sistema reforzado .....	65
Tabla 4- 38: Derivas por niveles de la nave industrial – sistema reforzado .....	66
Tabla 4- 39: Desplazamientos de la edificación reforzada por niveles – sismo X ....	67
Tabla 4- 40: Desplazamientos de la edificación reforzada por niveles – sismo Y ....	68
Tabla 4- 41: Modos de vibrar de la edificación - análisis modal espectral del sistema de reforzamiento.....	69
Tabla 4- 42: Cortante basal - análisis modal espectral del sistema de reforzamiento	70

Tabla 4- 43: Verificación de deflexiones - análisis modal espectral del sistema de reforzamiento .....	70
Tabla 4- 44: Verificación de derivas - análisis modal espectral del sistema de reforzamiento .....	71
Tabla 4- 45: Valores de derivas – análisis modal espectral sentido X.....	72
Tabla 4- 46: Valores de derivas – análisis modal espectral sentido Y.....	73
Tabla 4- 47: Desplazamientos – análisis modal espectral sentido X .....	74
Tabla 4- 48: Desplazamientos – análisis modal espectral sentido Y .....	75
Tabla 4- 49: Masa participante y períodos de vibración – análisis modal espectral..	76
Tabla 4- 50: Cortante basal – análisis modal espectral sistema de reforzamiento.....	76
Tabla 4- 51: Deflexiones en las vigas del sistema de reforzamiento propuesto – análisis modal espectral.....	76
Tabla 4- 52: Sección del elemento utilizado para el reforzamiento del sistema de la cubierta.....	81
Tabla 4- 53: Sección del elemento utilizado para el tensado del sistema de la cubierta .....	81

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3- 1: División de la parroquia Santa Rosa .....	9
Figura 3- 2: Metodología de evaluación del riesgo sísmico .....	14
Figura 3- 3: Problemas de configuración estructural en planta .....	15
Figura 3- 4: Problemas de configuración estructural en elevación.....	15
Figura 3- 5: Clasificación de suelos en la ciudad de Ambato .....	17
Figura 3- 6: Sistemas de fallas geológicas en el Ecuador .....	18
Figura 3- 7: Nudos sismogénicos en Ambato y Riobamba .....	19
Figura 3- 8: Aceleración espectro de respuesta uniforme Ambato y límites de referencia FEMA .....	20
Figura 3- 9: Pasos para determinar las cargas de viento para edificaciones cerradas, parcialmente cerradas y abiertas en todas las alturas .....	22
Figura 4- 1: Mapa de ubicación de las edificaciones de estructura metálica.....	28
Figura 4- 2: Representación gráfica – datos de número de pisos de las edificaciones .....	29
Figura 4- 3: Representación gráfica – datos de irregularidades típicas encontradas en las edificaciones de la zona de estudio.....	30
Figura 4- 4: Representación gráfica – datos de tipologías estructurales encontradas en las edificaciones de la zona de estudio.....	32
Figura 4- 5: Representación gráfica – datos de tipologías estructurales encontradas en las edificaciones de la zona de estudio.....	34
Figura 4- 6: Representación gráfica – riesgo sísmico de las edificaciones de estructura metálica FUNVISIS .....	36
Figura 4- 7: Planta de procesamiento de alimentos INALPEV .....	37
Figura 4- 8: Bloque 1 – planta industrial INALPEV .....	38
Figura 4- 9: Bloque 2 – administrativo INALPEV .....	38
Figura 4- 10: Esquema del modelamiento de la edificación analizada.....	43

Figura 4- 11: Gráfica del comportamiento de las derivas elásticas por niveles en la edificación.....	49
Figura 4- 12: Gráfica del comportamiento de las derivas elásticas por niveles en la edificación.....	50
Figura 4- 13: Gráfica de desplazamientos de la edificación con sismo en sentido X	51
Figura 4- 14: Gráfica de desplazamientos de la edificación con sismo en sentido Y	52
Figura 4- 15: Deflexión máxima encontrada en la edificación .....	54
Figura 4- 16: Verificación de diseño de miembros estructurales de acero ASTM A36 (método estático lineal).....	55
Figura 4- 17: Verificación de diseño de miembros estructurales conformados en frío (método estático lineal).....	55
Figura 4- 18: Gráfica del comportamiento de las derivas elásticas por niveles en la edificación.....	57
Figura 4- 19: Gráfica del comportamiento de las derivas elásticas por niveles en la edificación en el análisis modal espectral .....	58
Figura 4- 20: Gráfica de desplazamientos de la edificación con sismo en sentido X	59
Figura 4- 21: Gráfica de desplazamientos de la edificación con sismo en sentido Y	60
Figura 4- 22: Deflexión máxima encontrada en la edificación .....	62
Figura 4- 23: Vista general de los problemas de diseño en el sistema de cubierta ....	63
Figura 4- 24: Vista general de los problemas de diseño en el sistema de cubierta ....	63
Figura 4- 25: Vista general de la propuesta de reforzamiento de la edificación.....	64
Figura 4- 26: Representación gráfica de las derivas por nivel de la edificación.....	66
Figura 4- 27: Representación gráfica de las derivas por nivel de la edificación.....	67
Figura 4- 28: Representación gráfica de los desplazamientos por nivel de la edificación .....	68
Figura 4- 29: Representación gráfica de los desplazamientos por nivel de la edificación .....	69
Figura 4- 30: Verificación de los límites de deflexiones .....	71

Figura 4- 31: Derivas de la nave industrial – análisis modal espectral en X .....	72
Figura 4- 32: Derivas de la nave industrial – análisis modal espectral en Y .....	73
Figura 4- 33: Desplazamientos – análisis modal espectral en X.....	74
Figura 4- 34: Desplazamientos – análisis modal espectral en Y.....	75
Figura 4- 35: Mejoramiento de las deflexiones en las vigas del sistema de la cubierta .....	77
Figura 4- 36: Chequeo por diseño del sistema de reforzamiento planteado .....	78
Figura 4- 37: Chequeo por diseño del sistema de reforzamiento planteado .....	78
Figura 4- 38: Comportamiento de la edificación Pandeo 1.....	79
Figura 4- 39: Comportamiento de la edificación Pandeo 2.....	79
Figura 4- 40: Comportamiento de la edificación Pandeo 3.....	80

## DEDICATORIA

A mi compañera de vida Jenny Marisol que con su amor y apoyo incondicional he logrado cumplir cada una de nuestras metas.

A mis padres Wilson, Rosa y mi hermano Orlando por estar siempre presentes en cada etapa de mi vida y ser la fuerza para conseguir mis objetivos.

A mi hija Karol Aylen por ser mi motor para conseguir una meta más en mi vida.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios sobre todas las cosas.

A mis padres Wilson y Rosa, a quienes me apoyaron en esta carrera profesional, a quienes hoy en día les debo el hombre que soy así como la vida que hasta ahora llevo.

Mi más profunda gratitud al Ing. Diego Chérrez, sin cuya cooperación, apoyo y valiosa ayuda, no habría sido posible la realización de este trabajo.

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL CON MENCIÓN EN ESTRUCTURAS**  
**METÁLICAS**

**TEMA:**

EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE EDIFICACIONES DE ESTRUCTURAS METÁLICAS EN LA PARROQUIA SANTA ROSA ZONA 1, AMBATO, ECUADOR: PROPUESTA DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN REPRESENTATIVA

**MODALIDAD DE TITULACIÓN:** Proyecto de Titulación con componentes de investigación aplicada y/o de desarrollo.

**AUTOR:** Ing. Víctor Jonny Suatunce Toaquiza

**DIRECTOR:** Ing. Diego Sebastián Chérrez Gavilanes, Mg.

**FECHA:** dos de febrero del 2023

**RESUMEN EJECUTIVO**

El análisis de vulnerabilidad sísmica es un parámetro relevante dentro del contexto en el que se ubica la ciudad de Ambato. Debido a la peligrosidad sísmica, las edificaciones se encuentran expuestas a una amenaza constante, especialmente aquellas que se ubican en zonas con fallas geológicas, sitios en los que previamente han ocurrido sismos que generaron colapsos y pérdidas humanas. La parroquia Santa Rosa es una de las zonas que cuentan con alta peligrosidad sísmica por los factores previamente mencionados, por ese motivo fue necesario evaluar el estado en el que se encontraron las edificaciones de estructuras metálicas en cuanto al sistema estructural con el que fueron construidas y las irregularidades de elevación y en planta que formaron parte de cada edificación. La metodología llevada a cabo para el análisis fue mixta, los formularios de inspección visual rápida de FEMA P-154, NEC 15 y FUNVISIS emplearon criterios cualitativos para determinar el grado de vulnerabilidad



de las edificaciones, mientras que el análisis detallado con métodos lineales fue de tipo cuantitativo. Para la interpretación de los resultados se usaron los criterios de la NEC 15 y AISC 360 debido a que las edificaciones encontradas en la zona fueron de pórticos ordinarios a momento. Se seleccionó una edificación representativa dentro de la zona para evaluar de forma detallada la vulnerabilidad sísmica, en este caso se realizó un análisis estático lineal y modal espectral. Posteriormente se planteó un sistema de reforzamiento estructural y se verificó su eficiencia mediante el análisis estático y modal espectral y los criterios de diseño sismorresistente establecidos por la normativa actual vigente. Finalmente, se usaron herramientas computacionales para el cálculo estructural y la verificación del diseño planteado.

Descriptores: FEMA P-154, FUNVISIS, NEC 15, PÓRTICOS ORDINARIOS A MOMENTO, REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL, VULNERABILIDAD SÍSMICA

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL CON MENCIÓN EN ESTRUCTURAS**  
**METÁLICAS**

**THEME:**

SEISMIC VULNERABILITY ASSESSMENT OF METAL STRUCTURE BUILDINGS IN SANTA ROSA DISTRICT ZONE 1, AMBATO, ECUADOR: PROPOSAL FOR STRUCTURAL REINFORCEMENT OF A REPRESENTATIVE BUILDING

**DEGREE TYPE:** Degree Project with applied research and/or development components.

**AUTHOR:** Ing. Víctor Jonny Suatunce Toaquiza

**DIRECTOR:** Ing. Diego Sebastián Chérrez Gavilanes, Mg.

**DATE:** February 2, 2023

**EXECUTIVE SUMMARY**

Seismic vulnerability analysis is a relevant parameter within the context in which the city of Ambato is located. Due to the seismic hazard, buildings are exposed to a constant threat, especially those located in areas with geological faults, sites where earthquakes have previously occurred and generated collapses and human losses. The Santa Rosa parish is one of the areas with a high seismic hazard due to the previously mentioned factors. For this reason, it was necessary to evaluate the condition of the metal structure buildings in terms of the structural system with which they were built and the irregularities in elevation and in plan that were part of each building. The methodology carried out for the analysis was mixed, the FEMA P-154, NEC 15 and FUNVISIS rapid visual inspection forms used qualitative criteria to determine the degree of vulnerability of the buildings, while the detailed analysis with linear methods was quantitative. For the interpretation of the results, the NEC 15 and AISC 360 criteria were used because the buildings found in the area were of ordinary moment frames. A representative building in the area was selected to evaluate in detail the

seismic vulnerability, in this case a linear static and spectral modal analysis was performed. Subsequently, a structural reinforcement system was proposed and its efficiency was verified by means of the static and modal spectral analysis and the seismic-resistant design criteria established by the current regulations in force. Finally, computational tools were used for the structural calculation and verification of the proposed design.

**Keywords:** FEMA P-154, FUNVISIS, NEC 15, ORDINARY MOMENT FRAMES, STRUCTURAL REINFORCEMENT, SEISMIC VULNERABILITY

## CAPÍTULO I

### EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

#### 1.1. Introducción

El presente trabajo investigativo se basa en el análisis de vulnerabilidad sísmica de la Parroquia Santa Rosa Zona 1, para ello se aplicó la metodología de inspección visual, recibe este nombre debido a que se emplean formularios estandarizados que permiten evaluar las edificaciones en poco tiempo y sin requerir de forma obligatoria el ingreso al interior de las edificaciones, para ello se emplearon los formularios propuestos por la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias FEMA P-154, la adaptación de los formularios en la NEC 15 y los formatos de vulnerabilidad sísmica de la metodología de índices de priorización FUNVISIS, en todos los casos, para zonas de alta vulnerabilidad sísmica. Las edificaciones que se estudiaron fueron únicamente de estructuras metálicas, posteriormente se seleccionó una edificación con base en la vulnerabilidad y la relevancia dentro de la zona para elaborar un estudio más detallado mediante recursos computacionales. Se encontró que la zona de estudio es una zona con desarrollo agrícola y un mínimo desarrollo industrial y comercial, sin embargo, se encontró una edificación relevante dedicada a explotar los recursos agrícolas con la producción de alimentos, esta corresponde a una estructura mixta, sin embargo, por su grado de relevancia en esta zona, fue seleccionada para analizar la vulnerabilidad. Para evaluar de forma detallada el comportamiento de la edificación se lo realizó a través del análisis estático lineal y modal espectral. Posteriormente se planteó una propuesta de reforzamiento para mejorar el desempeño de la edificación, finalmente, se comprobó el desempeño mediante la verificación de derivas, desplazamientos, períodos, modos de vibrar y la resistencia de los elementos frente a las solicitaciones de carga.

#### 1.2. Justificación

Debido a las condiciones geográficas de la ciudad de Ambato y por ende, la parroquia Santa Rosa, se podría mencionar que es una zona con alta peligrosidad sísmica [1], adicionalmente, la ciudad cuenta con un historial de eventos sísmicos que dejaron graves daños y pérdidas no solo económicas sino también humanas [2], por ese motivo, se debe evaluar la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones puesto que es una forma práctica para determinar si se requiere realizar reforzamientos en las edificaciones

existentes y así mitigar los efectos que podrían generar eventos adversos como los terremotos. Los eventos sísmicos son fenómenos que no se pueden predecir, por ello el peligro siempre está latente, mientras que uno de los parámetros que sí se pueden controlar, es el desempeño sísmico de las edificaciones y en el caso de las edificaciones existentes, evaluar su vulnerabilidad y plantear estrategias de reforzamiento [3]. Debido a que los eventos sísmicos son un problema muy grave en varias zonas alrededor del mundo, las investigaciones acerca de vulnerabilidad sísmica son muy importantes en cuanto a la prevención de daños estructurales y mitigación de efectos como pérdidas de vidas humanas.

En los últimos años las construcciones de estructura metálica han ido ganando terreno a nivel nacional, sin embargo, la aplicación de las condiciones de diseño que se encuentran en la normativa no se ajusta adecuadamente en la práctica constructiva cotidiana [3], [4]. En parroquias rurales como la que se analiza en esta investigación, la aplicación de diseño estructural es limitada, sin embargo, no se debe menospreciar el desarrollo que va cobrando este sector, por ese motivo es necesario que las autoridades puedan direccionar una práctica constructiva más eficiente con base en el análisis de vulnerabilidad sísmica de las edificaciones existentes.

El análisis de vulnerabilidad sísmica permite acceder a información relevante sobre la zona donde se está construyendo, así como también identificar las posibles pérdidas que se originarían en caso de producirse un terremoto [4], [5]. Por otro lado, elaborar un análisis de vulnerabilidad sísmica adecuado también proporciona información que puede ser empleada en la actualización de normativas e innovación en los métodos de construcción actuales de una zona específica [6].

Por ese motivo en este análisis se describe la situación actual de la parroquia Santa Rosa, en este caso, en la división de la Zona 1 puesto que el estudio se realizó en dos etapas. Para esto se evaluó la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones de estructura metálica de la zona y se planteó un sistema de reforzamiento para una edificación relevante dentro del contexto de estudio.

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. General**

Evaluar la vulnerabilidad sísmica de edificaciones de estructuras metálicas en la parroquia Santa Rosa Zona 1, Ambato, Ecuador y diseñar un reforzamiento estructural en una edificación representativa.

#### **1.3.2. Específicos**

- a) Revisar bibliográficamente los tipos de amenazas sísmicas presentes en la zona de estudio para relacionarlas con el nivel de exposición de las edificaciones.
- b) Realizar el inventario de las edificaciones seleccionadas para su evaluación de vulnerabilidad sísmica empleando la aplicación NEC 1, métodos de la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA P-154 por sus siglas en inglés) y la Fundación Venezolana de Investigaciones Sismológicas (FUNVISIS).
- c) Analizar la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones empleando los criterios de la normativa NEC 15, FEMA P-154 y FUNVISIS para su clasificación y tipología.
- d) Fijar criterios para seleccionar la edificación representativa de la zona para la propuesta de su reforzamiento estructural.
- e) Diseñar un sistema de reforzamiento estructural para la edificación seleccionada con la aplicación de la normativa de la Sociedad Americana de Ingeniería Civil (ASCE-SEI-41-17), la Sociedad Americana de Construcciones en Acero (AISC 316) y la Sociedad Americana de Soldadura (AWS D1.1).

## CAPÍTULO II

### ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

En el análisis de vulnerabilidad sísmica es importante determinar la capacidad sísmica de una estructura, sin embargo, esto depende de la resistencia, deformación y capacidad de amortiguamiento. En la guía práctica para evaluación sísmica y rehabilitación de estructuras basada en los criterios de la NEC 15, refleja diferentes tipos de análisis para determinar la capacidad sísmica de una edificación; por ejemplo, el análisis estático no lineal de múltiples grados de libertad, los análisis dinámicos, el análisis dinámico detallado y el análisis dinámico simplificado [3].

Vielma y Cando [7] llevaron cabo una investigación a nivel nacional sobre vulnerabilidad sísmica en estructuras de acero, se trata de un estudio que propuso la respuesta sísmica de un edificio construido en estructura metálica, diseñada conforme a los dos métodos prescritos en la Norma Ecuatoriana de la Construcción 2015 (NEC 2015). Esta investigación utilizó un método con base en fuerzas y otro método de diseño con base en desplazamientos para evaluar la vulnerabilidad de esta construcción. También se empleó un análisis no lineal de las estructuras diseñadas conforme a cuatro métodos señalados en esta investigación [7].

En algunas investigaciones la amenaza sísmica se representa mediante un conjunto de escenarios catastróficos que permiten considerar el efecto de eventos pequeños, moderados y graves en las posibles pérdidas futuras [8].

Un estudio realizado en España por Barbat [8] estimó la amenaza sísmica mediante funciones de transferencia espectrales considerando la respuesta dinámica del suelo. Para determinar la vulnerabilidad se utilizó una base de datos de elementos expuestos con nivel de resolución construcción por construcción, la cual permite la desagregación de los resultados en diferentes clases y, además, la obtención de mapas de riesgo sísmico para la visualización de la localización geográfica de las pérdidas futuras [8].

La evaluación probabilística de Salgado *et al.* [9] indica que cada una de las tipologías estructurales definidas en este estudio se asignaron en función de la vulnerabilidad, este parámetro que permite obtener las pérdidas esperadas de las edificaciones para diferentes niveles de aceleración del sismo. Los resultados de riesgo se obtuvieron en forma de curva de excedencia de pérdidas a partir de la cual pueden derivarse otras

medidas probabilistas de riesgo como la pérdida anual esperada y la pérdida máxima probable [9].

En otro trabajo investigativo, Kia *et al.* [10] proponen modelos de colapso y demanda basados en regresión bayesiana para eliminar la necesidad de análisis de vulnerabilidad sísmica que requieren mucho tiempo. El modelo de demanda desarrollado en forma de ecuación lineal predice la desviación máxima general entre pisos de los marcos de resistencia de momento de acero regulares de baja a media altura (SMRF – *Steel Moment Resisting Frames*), mientras que el modelo de colapso expresado matemáticamente por la función de distribución acumulativa log - normal proporciona la probabilidad de ocurrencia de colapso para una determinada aceleración espectral en el período fundamental de la estructura [10].

Avadhoot *et al.* mencionan que en construcciones de estructura metálica la mayoría de los códigos de diseño internacionales prohíben la construcción de estructuras de edificios verticalmente irregulares, o recomiendan análisis sísmicos para este tipo de edificaciones, según el grado de irregularidad y el peligro del sitio. Sin embargo, los cuantificadores de irregularidades recomendados por los códigos de diseño y la literatura publicada no parecen correlacionarse bien con el potencial de daño sísmico. Por esta razón propone un nuevo parámetro, el indicador de vulnerabilidad sísmica (SVI), basado en el parámetro de daño de la relación de deriva entre pisos para indicar el riesgo sísmico esperado de cualquier edificio con irregularidad vertical simple o acoplada [11].

En el caso estudio realizado por Sameh [4] menciona que la metodología propuesta por la FEMA P-154 es empleada para una evaluación de vulnerabilidad en muestras considerables de edificaciones. La aplicación de los formularios puede hacerse de forma rápida sin necesidad de ingresar a las edificaciones y la información que resulta del análisis es de carácter cuantitativo. La puntuación final determina el grado de vulnerabilidad, el resultado final inferior o igual a 2 determina un comportamiento sísmico deficiente por lo que se requiere un análisis más profundo.

Algunos aspectos relevantes dentro del análisis de vulnerabilidad sísmica bajo la metodología FEMA P-154 tienen que ver con asimetría de la planta, irregularidades verticales, presencia de grietas, aberturas en las paredes, altura de los edificios y calidad de las construcciones. Los estudios de vulnerabilidad mediante la aplicación



de la inspección visual rápida brindan la posibilidad de optimizar el tiempo de análisis para identificar las edificaciones que requieren un estudio más amplio [5].

Cavaliero *et al.* [12] definen otros aspectos a tomarse en cuenta, uno de ellos es el asentamiento desigual de los cimientos que constituye uno de los problemas de ingeniería comunes en un área de construcción. Para estudiar la influencia del asentamiento en la investigación planteada por Bao *et al.* [13] bajo un comportamiento desigual de los cimientos en el desempeño sísmico de una estructura, se utilizó el método de análisis dinámico incremental para analizar la vulnerabilidad de un marco de la estructura de acero [13].

Otro factor para tomar en cuenta dentro de la evaluación de vulnerabilidad de estructuras metálicas es la corrosión del acero. En la investigación realizada por Dizaj *et al.* [14] se utilizó una técnica avanzada de modelado de elementos finitos no lineales para simular con precisión el comportamiento no lineal de los prototipos de marcos de acero corroídos durante su vida útil [14].

El daño de estructuras puede presentarse por otros factores como el fuego en donde se espera una amplificación del daño en caso de un terremoto para aquellas edificaciones que han sido expuestas al fuego.

Para evaluar la respuesta sísmica no lineal después de un incendio [15] se llevó a cabo una investigación numérica con referencia a un edificio de estructura metálica de cinco pisos. El edificio enmarcado compara el comportamiento de la estructura con presencia de incendio y sin esta influencia, de acuerdo con las especificaciones del código sísmico italiano.

Bao *et al.* señala que, en las últimas décadas, en Australia, muchas de estas estructuras fueron dañadas por eventos naturales, entre los cuales los terremotos fueron los más significativos. De hecho, se han construido numerosas plantas industriales en los territorios con alto riesgo de sismicidad. La mayoría de estas plantas se diseñaron y construyeron antes de que tuvieran lugar las últimas actualizaciones de los códigos de diseño sísmico, por lo que su fiabilidad sísmica actual es cuestionable, tomando en cuenta que Australia se encuentra en un sector con alto peligro sísmico al igual que Ecuador es prudente tomar en cuenta esta observación [16].

Para evitar problemas económicos, de seguridad humana y medioambientales en el futuro que pueden ser causados por el colapso de estas edificaciones industriales de

estructura metálica, se deben desarrollar e implementar con urgencia soluciones específicas de reacondicionamiento. Bao *et al.* [16] muestran la viabilidad de la solución de aislamiento sísmico en un estudio de caso típico, en donde se ha investigado la vulnerabilidad sísmica de un sistema de silos de acero industrial existente y se ha propuesto una solución de reacondicionamiento haciendo uso de los dispositivos de péndulo deslizante simple de superficie curva. Se ha utilizado el método de análisis dinámico incremental para comparar el rendimiento de las soluciones original y modernizada. Los beneficios estructurales de la solución de aislamiento sísmico se han cuantificado en términos de deformaciones inelásticas, cortante de base, derivas entre pisos y desplazamientos de aisladores. En la investigación el comportamiento sísmico de la estructura original y modernizada se ha comparado mediante curvas de fragilidad [16].

Los diferentes métodos de reforzamiento estructural pueden seleccionarse en base al tipo de respuesta y desempeño frente a eventos sísmicos. Uno de estos métodos de reforzamiento es el uso de amortiguadores en pórticos a momentos, con los cuales se puede aumentar la rigidez de la estructura [17]. Este tipo de mejoras en las edificaciones pueden ser probadas con cargas cíclicas, mediante las cuales se puede conocer el comportamiento de la edificación a través de un análisis dinámico. Los estudios efectuados por Fathizadeh [18] acerca del uso de amortiguadores muestran que se puede reducir las derivas máximas entre pisos, así como también la probabilidad de alcanzar los estados límites de diseño frente a eventos sísmicos.

Hsiao, *et al.* [19], llevaron a cabo un análisis de vulnerabilidad sísmica de edificios con arriostramiento concéntrico (SCBF – Special Concentrically Braced Frames, por sus siglas en inglés) que se utilizan ampliamente como sistemas de resistencia a cargas laterales. El estado actual de la práctica es el uso de marcos especiales arriostrados concéntricamente muestra que es necesaria la ductilidad bajo carga sísmica. Antes de los códigos sísmicos modernos, los marcos reforzados se diseñaron sin detalles dúctiles. Aquí, estos sistemas se denominan marcos reforzados no sísmicos (NCBF – Nonseismic Braced Frames, por sus siglas en inglés), que son esencialmente diseñados sin requisitos especiales de detalle. Estos pueden cumplir con los requisitos de códigos más antiguos en regiones de alta sismicidad o los requisitos de códigos actuales en regiones de baja sismicidad. Muchos todavía están en servicio en Estados Unidos.

La investigación de Hsiao *et al.* [19] se ha centrado en este tipo de edificios lo que ha mejorado su rendimiento sísmico. En comparación, existe una incertidumbre significativa con respecto al desempeño sísmico y pueden ser vulnerables al colapso. Se realizó un estudio para evaluar esta vulnerabilidad. Al principio, se llevó a cabo una prueba experimental piloto de NCBF. Estos resultados se combinaron con modelos analíticos previos desarrollados para SCBF para desarrollar un modelo preliminar de NCBF. Luego, el modelo se utilizó para evaluar el desempeño sísmico de un sistema NCBF y comparar estos resultados con un sistema SCBF. Un edificio prototipo de 3 pisos fue el vehículo para esta comparación. Los resultados muestran que existe una vulnerabilidad sísmica significativa y una incertidumbre asociada con estas estructuras, y representan un peligro sísmico significativo no estudiado en los Estados Unidos [19].

Por otro lado, Aiello *et al.* [20] destacan que en la evaluación de vulnerabilidad sísmica de las edificaciones existentes, la influencia de los paneles de relleno sobre el comportamiento estructural global tiene una alta relevancia. Se evidenció también que la presencia de pórticos rellenos modifica de manera relevante el comportamiento estructural, provocando eventualmente el colapso de las edificaciones para su distribución en plano y en alzado.

Por otro lado, también existen edificaciones que cuentan con arriostramientos, sin embargo, al contar con varios pisos, los daños frente a eventos sísmicos pueden concentrarse en los pisos más débiles, por ese motivo, este tipo de edificaciones también cuentan con un reforzamiento. El empleo de riostras con refuerzos de pandeo brinda la posibilidad de disminuir el efecto de pisos débiles puesto que se reduce la tendencia a fractura y aumenta la deformabilidad [21].

En las edificaciones de gran altura pueden presentarse diversos escenarios, como, por ejemplo, sistemas estructurales de pórticos resistentes al momento, pórticos del edificio y los sistemas de marcos arriostrados con voladizo. Kashif *et al.* analizaron los cuatro escenarios bajo las mismas condiciones de carga lateral, con lo cual determinaron que el sistema de arriostramiento con voladizo proporciona un control óptimo a la estructura de gran altura. Sin embargo, para edificación de gran altura un sistema de amortiguamiento de balanceo por masa sintonizada presenta mejores resultados de estabilización de la estructura [22].

## CAPÍTULO III

### MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1. Ubicación

La investigación se llevó a cabo en la ciudad de Ambato, parroquia Santa Rosa, donde existen varios riesgos de origen natural, entre ellos, fallas geológicas y amenazas volcánicas que pueden comprometer la integridad de las construcciones, el estudio se enfocó únicamente en estructuras de acero de las cuales se escogió una estructura representativa para plantear un modelo de reforzamiento estructural.

En la delimitación de la parroquia de evaluación, se consideró también en dividirla en dos zonas para abarcar la totalidad del territorio, por ese motivo, la Zona 1 abarca el sector sur de la parroquia que se encuentra dividida por la vía Ambato – Guaranda, como se muestra en la Figura 1, se le asignó esta nomenclatura debido a que el estudio de vulnerabilidad sísmica se realizó en dos etapas.



Figura 3- 1: División de la parroquia Santa Rosa [23]

#### 3.2. Equipos y materiales

Recursos tecnológicos: Para el proyecto se emplearon herramientas tecnológicas para recopilar la información y registrar los datos obtenidos. Entre los principales recursos se tienen:

- Teléfono móvil con acceso a internet: empleado para la toma de registros fotográficos.
- Computador con procesador i7: usado para el cálculo computacional del comportamiento sísmico de la edificación.

- Software de cálculo y diseño: usado para el cálculo estructural en la edificación.
- Cinta para medir: empleada para la toma de datos de detalle de la edificación.
- Estación total: empleada para el levantamiento de los datos del sistema estructural de la edificación.

Recursos de transporte: en el desarrollo del proyecto fue necesaria la movilización continua dentro de la zona de estudio.

Recursos humanos: se requirió de la supervisión continua del docente tutor y de la participación del autor.

Recursos económicos: dentro de este rubro se contemplaron los costos referentes a suministros de oficina, servicios de internet y telefonía móvil, además de la socialización del proyecto con los residentes y propietarios de las edificaciones de la parroquia Santa Rosa zona 1.

### **3.3. Tipo de investigación**

La investigación realizada fue mixta, puesto que para estudiar la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones se emplearon formularios de inspección visual, los cuales se componen de parámetros visuales, mismos que dependen del criterio del investigador, estos datos son cualitativos en su mayoría. Sin embargo, a medida que avanzaba en la investigación se tornó cuantitativa, al determinar criterios específicos del comportamiento sísmico de la edificación, en este caso, se analizaron derivas, desplazamientos, períodos, participaciones de masa, etc.

El enfoque fue no experimental dado que el tema estudiado carece de modificaciones en la variable independiente, que en este caso corresponde al estado en que se encuentran las edificaciones de estructuras metálicas. Por lo tanto, el investigador observó en el contexto en el que se encuentran las edificaciones y su condición de vulnerabilidad, tal y como se presentan en la zona de estudio. [24]

La investigación se basó en el análisis de las observaciones *in situ*, junto con la interpretación de normativas correspondientes al estudio, en este caso, se emplearon formularios inspección visual rápida propuestos por: la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA-154), la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC) y la Fundación Venezolana de Investigaciones Sismológicas (FUNVISIS).

Adicionalmente la investigación fue bibliográfica, puesto que se realizó una investigación de los antecedentes de estudios similares donde se obtuvo información referente a la metodología empleada en análisis de vulnerabilidad, técnicas de inspección y resultados relevantes en proyectos de reforzamiento estructural y la peligrosidad sísmica de la zona.

### **3.4. Prueba de hipótesis**

¿Las edificaciones de estructuras metálicas de la parroquia Santa Rosa, Zona 1 de la ciudad de Ambato presentan vulnerabilidad ante eventos sísmicos?

#### **3.4.1. Variable dependiente**

Vulnerabilidad sísmica de las edificaciones de estructuras metálicas

#### **3.4.2. Variable independiente**

Estado actual de las edificaciones de estructuras metálicas

#### **3.4.3. Hipótesis nula**

Las edificaciones de estructuras metálicas de la parroquia Santa Rosa, Zona 1 de la ciudad de Ambato no presentan vulnerabilidad ante eventos sísmicos

#### **3.4.4. Hipótesis alterna**

Las edificaciones de estructuras metálicas de la parroquia Santa Rosa, Zona 1 de la ciudad de Ambato presentan vulnerabilidad ante eventos sísmicos

### **3.5. Población o muestra**

En el análisis de vulnerabilidad se empleó un método de muestreo determinístico por juicio del investigador, mediante el cual se seleccionaron las edificaciones de estructuras metálicas en base a los siguientes criterios:

- Acceso a la información de la edificación
- Materiales de construcción
- Ubicación
- Tipo de edificación

Mediante visitas técnicas a la zona de inspección se encontró que existe un número muy limitado de edificaciones de estructuras metálicas por lo que se trabajó con la

totalidad de la población, en este caso corresponde a 10 edificaciones con sistemas estructurales de pórticos ordinarios a momento, una de estas edificaciones fue mixta, sin embargo, se la incluyó en el estudio puesto que presentó mayor relevancia dentro de la zona.

### **3.6. Recolección de información**

La información de las edificaciones seleccionadas para la evaluación de vulnerabilidad sísmica se recolectó mediante los formularios de la norma NEC 15, FEMA P-154 y FUNVISIS.

#### **3.6.1. FEMA P – 154**

La Agencia Federal para la Gestión de Emergencias FEMA, de Estados Unidos, propuso en 1988 la metodología inicial de detección visual rápida. Además, en 2002, debido al efecto de las catástrofes sísmicas de los años 90 la metodología se modificó para integrar los últimos avances tecnológicos. Muchos países siguen la misma metodología que la FEMA, con las modificaciones pertinentes para su región o país. En Ecuador, la NEC contempla una adaptación de la metodología de análisis de vulnerabilidad sísmica de la FEMA P-154.

En la metodología de inspección visual, se llevó a cabo una revisión de las edificaciones mediante la encuesta o formulario, este análisis se puede hacer en la calle sin la necesidad de ingresar al predio y puede durar entre 15 y 30 minutos por cada edificación. Esta investigación implica la recopilación de las características fundamentales de un edificio, como el tipo de edificio, el número de plantas, columnas cortas, existencia de irregularidades en la elevación y la planta, año de construcción, ubicación del edificio, tipo de suelo, zona sísmica, calidad del aspecto del edificio y otras características útiles. En función de los datos recogidos, se calcula una puntuación estructural y si éste necesita una siguiente fase de evaluación más específica.

En la FEMA P – 154 se contemplan los siguientes parámetros que pueden modificar la puntuación de vulnerabilidad sísmica.

***Irregularidades verticales:*** Se divide irregularidades verticales graves y moderadas. Según FEMA P-154, hay un total de siete irregularidades verticales. Si se encuentran una o más irregularidades severas y no se identifica ninguna irregularidad moderada

en un edificio, entonces la irregularidad severa es la más importante. Si se encuentran tanto irregularidades graves como moderadas, debe considerarse la puntuación interpolada de las irregularidades graves y moderadas.

***Irregularidades de la planta:*** Hay cinco irregularidades diferentes en el plano definidas por la FEMA P-154. Si se observan una o más irregularidades en el plano, debe considerarse este modificador.

***Construcciones previas al código:*** Este modificador debe ser considerado si el edificio fue construido antes de la adopción y aplicación inicial de los códigos sísmicos. Para las regiones de baja sismicidad, este modificador de la puntuación no se aplica debido a que está incluido en la propia puntuación básica.

***Puntuación posterior al punto de referencia:*** Si el edificio se construyó después de la adopción y aplicación de códigos sísmicos significativamente mejorados por parte de la jurisdicción local, debe aplicarse este modificador. Tanto para los modificadores anteriores al código como para los posteriores al punto de referencia, debe conocerse de antemano el año de aplicación de los códigos sísmicos por primera vez y el año en que los códigos sísmicos mejoraron (año de referencia) de la región.

***Tipo de suelo:*** Se proporcionan diferentes modificadores de puntuación en función del tipo de suelo. Los formularios de recogida de datos tienen modificadores de suelo sólo para los tipos de suelo A, B y E; mientras que la puntuación básica se calculó asumiendo la media de los tipos de suelo C y D. Además, no hay modificador de puntuación para el tipo de suelo F porque los edificios situados en este tipo de suelo no pueden ser examinados adecuadamente con el procedimiento de inspección visual rápida. Si el edificio se encuentra en el tipo de suelo F, debe considerarse como "Riesgo geológico" y es necesario realizar una evaluación estructural detallada.

En el Anexo 1 se muestran los formularios de recolección de información correspondientes a regiones de alta sismicidad.



### 3.6.2. NEC 2015

En la NEC 2015 dentro del capítulo de Riesgo Sísmico, Evaluación y Rehabilitación de Estructuras se describen las etapas de análisis de la metodología propuesta, como se presenta en la Figura 3-2.

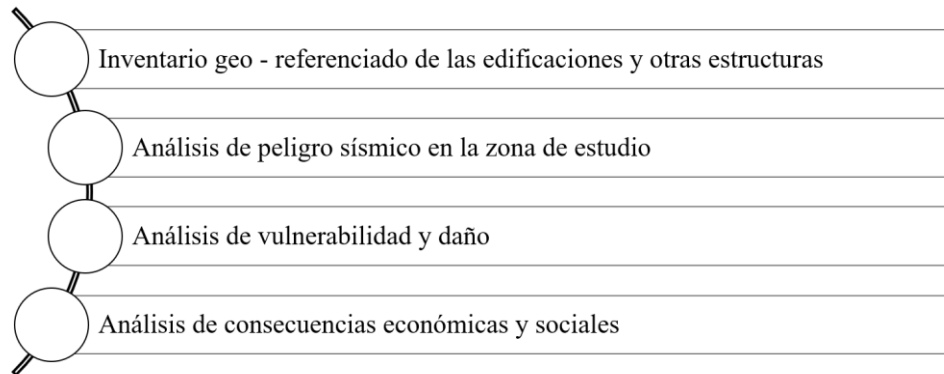


Figura 3- 2: Metodología de evaluación del riesgo sísmico [25]

En la etapa de inventario y clasificación de las edificaciones en base a indicadores de riesgo sísmico se emplea la metodología propuesta por la FEMA P – 154.

En la NEC se definen algunos de los problemas que causan daños en las edificaciones cuando se presentan eventos sísmicos, son problemas típicos en la configuración estructural en planta y elevación y que también se describen en la FEMA P – 154. A continuación, se detallan estos indicadores [25].

#### ***Configuración estructural en planta***

Las estructuras que son más regulares simétricas en su configuración de planta presentan un mejor comportamiento frente a sismos. En la Figura 3-3 se presentan las variables que influyen en planta.

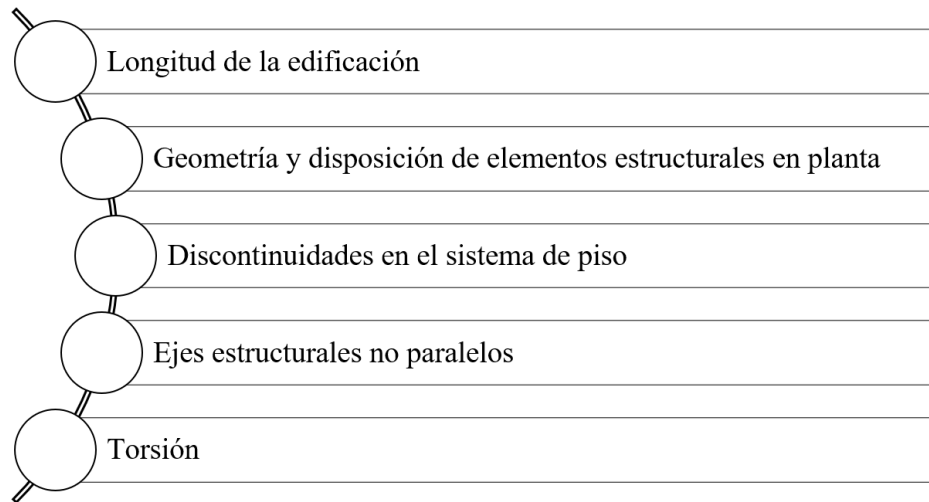


Figura 3- 3: Problemas de configuración estructural en planta [25]

### ***Configuración estructural en elevación***

Las irregularidades verticales también pueden ser un problema para el comportamiento sísmico de las edificaciones, en la Figura 3-4 se presentan algunos problemas típicos.

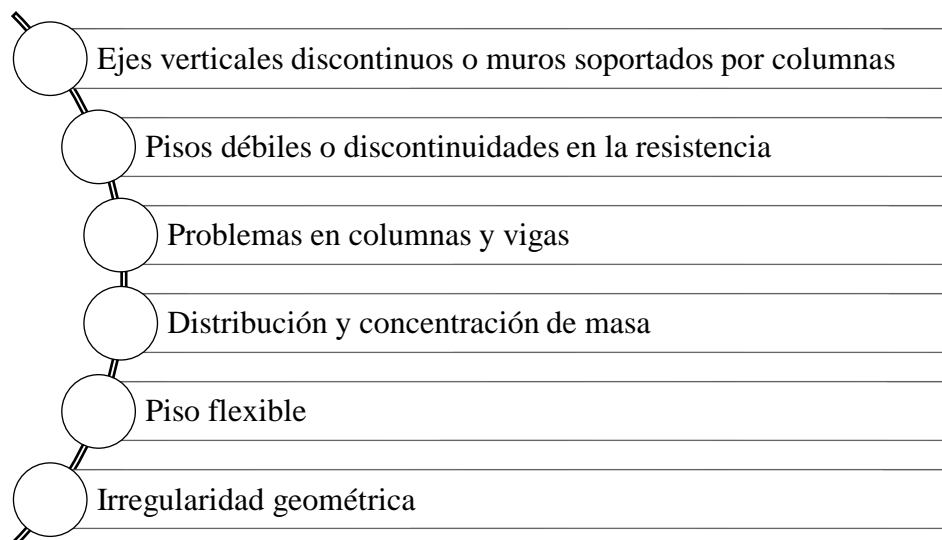


Figura 3- 4: Problemas de configuración estructural en elevación

### **3.6.3. Índices de priorización FUNVISIS**

Los parámetros que se toman en cuenta para la determinación de los índices de priorización son [26]:

- Amenaza sísmica
- Utilización e importancia de las edificaciones

- Número de personas expuestas
- Antigüedad de la edificación
- Tipo de sistema estructural
- Número de pisos
- Profundidad del suelo
- Grado de deterioro
- Topografía del sitio

Para determinar la valoración del índice se toma en cuenta la ecuación.

$$I_p = I_A \cdot I_V \cdot I_I$$

Ec 3.1

Donde:

$I_A$ : Índice de amenaza (entre 0,05 y 1,0)

$I_V$ : Índice de vulnerabilidad (entre 6 y 100)

$I_I$ : Índice de importancia (entre 0,8 y 1,0)

El valor del índice de priorización oscila entre 1 y 100.

En el Anexo 2 se presenta el formato para la evaluación física de las edificaciones y estimación de la vulnerabilidad de acuerdo con FUNVISIS.

### **3.7. Procesamiento de la información y análisis estadístico**

Los datos se analizaron mediante las técnicas establecidas en la NEC 15, FEMA P-154 y FUNVISIS con el apoyo también de los códigos ASCE-SEI-7-16 y AISC 360-16 con lo cual se determinó el grado de vulnerabilidad de las construcciones.

#### **3.7.1. Amenazas sísmicas en la parroquia Santa Rosa Zona 1**

El Ecuador se compone zonas sísmicas que representan un alto peligro sísmico para las edificaciones, especialmente, la región litoral y sierra del país. La ciudad de Ambato y sus parroquias no son la excepción puesto que se ubica en la zona centro en donde la caracterización del peligro sísmico es alta [29].

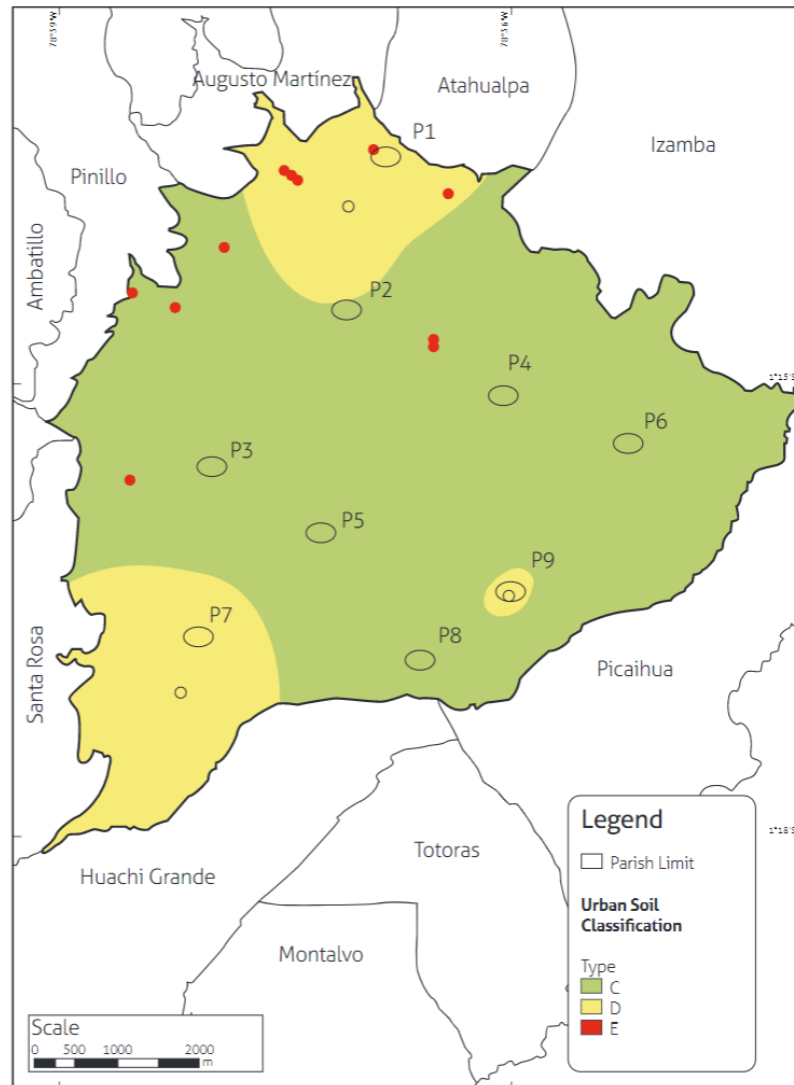


Figura 3- 5: Clasificación de suelos en la ciudad de Ambato [30]

El tipo de suelo característico de las zonas de Ambato es denso. Generalmente, el tipo de rocas presente son del tipo, pómez, magmática y ceniza. En la microzonificación sísmica de la ciudad se establecieron los períodos de vibración en zonas características, en la Figura 3-5 se presentan los resultados que se obtuvieron en diferentes puntos de medición. Se observa que en zonas aledañas a la parroquia Santa Rosa, los períodos de vibración se encuentran dentro del rango de 0,16 a 0,27. A pesar de que este análisis no incluyó las parroquias rurales, permite tener una idea general de la ciudad y de sus parroquias [29], del mismo modo, tampoco se ha hecho una revisión de los períodos de vibración en sitios de relleno o lugares que no cuentan con una buena compactación del sitio [31].

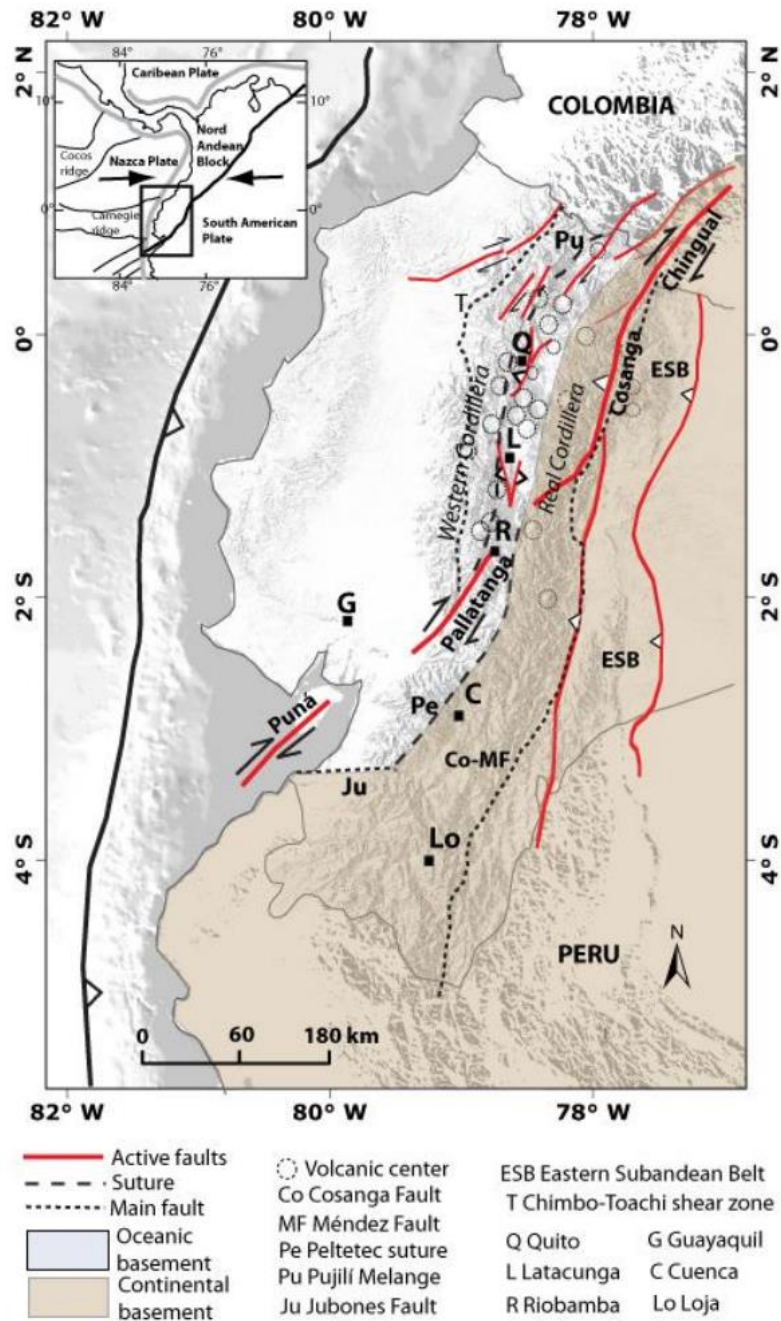


Figura 3- 6: Sistemas de fallas geológicas en el Ecuador [32]

En la Figura 3-6 se presentan los sistemas de fallas geológicas del Ecuador, en línea roja se presentan las fallas geológicas activas. En la zona centro se ubican las fallas de gran importancia puesto que forman parte del sistema de fallas capaces de la zona continental Nor-Andina y, alrededor de esta falla se localizan volcanes que también afectan el desempeño sísmico de la región [32].

Además de las fallas tectónicas que afectan la topografía de la región, en la zona centro también se han identificado nudos sísmogénicos que podrían ocasionar sismos de gran

magnitud con un potencial de  $M_w \geq 6.5$ . En la ciudad de Ambato, históricamente, ya se han producido daños severos por un terremoto superior a  $M_w \geq 6.5$ . En la Figura 3-7 se visualiza la ubicación de referencia de estos puntos importantes, a lo largo de la ciudad existe la influencia directa de estas estructuras tectónicas.

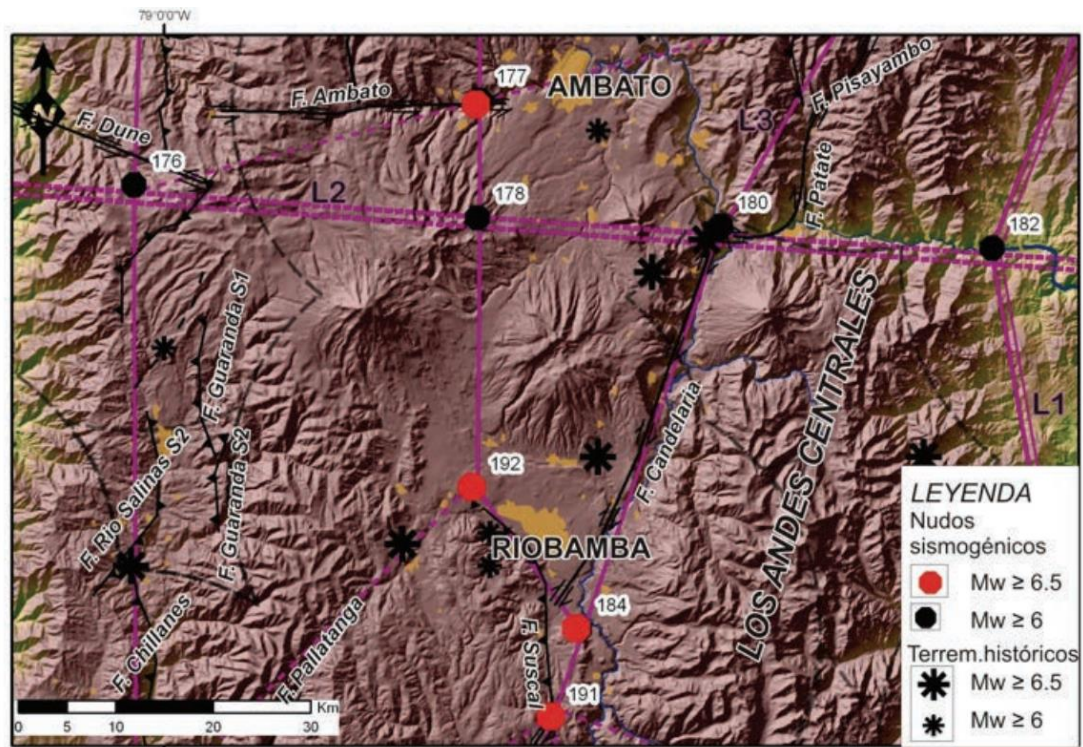


Figura 3- 7: Nudos sismogénicos en Ambato y Riobamba [33]

Para definir la peligrosidad sísmica de la parroquia se emplearon los datos presentados por el Instituto Geofísico de la Politécnica Nacional en el cual se reflejan los datos de aceleraciones para períodos de retorno de 475 y 2475 años. En este caso se identificó la aceleración a 0,2 s y a 1 s para compararlos con los valores de referencia que presenta la FEMA P-154 para identificar la peligrosidad sísmica. En la Figura 3-8 se muestran estos datos y el límite de referencia.

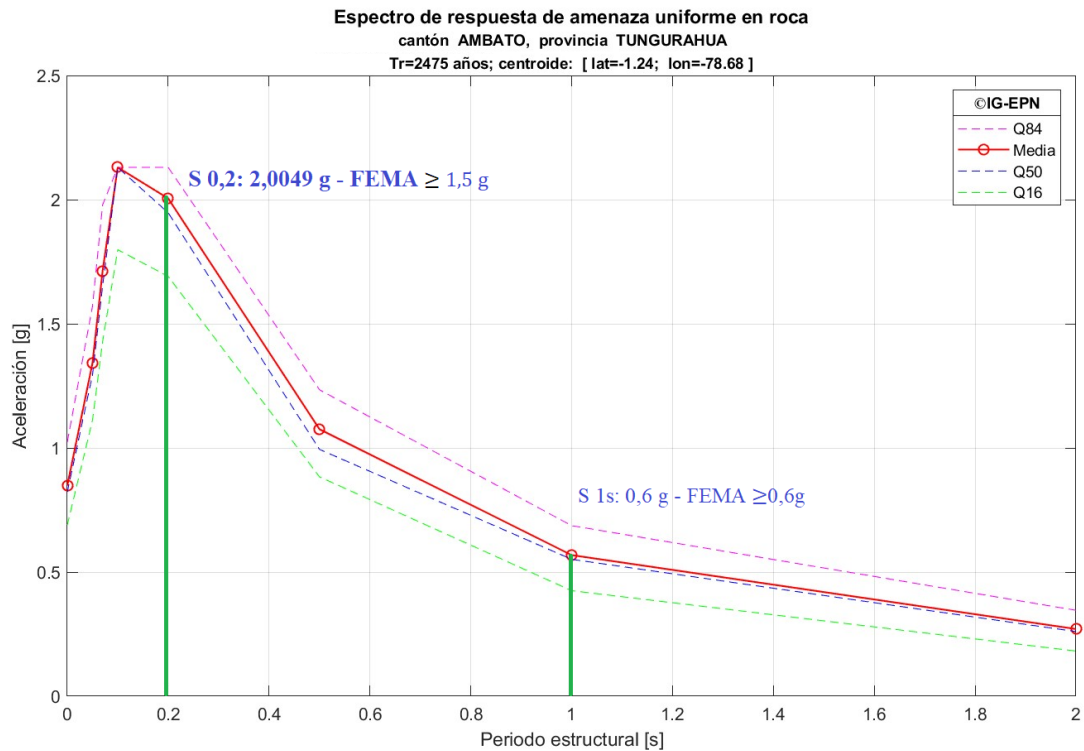


Figura 3- 8: Aceleración espectro de respuesta uniforme Ambato y límites de referencia FEMA [34] , [35]

De acuerdo con los límites establecidos por la FEMA P-154 se pudo determinar que la zona de estudio es una región de muy alta sismicidad. Por ese motivo requiere de la evaluación de vulnerabilidad sísmica con el formulario de muy alta sismicidad que aplicaría para las edificaciones de la parroquia en la división de zona 1 correspondiente al análisis de la etapa 1.

### 3.7.2. Cargas gravitacionales

Las condiciones de cargas a las cuales se encuentra sometidas la edificación fueron de tipo gravitacionales y sísmicas, para el caso de cargas gravitacionales, se realizó el cálculo de cargas de viento de acuerdo con el procedimiento establecido en la NEC-SE-CG y ASCE-SEI-7-16, pese a que son similares, la forma de aplicación en el modelo fue diferente, la carga muerta fue considerada con el peso propio de la edificación y para los elementos que no fueron modelados, se asignó la carga correspondiente de acuerdo con los valores correspondientes según la NEC-SE-CG y del mismo modo se realizó para la carga de granizo y la carga viva temporal de cubierta. A continuación, se presenta la metodología de cálculo para cada caso.

### ***Cargas de viento NEC-SE-CG***

La velocidad instantánea de viento considerada para el análisis fue de  $V = 21 \text{ m/s}$  puesto que se considera como válida para la zona de ubicación de la edificación y para edificaciones de hasta 10 metros de altura (NEC-SE-CG-3.2.4) [27].

Para determinar la velocidad corregida de viento se empleó la Ecuación 3.2 que toma en cuenta el coeficiente de corrección para zonas de obstrucción baja y en función de la altura de la edificación el coeficiente  $\sigma = 0,8756$  luego de la interpolación de los valores de la Tabla 5 de la NEC-SE-CG [27].

$$V_b = V \cdot \sigma$$

Ec 3.2

Donde:

$V_b$ : Velocidad corregida del viento en m/s

$V$ : Velocidad instantánea máxima del viento registrada hasta edificaciones de 10 m de altura.

$\sigma$ : Coeficiente de corrección de la velocidad del viento

Para la aplicación de la carga de viento sobre los elementos de la fachada de la edificación se calcularon las presiones de viento, para ello se empleó la Ecuación 3.3 que se indica a continuación:

$$P = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot V_b^2 \cdot C_e \cdot C_f$$

Ec 3.3

Donde:

$P$ : Presión de cálculo expresada en (N/m<sup>2</sup>)

$\rho$ : Densidad del aire 1,25 Kg/m<sup>3</sup>

$C_e$ : Coeficiente de entorno / altura – Tabla 26.10.1 ASCE 7-16

$C_f$ : Coeficiente de forma - Tabla 6 y 7 NEC-SE-CG



### ***Cargas de viento ASCE 7-16***

El procedimiento de cálculo de cargas de viento se presenta en la Tabla 27.2-1 de la ASCE 7-16-Cap 27, a continuación, en la Figura 3-9 se resumen los pasos que deben considerarse para el cálculo de los coeficientes que deben ser aplicados en la modelación [28].

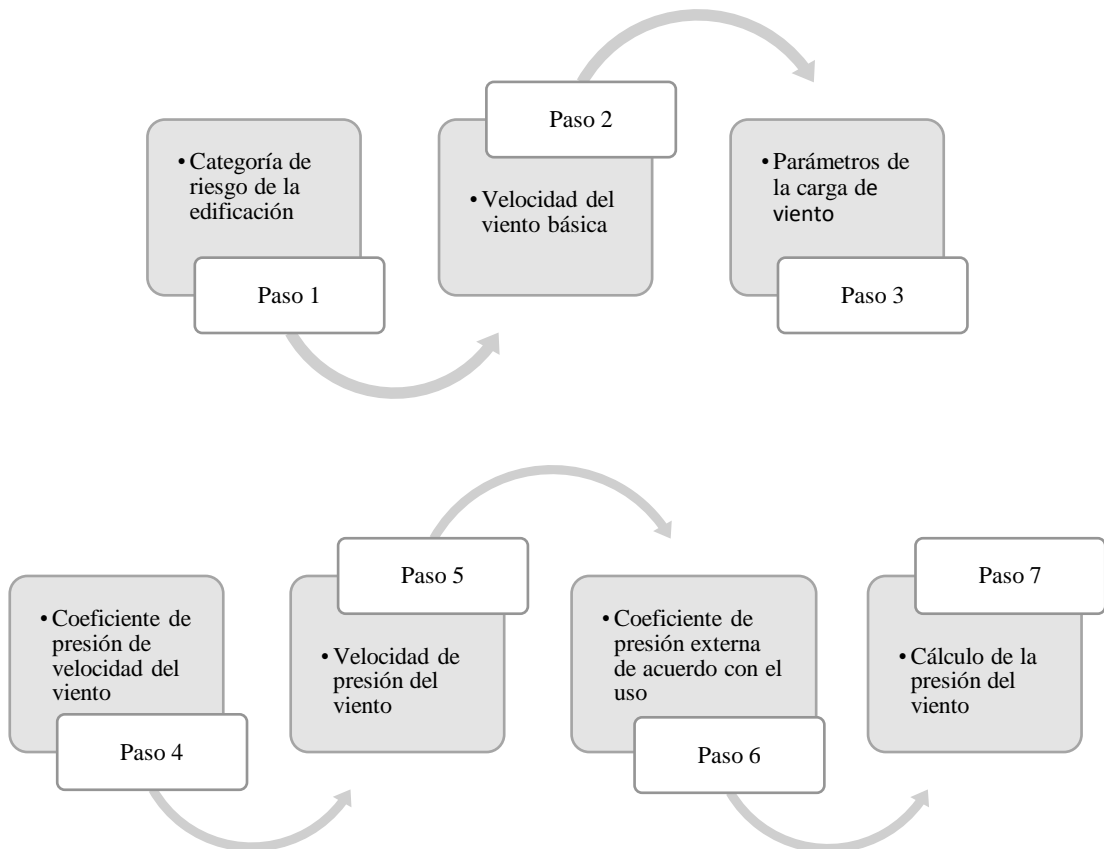


Figura 3- 9: Pasos para determinar las cargas de viento para edificaciones cerradas, parcialmente cerradas y abiertas en todas las alturas

Para determinar el factor de carga externo se empleó la Tabla 27.3-1 de la ASCE 7-16 Cap 27, estos valores deben ser aplicados de acuerdo con la dirección de la carga de viento y la altura especificada en cada zona de acuerdo con la Figura 27.3-1 de la ASCE 7-16 Cap 27 [28].

Para determinar la presión de velocidad del viento en función de la altura se empleó la Ecuación 3-4 que abarca los coeficientes descritos en el esquema de cálculo paso a paso [28].

$$q_z = 0,613 \cdot K_z \cdot K_{zt} \cdot K_d \cdot K_e \cdot V^2$$

Ec 3.4

Donde:

$q_z$ : Presión de velocidad del viento ( $N/m^2$ )

$K_z$ : Coeficiente de exposición de velocidad de viento – Sección 26.10.1 ASCE 7-16

$K_{zt}$ : Factor topográfico – Sección 26.8.2 ASCE 7-16

$K_d$ : factor de direccionalidad del viento - Sección 26.9 ASCE 7-16

V: Velocidad básica del viento

### ***Carga de granizo***

Para la carga de granizo se empleó el procedimiento de la sección de cargas no sísmicas (NEC-SE-CG-3.2.5) en la que se presenta la acumulación de granizo a corto tiempo, para edificaciones que cuenta con cubiertas de pendientes menores al 15% el valor de la carga mínima de granizo es de  $0,5 \text{ kN/m}^2$  [27].

### ***Carga viva***

Debido al uso y tipología de la edificación de estudio, se empleó una carga uniforme de  $0,70 \text{ kN/m}^2$  de acuerdo con lo que menciona la sección 4.2.1 de sobrecargas mínimas uniformes NEC-SE-CG-4.2.1. para cubiertas planas, inclinadas y curvas como es el caso de la cubierta de la nave industrial, esta carga fue considerada como carga viva temporal de cubierta [27].

### **3.7.3. Carga sísmica**

Para determinar el espectro de carga sísmica se empleó el capítulo de peligro sísmico, diseño sismo resistente de NEC-SE-DS en el que se describen los parámetros de cálculo del espectro sísmico y los coeficientes de modificación del perfil de suelo.

### **3.7.4. Combinaciones de carga**

Se mantuvieron las combinaciones de carga establecidas en la NEC-SE-CG 3.4.3, en las Ecuaciones 3.5 a 3.11 se indican los casos considerados

Combinación 1:

1,4D

Ec 3.5

Combinación 2:

$$1,2D + 1,6L + 0,5 \max[Lr; S; R]$$

Ec 3.6

Combinación 3:

$$1,2D + 1,6 \max[Lr; S; R] + \max [L; 0,5W]$$

Ec 3.7

Combinación 4:

$$1,2D + W + L + 0,5 \max [Lr; S; R]$$

Ec 3.8

Combinación 5:

$$1,2D + E + L + 0,2S$$

Ec 3.9

Combinación 6:

$$0,9D + W$$

Ec 3.10

Combinación 7:

$$0,9D + E$$

Ec 3.11

Donde:

*D*: carga permanente

*E*: Carga de sismo

*L*: Sobrecarga (carga viva)

*Lr*: Sobrecarga cubierta (carga viva)

*S*: Carga de granizo

*W*: Carga de viento

### **3.8. Resultados alcanzados**

#### **3.8.1. Variable dependiente**

El comportamiento de la vulnerabilidad de las estructuras metálicas depende de varios aspectos como la distribución en planta y elevación de la edificación, la calidad de los

materiales de construcción, el diseño, presencia de irregularidades y los métodos de construcción de las edificaciones. El análisis de estas variables permite conocer cuan vulnerables son las estructuras metálicas de la zona de estudio ante los eventos sísmicos.

### **3.8.2. Variable independiente**

El estado actual de las edificaciones se refiere a las condiciones en las que actualmente se encuentran las edificaciones analizadas de estructuras metálicas. Puesto que no se pueden modificar estas condiciones, el investigador solo se limita a observar el comportamiento tal como se presenta en la realidad.

### **3.8.3. Respuesta de la estructura reforzada ante el sismo**

El comportamiento sísmico de la edificación reforzada presentó los siguientes resultados: derivas, desplazamientos, modos de vibrar, revisión de la resistencia de los elementos estructurales y deflexiones [27].

En el capítulo de diseño sismorresistente de la NEC se describe la filosofía de diseño sismorresistente se compone de los siguientes criterios:

#### ***Límites permisibles de derivas de piso:***

De acuerdo con los límites establecidos en la NEC 15, el límite de deriva máxima corresponde a 0,02 para estructuras de hormigón armado, estructuras metálicas y de madera [27].

Los límites de deriva deben establecerse para los elementos estructurales y no estructurales cuya falla podría ocasionar peligro para la vida y la seguridad [27].

#### ***Seguridad de vida y condición de resistencia:***

En todo tipo de edificaciones no deben rebasar ningún estado de límite de falla considerando los estados de servicio a compresión, tracción, cortante, torsión y flexión [27].

#### ***Ductilidad:***

Capacidad de la estructura y de los elementos para deformarse más allá del rango elástico sin una pérdida sustancial de resistencia y rigidez ante cargas laterales estáticas, cíclicas o sísmicas [27].

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. Inventario de las edificaciones de estructura metálica de la parroquia Santa Rosa Zona 1

Para el inventario de las edificaciones de estructuras metálicas se tomó en cuenta que los principales parámetros sean la configuración estructural, en este caso debe ser netamente de acero.

En la Tabla 4-1 se describen las edificaciones de estructuras metálicas encontradas y la tipología FEMA P – 154 a la que pertenecen.

Tabla 4- 1: Inventario de las edificaciones de estructuras metálicas en Santa Rosa Zona 1




Código de identificación	Fotografía	Características de la edificación	Tipología a la que pertenece	Coordenadas de ubicación
ESRZ1.1		Cubierta de pódicos de acero doblado en frío con cubierta de metal soportada en cerchas.	S3	-1.2800151, -78.6591834
ESRZ1.2		Edificación para comercialización de productos de ferretería. Pódicos de acero con paredes de mampostería de bloque.	S5	-1.281833, -78.6627526
ESRZ1.3		Edificación para la industria. Pódicos de acero con paredes de mampostería de bloque.	S5	-1.2843032, -78.6667803

Tabla 4-1: Inventario de las edificaciones de estructuras metálicas (*continuación*)

Código de identificación	Fotografía	Características de la edificación	Tipología a la que pertenece	Coordenadas de ubicación
ESRZ1.4		Edificación residencial. Pórticos de acero con paredes de mampostería de bloque.	S5	-1.2877438, -78.6686590
ESRZ1.5		Edificación comercial. Pórticos de acero con paredes de mampostería de bloque.	S5	-1.2941538, -78.6651746
ESRZ1.6		Edificación comercial y residencial. Pórticos de acero con paredes de mampostería de bloque.	S5	-1.2921465, -78.6613435
ESRZ1.7		Edificación educativa. Pórticos de acero con paredes de mampostería de bloque.	S5	-1.2904291, -78.657271
ESRZ1.8		Edificación para la industria. Pórticos de acero con paredes de mampostería de bloque.	S5	-1.2854519, -78.6639527
ESRZ1.9		Establecimiento religioso. Pórticos de acero con paredes de mampostería de bloque.	S5	-1.2826494, -78.6638369
ESRZ1.10		Edificación para la industria. Pórticos de acero con paredes de mampostería de bloque.	S5	-1.3273471, -78.6663463

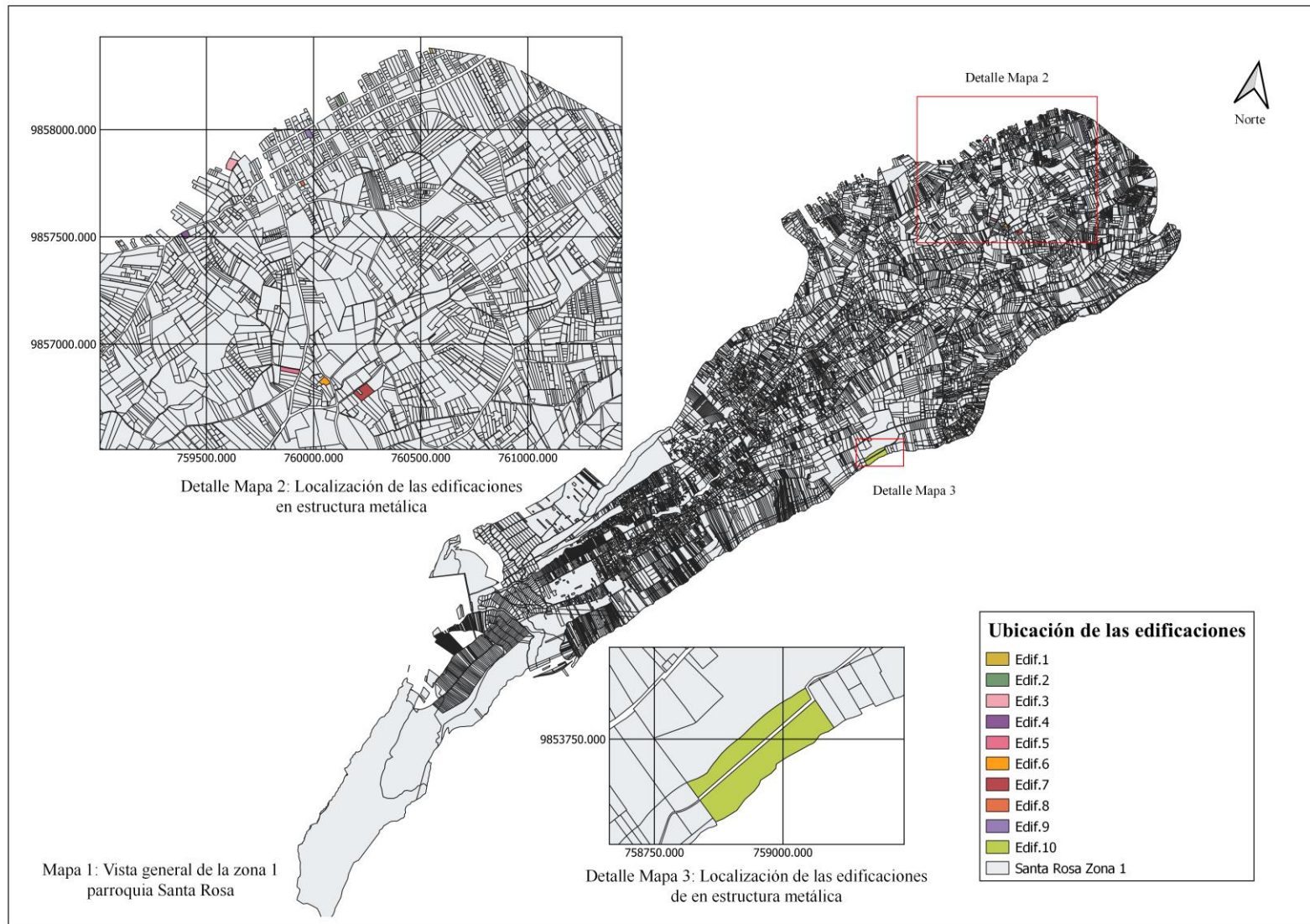


Figura 4- 1: Mapa de ubicación de las edificaciones de estructura metálica

En la Zona 1 de la parroquia Santa Rosa se encontraron diez edificaciones, para cada una de ellas se realizó el análisis de vulnerabilidad sísmica empleando las directrices de evaluación de la FEMA P – 154, NEC 15 Y FUNVISIS.

En la Figura 4-5 se presenta el mapa de ubicación de las edificaciones en la zona 1 de la parroquia Santa Rosa, cabe mencionar que esta zona se compone principalmente de actividades agrícolas, una diferencia muy marcada en comparación de la zona 2 que se extiende hacia el norte de la ciudad en donde comienza el desarrollo urbano y en este caso industrial.

#### 4.2. Análisis de vulnerabilidad sísmica

En el análisis de vulnerabilidad se recopilieron los datos que se encuentran detallados en el Anexo 3. En las Tablas 4-2 a la 4-12 se presenta la información resumida de los parámetros más relevantes de la evaluación.

En la Tabla 4-2 se presenta los resultados del número de pisos de las edificaciones. La totalidad de las edificaciones se componen de hasta un máximo de tres pisos. La información se presentó de forma visual en la Figura 4-2.

Tabla 4- 2: Número de pisos de las edificaciones

<b>Características de la edificación</b>		
<b>Número de pisos</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
1 a 3	10	100,00%
4 a 6	0	0,00%
<b>Total</b>	10	100%



Figura 4- 2: Representación gráfica – datos de número de pisos de las edificaciones



En la Tabla 4-3, se presentan las irregularidades que poseen las edificaciones, el 20% presenta al menos un entrepiso débil o blando, el 20% presentó discontinuidad de ejes de columnas o paredes portantes, el 10% presentó adosamiento de losa contra losa, mientras que hubo también un 20% que no presentó ningún tipo de irregularidad. En algunas edificaciones se presentaba más de una irregularidad que afecta en la vulnerabilidad sísmica, para el análisis final se tomó en cuenta el tipo de irregularidad más crítico de acuerdo con los criterios definidos por FUNVISIS. Las distribuciones porcentuales de cada tipología se presentan de forma gráfica en la Figura 4-3.

Tabla 4- 3: Tipos de irregularidades estructurales presentes en las edificaciones

<b>Irregularidades estructurales</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Ausencia de vigas altas en una o dos direcciones	0	0,00%
Ausencia de muros en una dirección	0	0,00%
Estructura frágil	0	0,00%
Presencia de al menos un entrepiso débil o blando	2	20,00%
Presencia de columnas cortas	0	0,00%
Discontinuidad de ejes de columnas o paredes portantes	1	10,00%
Aberturas significativas en losas	0	0,00%
Fuerte asimetría de masas o rigideces en planta	1	10,00%
Adosamiento: Losa contra losa	0	0,00%
Adosamiento: Losa contra columna	1	10,00%
Ninguna	4	40,00%
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100%</b>

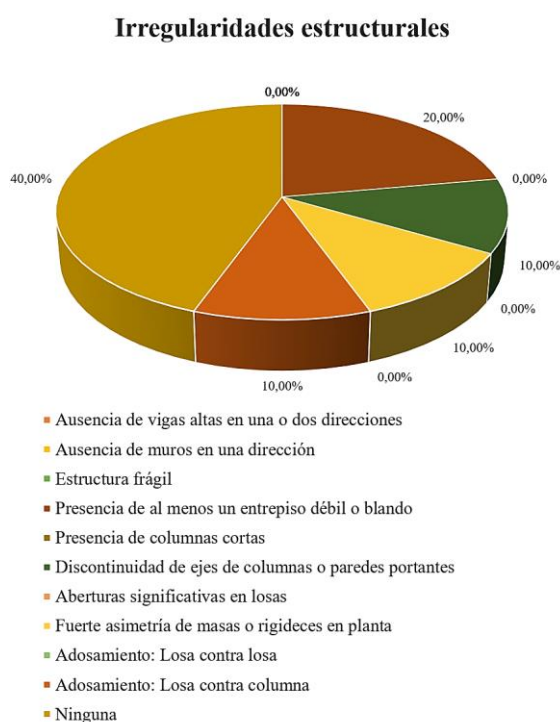


Figura 4- 3: Representación gráfica – datos de irregularidades típicas encontradas en las edificaciones de la zona de estudio

En la Tabla 4-4 se presentan las irregularidades geométricas en planta, el 100% mantuvo una geometría regular, no se evidenció en las edificaciones la presencia de geometrías que puedan ocasionar torsión en el desempeño sísmico de la edificación.

Tabla 4- 4: Tipos de irregularidades geométricas en planta

<b>Irregularidad en la geometría en planta</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
H	0	0,00%
T	0	0,00%
U o C	0	0,00%
L	0	0,00%
Cajón	0	0,00%
Regular	10	100,00%
Esbeltez horizontal	0	0,00%
Ninguno	0	0,00%
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100%</b>

En la Tabla 4-5 se presentan los diferentes tipos de irregularidades geométricas en elevación puesto que la totalidad de las edificaciones son rectangulares y no presentan asimetrías severas.

Tabla 4- 5: Tipos de irregularidades geométricas en elevación

<b>Irregularidad en la geometría en elevación</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
T	0	0,00%
Pirámide invertida	0	0,00%
Piramidal	0	0,00%
U	0	0,00%
L	0	0,00%
Rectangular	10	100,00%
Esbeltez vertical	0	0,00%
Ninguno	0	0,00%
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100%</b>

En la Tabla 4-6 se muestran las diferentes tipologías estructurales presentes. Algunas de las edificaciones presentaron varias combinaciones, para la evaluación final se tomó en consideración las más críticas. El 20% de las edificaciones fueron de pórticos con perfiles de acero tubulares, mientras que el 80% de las edificaciones formaron parte de sistemas mixtos de pórticos de acero con mampostería, se tomó en cuenta esta última clasificación como predominante puesto que es un sistema crítico.

Tabla 4- 6: Tipologías estructurales de acuerdo con la metodología FUNVISIS

<b>Tipologías estructurales de acuerdo con la metodología FUNVISIS</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Pórticos de concreto armado	0	0,00%
Pórticos de concreto armado rellenos con paredes de bloques de arcilla o de concreto	0	0,00%
Muros de concreto armado en dos direcciones horizontales	0	0,00%
Sistemas con muros de concreto armado de poco espesor, dispuestos en una sola dirección (algunos sist. tipo túnel)	0	0,00%
Pórticos de acero	0	0,00%
Pórticos de acero con perfiles tubulares	2	20,00%
Pórticos de acero diagonalizados	0	0,00%
Pórticos de acero con cerchas	0	0,00%
Sistemas pre-fabricados a base de grandes paneles o de pórticos.	0	0,00%
Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería confinada.	0	0,00%
Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería no confinada.	0	0,00%
Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura no mayor a 2 pisos	8	80,00%
Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura mayor a 2 pisos.	0	0,00%
Viviendas de bahareque de un piso	0	0,00%
Viviendas de construcción precaria (tierra, madera, zinc, etc.)	0	0,00%
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100%</b>

### Tipologías estructurales de acuerdo con la metodología FUNVISIS

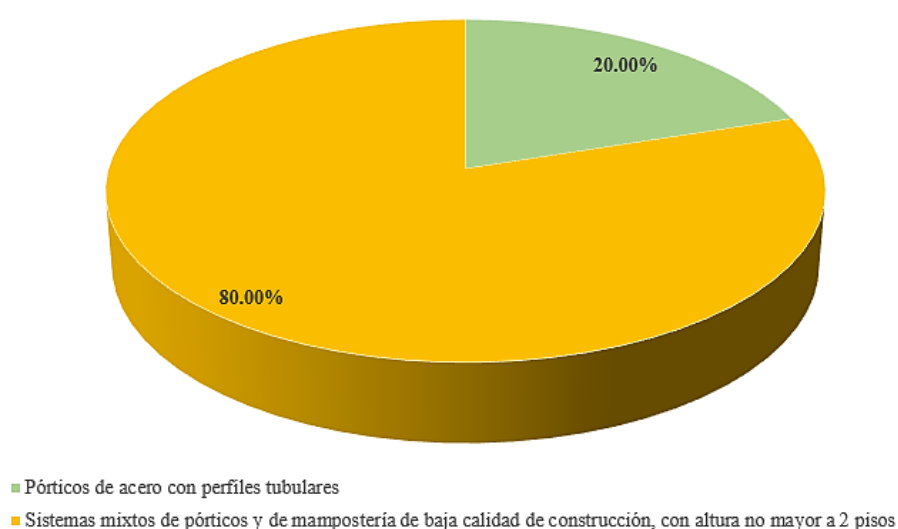


Figura 4- 4: Representación gráfica – datos de tipologías estructurales encontradas en las edificaciones de la zona de estudio

Además del análisis de la composición de las edificaciones mediante la tipología estructural, también se tomó en cuenta la tipología de acuerdo con la FEMA P – 154. En este caso se evidenció que el 10% corresponde a pórticos de acero doblados en frío, otro 10% de edificaciones fueron mixtas de acero y hormigón, finalmente el 80% de las edificaciones fueron de pórtico de acero con paredes de mampostería de bloque.

Tabla 4- 7: Tipologías estructurales de acuerdo con la metodología FEMA P – 154

<b>Tipologías estructurales de acuerdo con la metodología FEMA P - 154</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Pórtico de acero laminado	0	0,00%
Pórtico de acero laminado con diagonales	0	0,00%
Mixta de acero - hormigón	1	10,00%
Pórtico de acero doblado en frío	1	10,00%
Pórtico de acero laminado con muros estructurales de hormigón	0	0,00%
Pórtico de acero con paredes de mampostería de bloque	8	80,00%
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100%</b>

En la Tabla 4-8 se presentan las tipologías de acuerdo con la NEC – 15 que adapta los criterios de la FEMA P -154 con base en el contexto del Ecuador, en este caso se muestran los mismos sistemas estructurales puesto que la clasificación mantuvo los criterios establecidos por la normativa. El 10% de las edificaciones corresponde a mixta de acero y hormigón, el 10% corresponde a pórticos de acero doblados en frío, el 80% corresponde a pórticos de acero con paredes de mampostería. En la Figura 4-5 se presentaron los datos gráficos de las distribuciones porcentuales de las tipologías encontradas en la parroquia de acuerdo con lo establecido en FEMA P -154 y NEC 15.

Tabla 4- 8: Tipologías estructurales de acuerdo con la metodología NEC 2015

<b>Tipologías estructurales de acuerdo con la metodología NEC 2015</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Pórtico de acero laminado	0	0,00%
Pórtico de acero laminado con diagonales	0	0,00%
Mixta de acero - hormigón	1	10,00%
Pórtico de acero doblado en frío	1	10,00%
Pórtico de acero laminado con muros estructurales de hormigón armado	0	0,00%
Pórtico de acero con paredes de mampostería	8	80,00%
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100%</b>

## Tipologías estructurales de acuerdo con la metodología FEMA P-154 Y NEC 15

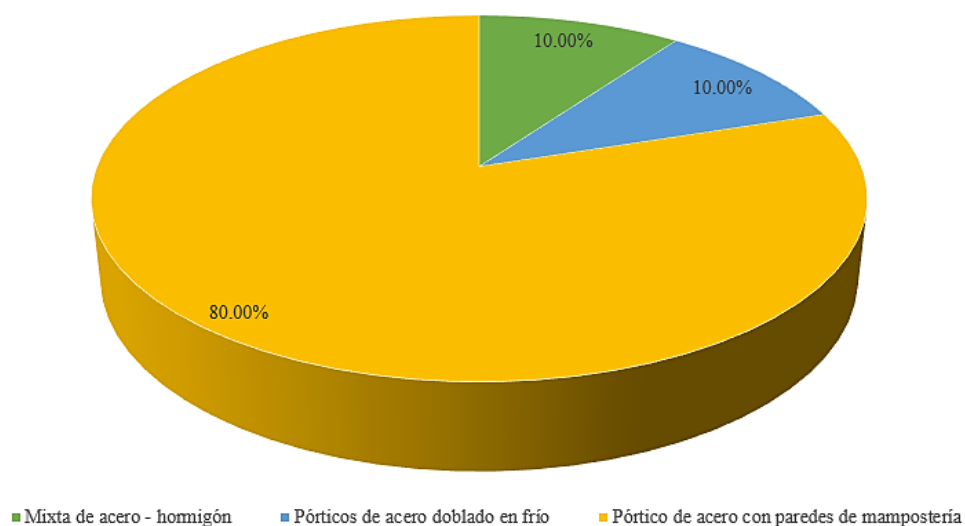


Figura 4- 5: Representación gráfica – datos de tipologías estructurales encontradas en las edificaciones de la zona de estudio

En la Tabla 4-9 se presenta el resultado final de la estimación de vulnerabilidad de acuerdo con la metodología de cálculo presentada en FUNVISIS. El 40% de las edificaciones presentan vulnerabilidad muy elevada, el 50% vulnerabilidad elevada, el 10% vulnerabilidad media baja. En el Anexo 4 se presenta el mapa de vulnerabilidad sísmica de las edificaciones de estructuras metálicas encontradas en la parroquia de acuerdo con la metodología FUNVISIS.

Tabla 4- 9: Vulnerabilidad sísmica en las edificaciones según FUNVISIS

Vulnerabilidad sísmica según FUNVISIS	Frecuencia	Porcentaje
Muy elevada	4	40,00%
Elevada	5	50,00%
Media alta	0	0,00%
Media baja	1	10,00%
Baja	0	0,00%
Muy baja	0	0,00%
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100%</b>

En la Tabla 4-10 se presenta los resultados de evaluación sísmica de acuerdo con el procedimiento propuesto en FEMA P – 154. El 100% de las edificaciones se encuentran vulnerables y requirieron una evaluación detallada, en este caso se aplicó el nivel 2 de evaluación del formulario para zonas con alta sismicidad y los resultados de vulnerabilidad de mantuvieron. En el Anexo 5 se muestra el mapa de vulnerabilidad

sísmica de las edificaciones de acuerdo con los criterios analizados en la FEMA P-154.

Tabla 4- 10: Vulnerabilidad sísmica en las edificaciones según FEMA P - 154

<b>Vulnerabilidad sísmica según FEMA P - 154</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Vulnerable / Requiere evaluación detallada	10	100,00%
No vulnerable	0	0,00%
<b>Total</b>	10	100%

Del mismo modo, en la Tabla 4-11 se presentan los resultados de la vulnerabilidad sísmica conforme la NEC 15 y en este caso, el 90% de las edificaciones presentaron alta vulnerabilidad, mientras que el 10% presentaron baja vulnerabilidad. En el Anexo 6 se presenta el mapa de vulnerabilidad sísmica de las edificaciones de acuerdo con los criterios de la NEC 15.

Tabla 4- 11: Vulnerabilidad sísmica en las edificaciones según NEC 15

<b>Vulnerabilidad sísmica según NEC 2015</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Alta vulnerabilidad	9	90,00%
Media vulnerabilidad	0	0,00%
Baja vulnerabilidad	1	10,00%
<b>Total</b>	10	100%

Los resultados de las tres metodologías presentan condiciones similares en las que se puede estimar que las edificaciones son vulnerables y requieren de una mitigación del riesgo frente a la amenaza sísmica que afecta a la ciudad. En la Tabla 4-12 se presentan los resultados del índice de riesgo sísmico de acuerdo con la metodología de cálculo de FUNVISIS. El 60% de las edificaciones presentan un riesgo elevado, el 30% presentaron un riesgo alto, mientras que el 10% presentaron un riesgo medio alto. En la Figura 4-6 se presenta el esquema gráfico de estos resultados.

Tabla 4- 12: Índice de riesgo sísmico según FUNVISIS

Índice de riesgo sísmico según FUNVISIS	Frecuencia	Porcentaje
Muy elevado	0	0,00%
Elevado	6	60,00%
Alto	3	30,00%
Medio alto	1	10,00%
Medio bajo	0	0,00%
Bajo	0	0,00%
Muy bajo	0	0,00%
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100%</b>

índice de riesgo sísmico según FUNVISIS

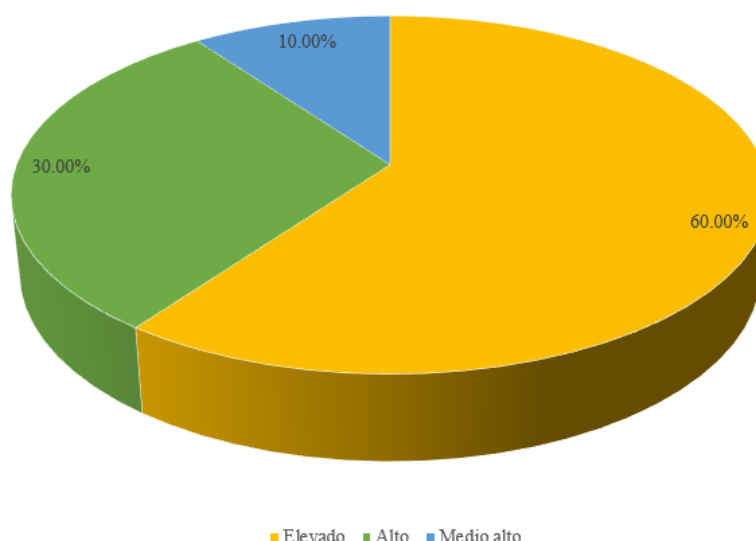


Figura 4- 6: Representación gráfica – riesgo sísmico de las edificaciones de estructura metálica FUNVISIS

#### 4.3. Criterios de selección de la edificación representativa de la zona para la propuesta de su reforzamiento estructural

En los resultados del levantamiento de la información de la zona de estudio, se verificó que todas las edificaciones de estructura metálica son vulnerables, según la metodología de la FEMA P – 154. Sin embargo, se planteó la selección de la edificación representativa en función de los datos encontrados en la muestra.

De las inspecciones realizadas se pudo determinar que en la parroquia Santa Rosa zona 1 no se ha desarrollado completamente la metodología de construcciones de sistemas estructurales metálicos, por lo que en el inventario se dispone de únicamente 10 edificaciones, de las cuales son: residenciales, galpones para la industria, centros de reuniones y una fábrica de gran capacidad.

Para el análisis de vulnerabilidad, se han planteado tres diferentes escenarios de acuerdo con lo dispuesto en la FEMA P – 154. Las edificaciones pueden presentar baja, media y alta vulnerabilidad, en esta última clasificación, se debe tener en cuenta que aquellas edificaciones con ese resultado deben someterse a un estudio más detallado.

Con los datos recolectados, todas las edificaciones entrarían en la posibilidad de realizar un análisis más detallado, sin embargo, la mayor parte de edificaciones son construcciones populares y posiblemente no cuentan con un criterio técnico para su montaje y en menor posibilidad, con un diseño previo. Otro factor que se tomó en cuenta para la selección fue el número de personas expuestas en caso de un evento sísmico de gran magnitud, en este caso de estudio, ese valor no supera las 50 personas.

Finalmente, se tomó en consideración el área de construcción, este parámetro es relevante debido a que, en caso de un evento sísmico de gran magnitud, las instalaciones de la edificación y el costo de reposición sería elevado cuando existe una mayor cantidad de metros cuadrados construidos.

Se tomó para el estudio la planta de procesamiento de fruta para la elaboración de pulpa congelada INALPEV. La fábrica como se presenta en la Figura 4-7, cuenta con 1900 m<sup>2</sup> de construcción y un promedio de 30 trabajadores en las instalaciones.



Figura 4- 7: Planta de procesamiento de alimentos INALPEV [36]



### 4.3.1. Información histórica del inmueble

La construcción de la edificación comenzó en el año 2015 con la planta industrial y edificio administrativo, para ello se dispuso de los planos aprobados en los cuales se detalla la información referente a las cimentaciones, elevación de columnas losas, estructura metálica y detalles de las cerchas. Sin embargo, se realizó la inspección técnica de la edificación y se realizó un levantamiento del sistema estructural puesto que el espacio construido presentó diferencias con respecto a los planos encontrados, en el Anexo 7 se indica esta información.

Para el análisis se cuenta con dos bloques principales, la planta industrial que se encuentra establecida en 1534 m<sup>2</sup> (Figura 4-8) y el bloque administrativo con 362 m<sup>2</sup> (Figura 4-9).



Figura 4- 8: Bloque 1 – planta industrial INALPEV [36]

En el bloque 2 como se presenta en la Figura 4-9, existe una edificación destinada a la utilización de oficinas y su construcción se encuentra finalizada en hormigón armado, mientras que en el bloque 1 la edificación es mixta, posee componentes estructurales de hormigón armado y de estructuras metálicas.

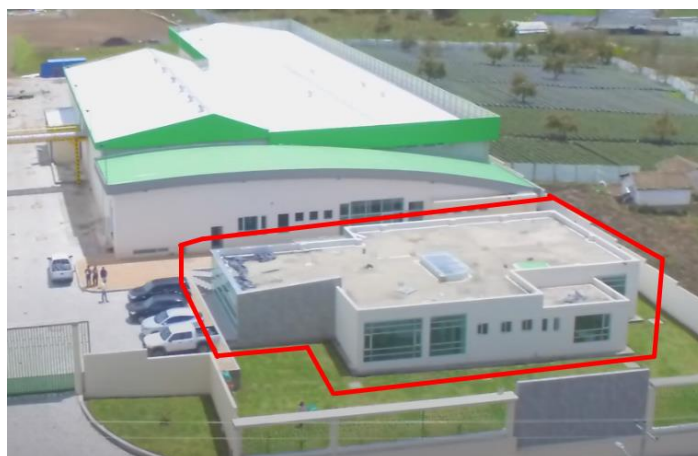


Figura 4- 9: Bloque 2 – administrativo INALPEV [36]

Para este análisis detallado de vulnerabilidad sísmica, se tomó en cuenta únicamente el bloque 1 que dispone de elementos estructurales metálicos, además de esto, la edificación cuenta con un contenido de mayor representatividad económica por lo que se prioriza el diseño de su reforzamiento.

#### 4.3.2. Levantamiento geométrico actual

En el Anexo 7 se presenta la distribución general de la edificación analizada, cuenta con 12 vanos de diferentes características y con un sistema de dos luces con cotas diferentes por cada luz y vano correspondiente.

Para el caso de las alturas de la edificación, se presentaron cuatro niveles diferentes, estos fueron necesarios para el modelamiento de la edificación, sin embargo, la altura de la edificación hasta las vigas superiores laterales fue de 4,8 m y la altura total de la edificación hasta el cumbrero fue de 6,95 m.

#### 4.3.3. Caracterización de los materiales existentes en la edificación

- **Geometría de las secciones utilizadas en la construcción de la edificación**

La edificación seleccionada presentó un sistema estructural mixto en el que las columnas y vigas laterales se conformaron de hormigón y el sistema estructural de la cubierta se conformó de secciones de acero doblado en frío. En la Tabla 4-13 se presentan las secciones que se encontraron en el levantamiento de la edificación.

Tabla 4- 13: Propiedades de las secciones obtenidas en el levantamiento de información

Nombre de la sección:	1_COL_45X50									
Material:	f <sub>c</sub> 20594 kN/m <sup>2</sup>									
Dimensiones:	Depth	0,5 m								
	Width	0,5 m								
Propiedades:	Area, m <sup>2</sup>	I <sub>33</sub> , m <sup>4</sup>	I <sub>22</sub> , m <sup>4</sup>	S <sub>33</sub> , m <sup>3</sup>	S <sub>22</sub> , m <sup>3</sup>	R <sub>33</sub> , m	R <sub>22</sub> , m	Z <sub>33</sub> , m <sup>3</sup>	Z <sub>22</sub> , m <sup>3</sup>	
	0,225	0,005	0,004	0,019	0,017	0,14	0,13	0,03	0,03	
Nombre de la sección:	2_COL_40X45									
Material:	f <sub>c</sub> 20594 kN/m <sup>2</sup>									
Dimensiones:	Depth	0,5 m								
	Width	0,4 m								
Propiedades:	Area, m <sup>2</sup>	I <sub>33</sub> , m <sup>4</sup>	I <sub>22</sub> , m <sup>4</sup>	S <sub>33</sub> , m <sup>3</sup>	S <sub>22</sub> , m <sup>3</sup>	R <sub>33</sub> , m	R <sub>22</sub> , m	Z <sub>33</sub> , m <sup>3</sup>	Z <sub>22</sub> , m <sup>3</sup>	
	0,18	0,003	0,002	0,014	0,012	0,13	0,12	0,02	0,02	
Nombre de la sección:	4_VIGA_30X45									
Material:	f <sub>c</sub> 20594 kN/m <sup>2</sup>									
Dimensiones:	Depth	0,5 m								
	Width	0,3 m								
Propiedades:	Area, m <sup>2</sup>	I <sub>33</sub> , m <sup>4</sup>	I <sub>22</sub> , m <sup>4</sup>	S <sub>33</sub> , m <sup>3</sup>	S <sub>22</sub> , m <sup>3</sup>	R <sub>33</sub> , m	R <sub>22</sub> , m	Z <sub>33</sub> , m <sup>3</sup>	Z <sub>22</sub> , m <sup>3</sup>	
	0,135	0,002	0,001	0,01	0,007	0,13	0,09	0,02	0,01	

Tabla 4-13: Propiedades de las secciones obtenidas en el levantamiento de información  
(continuación)

Nombre de la sección:	5_VIGA_20X30											
Material:	f'c 20594 kN/m <sup>2</sup>											
Dimensiones:	Depth	0,450	m									
	Width	0,300	m									
Propiedades:	Area,	I33,	I22,	S33,	S22,	R33,	R22,	Z33,	Z22,			
	m <sup>2</sup>	m <sup>4</sup>	m <sup>4</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m	m	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>			
				0,06	0	0	0	0	0,1	0,1	0,00	0,00
Nombre de la sección:	6_2G254X67X19X											
Material:	COLD FORMED											
Dimensiones:	Depth	0,254	m									
	Width	0,067	m									
	Lip	0,019	m									
	Thick	0,003	m									
Propiedades:	Area,	I33,	I22,	S33,	S22,	R33,	R22,	Z33,	Z22,			
	m <sup>2</sup>	m <sup>4</sup>	m <sup>4</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m	m	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>			
				0	0	0	0	0,1	0,1	0,00	0,00	
Nombre de la sección:	8_TR150X50X3											
Material:	ASTM A 36											
Dimensiones:	Depth	0,150	m									
	Width	0,050	m									
	Thick	0,002	m									
Propiedades:	Area,	I33,	I22,	S33,	S22,	R33,	R22,	Z33,	Z22,			
	m <sup>2</sup>	m <sup>4</sup>	m <sup>4</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m	m	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>			
				0	0	0	0	0,1	0	0,00	0,00	

#### 4.3.4. Levantamiento de daños y agentes de deterioro de la edificación

En la edificación se visualizaron algunas patologías presentes en el sistema estructural de la edificación, en la Tabla 4-14 se resumen los comentarios de estas patologías.

Tabla 4- 14: Propiedades de las secciones obtenidas en el levantamiento de información


Tipo de patología	Imagen	Comentario
Discontinuidad de ejes de las columnas		Las vigas no se alinean con las columnas y existe una zona de discontinuidad geométrica en la columna.

Tabla 4-14: Propiedades de las secciones obtenidas en el levantamiento de información  
(continuación)






Tipo de patología	Imagen	Comentario
Deficiente sistema de conexión entre columnas y el sistema estructural de la cubierta		Las vigas de la cubierta se localizaron de forma simplemente apoyada sobre la columna.
Pérdida de rigidez en el sistema estructural		Debilitamiento del sistema estructural en las columnas debido a perforaciones en los elementos principales de carga, estos agrietamientos generan zonas de fractura en el sistema estructural.
Presencia de grietas en las zonas de unión del sistema estructural		Agrietamiento en las uniones de columnas y vigas. Se visualizó que existen zonas de unión entre las vigas y columnas en las que se generaron grietas profundas.
Picaduras de corrosión		Indicios de corrosión en el sistema estructural metálico. Debido a las actividades de la empresa, la presencia de vapor ha dado origen a problemas de corrosión.

Tabla 4-14: Propiedades de las secciones obtenidas en el levantamiento de información  
(continuación)

Tipo de patología	Imagen	Comentario
Cambios de rigidez en las columnas		Cambios de rigidez en las columnas. En algunas zonas se visualizó que existen discontinuidades en los ejes de las columnas debido a cambios de sección en los tramos superiores de la edificación.

#### 4.3.5. Evaluación de vulnerabilidad en la edificación seleccionada

La evaluación de vulnerabilidad se presentó en tres etapas, la primera fue de inspección visual rápida a través de los formularios planteados por la FEMA P-154, NEC 15 y FUNVISIS. La segunda etapa se realizó mediante análisis estático lineal en el que se incluyeron todas las características de la edificación para determinar el comportamiento, la tercera etapa se realizó mediante el análisis modal espectral con el que se encontraron resultados más exactos acerca del comportamiento de la edificación frente a la influencia de cargas sísmicas.

Los formularios de vulnerabilidad con la inspección del inmueble se presentan en el Anexo 3 de la edificación 10. El inmueble se identificó como vulnerable debido a que presenta irregularidades en planta y en elevación como, por ejemplo, irregularidades geométricas, esto afecta en el desempeño sísmico de la edificación y por ese motivo, el puntaje obtenido de la evaluación fue menor a dos.

#### 4.3.6. Análisis de vulnerabilidad sísmica detallado

Previo al diseño del sistema de reforzamiento se realizó un análisis de vulnerabilidad sísmica detallado con un análisis estático lineal y modal espectral. Para este análisis se realizó el modelamiento de la edificación con las características geométricas y de

materiales descritos anteriormente, en la Figura 4-10 se presenta el esquema general de la edificación en el programa de cálculo estructural.

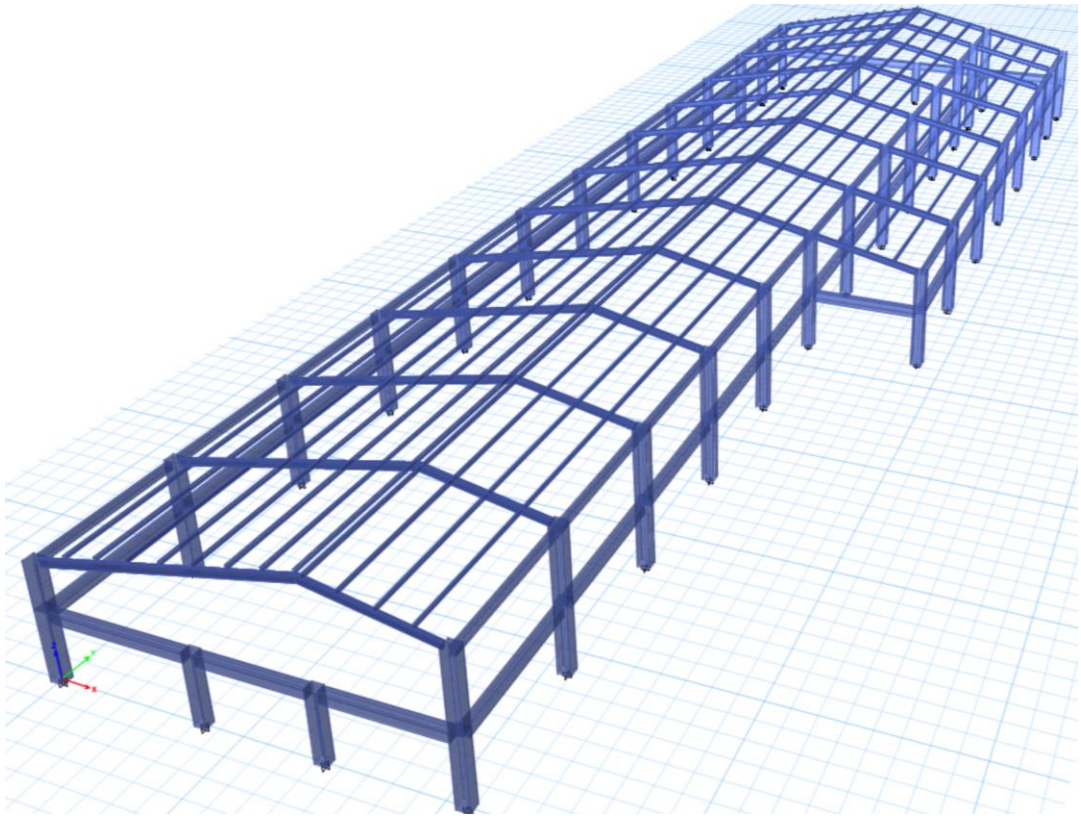


Figura 4- 10: Esquema del modelamiento de la edificación analizada

#### **4.3.7. Definición de patrones de carga para el análisis**

Los patrones de carga definidos fueron de cargas gravitacionales y cargas sísmicas, al tratarse de una edificación para fines de producción de alimentos, la edificación contó con características especiales que cambiaron del diseño original, sin embargo, las condiciones de servicio y patrones de carga de diseño se mantuvieron por lo que a continuación se describen estos parámetros.

##### ***Cargas gravitacionales***

De acuerdo con lo descrito en la sección 3.7.1 de la metodología, los valores de las cargas calculadas se presentan en la Tabla 4-15 para columnas centrales y laterales tomando en cuenta el área colaborante de las paredes.

Tabla 4- 15: Valores calculados para cargas de viento para las columnas - por vanos

Ejes	Ancho (m)	Ac m <sup>2</sup>	C viento (kg)	C viento (kg/m)
1	3,15	15,12	239,96	49,99
2	6,28	30,14	478,39	99,66
3	6,25	30,00	476,11	99,19
4	6,28	30,14	478,39	99,66
5	6,30	30,24	479,91	99,98
6	6,28	30,14	478,39	99,66
7	6,50	31,20	495,15	103,16
8	6,28	30,14	478,39	99,66
9	5,85	28,08	445,63	92,84
10	6,00	28,80	457,06	95,22
11	5,25	25,20	399,93	83,32
12	4,40	21,12	335,18	69,83
13	2,20	10,56	167,59	34,91

En la Tabla 4-16 se presentan las cargas de viento de barlovento y sotavento que deben aplicarse en las vigas de la cubierta, del mismo modo, se asignan valores específicos por cada vano de la edificación.

Tabla 4- 16: Valores calculados para cargas de viento para las vigas - por vanos

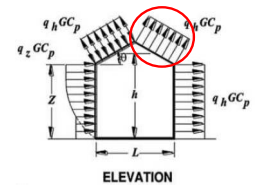
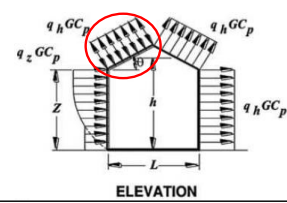
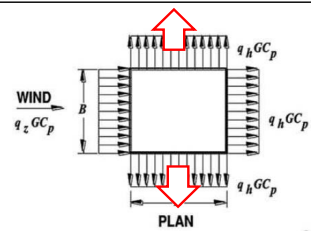
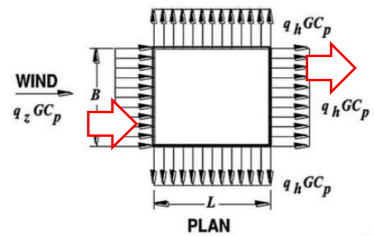
Ejes	Ancho (m)	Ac m <sup>2</sup>	BARLOVENTO		SOTAVENTO	
			puntual	distribuida	puntual	distribuida
			C viento (kg)	C viento (kg/m)	C viento (kg)	C viento (kg/m)
1	3,15	33,30	198,15	18,75	-191,22	-18,09
2	6,28	66,38	395,05	37,37	-381,22	-36,07
3	6,25	66,06	393,16	37,20	-379,40	-35,89
4	6,28	66,38	395,05	37,37	-381,22	-36,07
5	6,30	66,59	396,30	37,49	-382,43	-36,18
6	6,28	66,38	395,05	37,37	-381,22	-36,07
7	6,50	68,71	408,89	38,68	-820,87	-77,66
8	6,28	66,38	395,05	37,37	-793,08	-75,03
9	5,85	61,83	368,00	34,82	-738,78	-69,89
10	6,00	63,42	377,43	35,71	-757,72	-71,69
11	5,25	55,49	330,25	31,24	-663,01	-62,73
12	4,40	46,51	276,78	26,19	-555,66	-52,57
13	2,20	23,25	138,39	13,09	-277,83	-26,28

Adicional al cálculo de cargas de viento mediante el procedimiento de la NEC, también se realizó el cálculo de las cargas de viento conforme la ASCE 7-16, los coeficientes determinados mediante las especificaciones de la norma fueron aplicados de forma

directa en el modelo. En la Tabla 4-17 se presentan los coeficientes de exposición de velocidad del viento  $C_p$  y la presión de velocidad de viento  $q_z$  por cada caso de carga.

Tabla 4- 17: Valores calculados para cargas de viento para las vigas - por vanos

<b>PRESIÓN DE LA PARED - BARLOVENTO</b>		
$C_p$	=	0,80
$q_{zPARED\ BARLOVENTO}$	=	92,42 N/m <sup>2</sup>
<b>PRESIÓN DE LA PARED - SOTAVENTO</b>		
$C_p$	=	-0,50
$q_{hPARED\ SOTAVENTO}$	=	-70,92 N/m <sup>2</sup>
<b>PRESIÓN DE LA PARED - SOTAVENTO LATERALES</b>		
$C_p$	=	-0,70
$q_{hPARED\ SOTAVENTO}$	=	-99,29 N/m <sup>2</sup>
<b>PRESIÓN EN EL TECHO</b>		
<b>PRESIÓN DE LA CUBIERTA - BARLOVENTO</b>		
$C_p$	=	-0,64
$q_{hPARED\ BARLOVENTO}$	=	-91,35 N/m <sup>2</sup>
$C_p$	=	-0,12
$q_{hPARED\ BARLOVENTO}$	=	-16,79 N/m <sup>2</sup>
<b>PRESIÓN DE LA CUBIERTA - SOTAVENTO</b>		
$C_p$	=	-0,38
$q_{hPARED\ SOTAVENTO}$	=	-53,50 N/m <sup>2</sup>
$C_p$	=	-0,50
$q_{hPARED\ SOTAVENTO}$	=	-70,92 N/m <sup>2</sup>



En carga muerta se determinó únicamente el valor correspondiente al peso de la cubierta puesto que el peso del resto de componentes es calculado directamente por el programa de cálculo, en este caso, no se realizó la modelación de la cubierta, sin embargo, sí se considera ese peso. Para el caso de la sobrecarga de cubierta, se consideró una carga viva de 70 kgf/m<sup>2</sup>. En la Tabla 4-18 se detallan los valores correspondientes por cada vano puesto que se mantienen las mismas consideraciones que en los casos de carga anteriormente planteados.



Tabla 4- 18: Valores calculados para la carga muerta y carga viva

<b>Ejes</b>	<b>L</b>	<b>Ancho correas</b>	<b>Ac</b>	<b>CD (kg/m)</b>	<b>CV (kg/m)</b>
<b>1</b>	6,30	1,30	8,19	13,00	91,00
<b>2</b>	6,25	1,30	8,13	13,00	91,00
<b>3</b>	6,25	1,30	8,13	13,00	91,00
<b>4</b>	6,30	1,30	8,19	13,00	91,00
<b>5</b>	6,30	1,30	8,19	13,00	91,00
<b>6</b>	6,25	1,30	8,13	13,00	91,00
<b>7</b>	6,75	1,30	8,78	13,00	91,00
<b>8</b>	5,80	1,30	7,54	13,00	91,00
<b>9</b>	5,90	1,30	7,67	13,00	91,00
<b>10</b>	6,10	1,30	7,93	13,00	91,00
<b>11</b>	4,40	1,30	5,72	13,00	91,00
<b>12</b>	4,40	1,30	5,72	13,00	91,00

### *Carga sísmica*

En el caso de la carga sísmica, se tomó en consideración los parámetros de diseño sismorresistente planteados en la NEC-SE-DS en la que se plantea el espectro de respuesta con un período de retorno de 2475 años, en este se aplicaron las condiciones de modificación del espectro en función de los coeficientes de sitio y la importancia de la edificación, en la Tabla 4-19 se presentan los valores del espectro de respuesta. En el Anexo 8 se presentan los parámetros seleccionados para cada variable de definición del espectro de diseño.

Tabla 4- 19: Valores establecidos para el cálculo del espectro de respuesta

<i><b>Coefficientes de sitio</b></i>			
<i><b>Sección norma</b></i>			
Tipo	D	Microzonificación	
I	1,00	NEC.SE.DS 4.1	
$f_i p$	0,90	NEC.SE.DS 5.2.2	
$f_i e$	1,00	NEC.SE.DS 5.2.2	
R	3,00	NEC.SE.DS 6.3.4.d	
$\eta$	2,48	NEC.SE.DS 3.3.1	
Z	0,40	NEC.SE.DS 3.1	
Fa	1,20	NEC.SE.DS 3.2.2.a	
Fd	1,19	NEC.SE.DS 3.2.2.b	
Fs	1,28	NEC.SE.DS 3.2.2.c	
r	1,00	NEC.SE.DS 3.3.1	
Factor k	1,00	NEC.SE.DS 6.3.5	
W	215,78	[tonf]	Edificación
Ct	0,07		NEC.SE.DS 6.3.3
He	6,95	[m]	NEC.SE.DS 6.3.3
$\alpha$	0,80		NEC.SE.DS 6.3.3
Ta (NEC)	0,34	[s]	NEC.SE.DS 6.3.3
Tc (D)	0,70	[s]	NEC.SE.DS 3.3.1
Sa (D)	1,19	[g]	NEC.SE.DS 3.3.1
<i><b>Coefficiente de cortante</b></i>			
Cc	0,44		NEC.SE.DS 6.3.2
<i><b>Cortante basal de diseño</b></i>			
V	80,86	[tonf]	NEC.SE.DS 6.3.2

#### 4.3.8. Análisis detallado de vulnerabilidad – análisis estático lineal

Se inició con el análisis estático lineal, en el cual se determinó el comportamiento de la edificación de acuerdo con los parámetros límites que se establecen en la NEC de diseño sismorresistente. En primer lugar, se realizó un análisis de derivas de piso, pese a que en la NEC-SE-DS 9.3.3 se establece que no se requiere la revisión de este parámetro en estructuras diferentes a las edificaciones, como es el caso de naves industriales, se revisaron los límites de deriva para tener un punto de control de desplazamientos. Los resultados encontrados se presentan en la Tabla 4-20:

Tabla 4- 20: Resultados de las derivas máximas

<b>CHEQUEO DE DERIVAS - ANÁLISIS ESTÁTICO</b>				
R	3,00			
Fag	0,75 Factor de agrietamiento para estructuras metalicas			
<b>EJES</b>	<b>DERIVA ELÁSTICA</b>	<b>DERIVA INELÁSTICA</b>	<b>DERIVA MÁXIMA</b>	<b>OBSERVACION</b>
DX	0,0019	0,43%	2,00%	CUMPLE
DY	0,0005	0,11%	2,00%	CUMPLE

En la Tabla 4-20 se presentan los valores obtenidos en derivas por niveles de la nave industrial para el sismo en sentido X.

Tabla 4- 21: Resultados de las derivas por niveles en la nave industrial – Sismo X

<b>Derivas Sismo X Estático Lineal</b>						
<b>Denominación</b>	<b>Altura</b>	<b>Sentido X</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Sentido Y</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Límite Ref. NEC</b>
Story 4	6,95	0,000	0,00%	0,000	0,00%	2,00%
Story 3	5,82	0,000	0,00%	0,000	0,00%	2,00%
Story 2	4,80	0,002	0,43%	0,000	0,00%	2,00%
Story 1	2,90	0,001	0,23%	0,000	0,00%	2,00%
Base	0,00	0,000	0,00%	0,000	0,00%	2,00%
<b>Max.</b>		<b>0,002</b>	<b>0,43%</b>	<b>0,000</b>	<b>0,00%</b>	<b>CUMPLE</b>

Los resultados de la Tabla 4-21 muestran que las derivas por cada nivel se encuentran por debajo del límite del 2,00% establecido en la NEC.

En la Figura 4-11 se presenta el comportamiento de las derivas por cada nivel de la edificación. Se visualiza la comparativa entre las derivas en sentido X e Y bajo la influencia del sismo en sentido X.

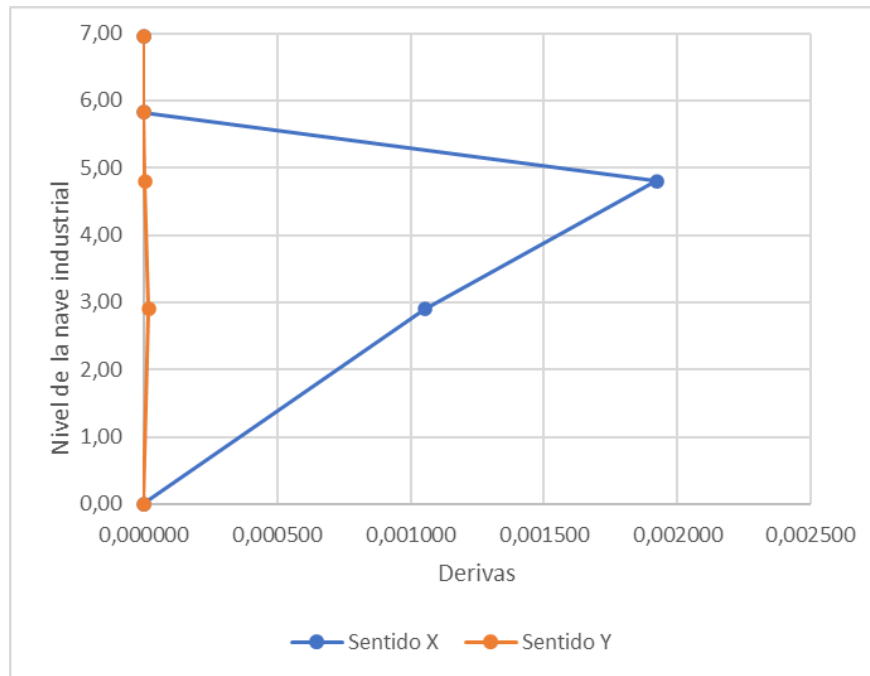


Figura 4- 11: Gráfica del comportamiento de las derivas elásticas por niveles en la edificación

En la Tabla 4-22 se muestran los resultados de las derivas por niveles con el sismo en sentido Y, se visualiza que las derivas por cada nivel y cumplen con los límites.

Tabla 4- 22: Resultados de las derivas por niveles en la nave industrial – Sismo Y

Derivas Sismo Y Estático Lineal						
Denominación	Altura	Sentido X	Porcentaje	Sentido Y	Porcentaje	Límite Ref. NEC
Story 4	6,95	0,000	0,00%	0,000	0,00%	2,00%
Story 3	5,82	0,000	0,00%	0,000	0,00%	2,00%
Story 2	4,80	0,000	0,00%	0,000	0,09%	2,00%
Story 1	2,90	0,000	0,00%	0,001	0,12%	2,00%
Base	0,00	0,000	0,00%	0,000	0,00%	2,00%
<b>Max.</b>		0,000	0,00%	<b>0,001</b>	0,12%	<b>CUMPLE</b>

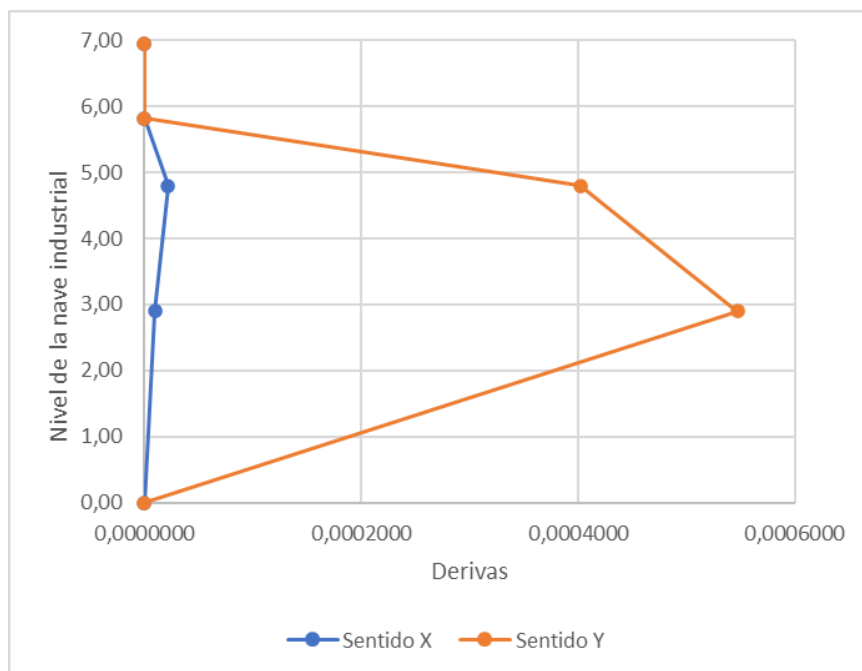


Figura 4- 12: Gráfica del comportamiento de las derivas elásticas por niveles en la edificación

En la Figura 4-12 se reflejan el comportamiento de las derivas por niveles de la edificación.

Otro factor de verificación del comportamiento de la edificación fue el de desplazamientos en los sentidos x e y. Por ese motivo, se verificaron estos datos en la nave industrial y se obtuvo lo que se presenta en la Tabla 4-23, así como también se graficaron estos resultados por niveles de la edificación.

Tabla 4- 23: Desplazamiento de la edificación con sismo en sentido X

<b>Desplazamientos Sismo X Estático Lineal</b>			
<b>Denominación</b>	<b>Altura</b>	<b>Sentido X [m]</b>	<b>Sentido Y [m]</b>
Story 4	6,95	0,009	0,000
Story 3	5,82	0,009	0,000
Story 2	4,80	0,007	0,000
Story 1	2,90	0,003	0,000
Base	0,00	0,000	0,000
<b>Max.</b>		<b>0,009</b>	0,000

El desplazamiento máximo obtenido con el sismo en sentido x fue de 9 mm, se puede considerar que la edificación es rígida en este sentido y por esa razón no se presentaron valores de desplazamiento significativos.

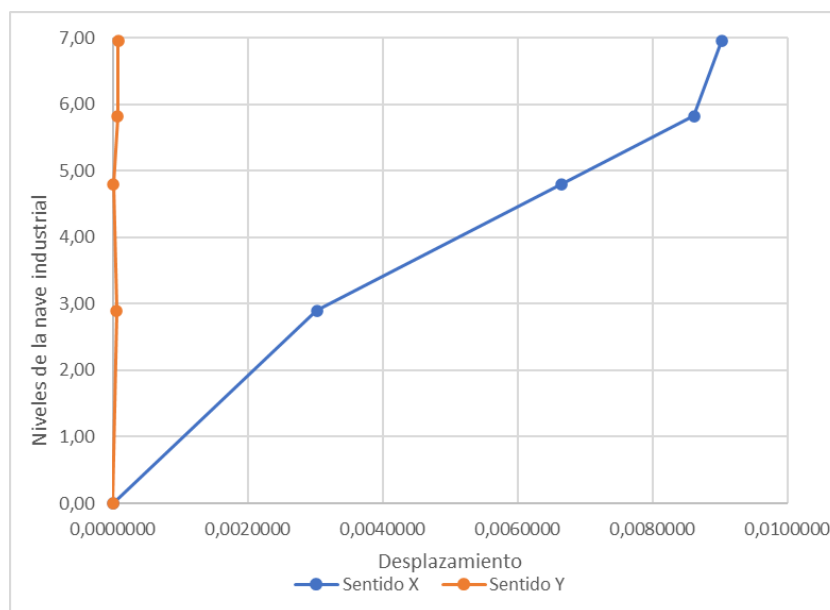


Figura 4- 13: Gráfica de desplazamientos de la edificación con sismo en sentido X

En la Figura 4-13 se muestra la comparación entre el desplazamiento en sentido x e y frente a la acción de la carga sísmica en sentido x. En general existe un buen comportamiento de la edificación.

Tabla 4- 24: Desplazamiento de la edificación con sismo en sentido Y

<b>Desplazamientos Sismo Y Estático Lineal</b>			
<b>Denominación</b>	<b>Altura</b>	<b>Sentido X [m]</b>	<b>Sentido Y [m]</b>
Story 4	6,95	0,000	0,094
Story 3	5,82	0,000	0,039
Story 2	4,80	0,000	0,002
Story 1	2,90	0,000	0,001
Base	0,00	0,000	0,000
<b>Max.</b>		<b>0,000</b>	<b>0,094</b>

En la Tabla 4-24 se presentan los desplazamientos de la edificación cuando el sismo actúa en sentido Y, en este caso se visualizó que al nivel del cumbrero la edificación

tendría un movimiento de 9,4 cm, sin embargo, cabe considerar que en este punto no existirían daños significativos en la edificación puesto que ya es la zona en donde se la edificación finaliza su movimiento.

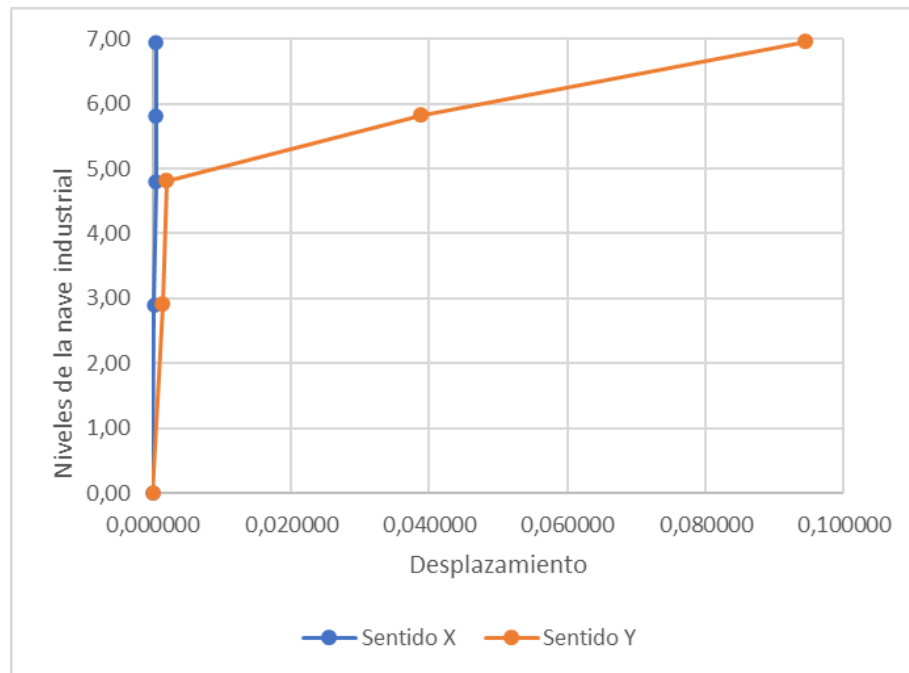


Figura 4- 14: Gráfica de desplazamientos de la edificación con sismo en sentido Y

En la Figura 4- 14 se muestra el desplazamiento de la edificación por cada sentido de referencia en función de la aplicación de la carga sísmica en sentido Y, se aprecia que en la dirección de Y existe un mayor desplazamiento.

También se evaluó el comportamiento de la edificación en cuanto a participaciones de masa y los períodos de vibración, con esto se pudo conocer los modos de vibración de la nave industrial, en la Tabla 4-25 se presentan los valores encontrados para cada caso. Se identificó que existe un movimiento traslacional en sentido X con un período de vibración de 0,68 s. En el sentido Y también se identificó un movimiento traslacional, sin embargo, en este modo de vibrar el período fue inferior. Este comportamiento podría deberse a la configuración de la edificación puesto que la geometría difiere en gran medida en sentido X e Y como se presenta en la Figura 4-14. En el tercer modo de vibración no se identificó participaciones de masa en la dirección en Z por lo que

no se toma este modo de vibración como referencia para el análisis, sin embargo, al implementar la propuesta de reforzamiento se corregirán estos parámetros.

Tabla 4- 25: Modos de vibrar de la edificación

PPM			Case	Mode	Period
X	Y	Z			sec
0,00	100,00	0,00	Modal	1	0,68
99,28	0,00	1,37	Modal	2	0,30
0,17	0,00	0,13	Modal	3	0,30

En la Tabla 4-19 se estableció un límite de 80,86 tonf para el cortante basal mínimo, este parámetro fue verificado con los datos de la edificación, en este caso se verificó que cumple con este criterio, los valores encontrados se presentan en la Tabla 4-26.

Tabla 4- 26: Resultados de cortante basal de la edificación

Condiciones de carga sísmica	Cortante basal [tonf]		Límite mínimo de referencia
	Sentido X	Sentido Y	
Sismo X Estático Lineal	-82,30	0,00	80,86
Sismo Y Estático Lineal	0,00	-82,30	80,86

Otro parámetro importante en la revisión del comportamiento de la edificación fue la revisión de deflexiones, en este caso se tomó como referencia los límites establecidos en la AISC 360 en los parámetros de diseño por cargas de servicio, allí se establecen los límites de deflexión para cubiertas en un valor de  $L/240$ . En la Tabla 4-27 se establecen los resultados de este chequeo.

Se determinó que las deflexiones cumplen con los límites establecidos en la Tabla 4-27 por lo que el funcionamiento de la cubierta frente a los diferentes casos de carga permanece estable en cuanto a este parámetro.



Tabla 4- 27: Resultados del chequeo de deflexiones

CHEQUEO DE DEFLEXIONES		
<b>L1</b>	15,35 m	LONGITUD DE VIGA EJES 1 AL 5
<b>L2</b>	20,75 m	LONGITUD DE VIGA EJES 6 AL 13
<b>Dm1</b>	0,06 m	DEFLEXIÓN MÁXIMA AISI S100 (diseño por servicio)
<b>Dm2</b>	0,09 m	DEFLEXIÓN MÁXIMA AISI S100 (diseño por servicio)
<b>De1</b>	0,04 m	DEFLEXIÓN MÁXIMA DE LA ESTRUCTURA
<b>De2</b>	0,05 m	DEFLEXIÓN MÁXIMA DE LA ESTRUCTURA
<b>De&gt;Dm (límite)</b>		
	<b>CUMPLE</b>	TRAMO VIGA DE EJE 1-5
	<b>CUMPLE</b>	TRAMO VIGA DE EJE 6-13

En la Figura 4-15 se presenta el resultado de la deflexión máxima encontrada en la edificación y que no cuenta con las condiciones límites establecidas en la normativa.

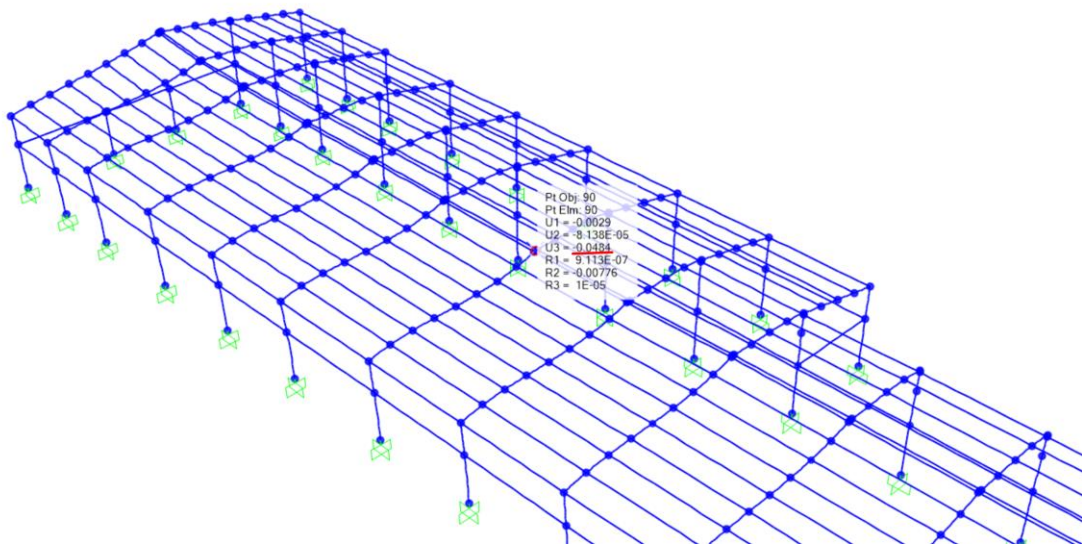


Figura 4- 15: Deflexión máxima encontrada en la edificación

En la Figura 4-16 y 4-17 se presentan las verificaciones del diseño de los elementos estructurales, en el primer caso se verificó las correas con los criterios de la AISC 360, estos elementos que tienen tonalidad celeste cumplen con los límites de resistencia, en la Figura 4-17 se indica la verificación de los elementos conformados en frío mediante la AISI S100 para las vigas, esos elementos, por el contrario, no cumplen con los límites de resistencia.

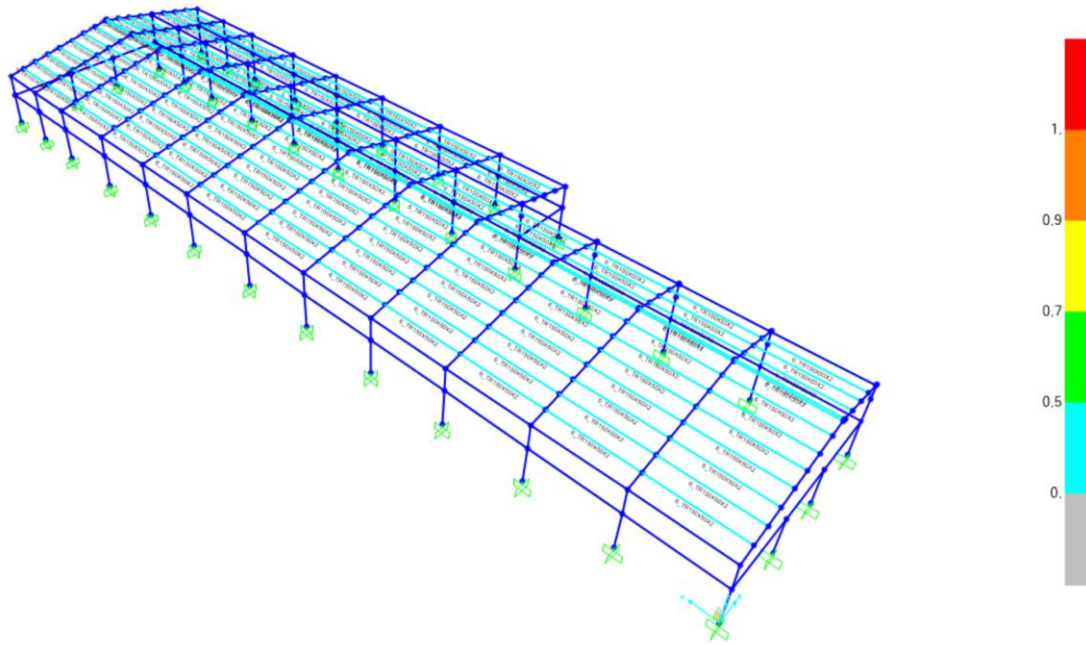


Figura 4- 16: Verificación de diseño de miembros estructurales de acero ASTM A36 (método estático lineal)

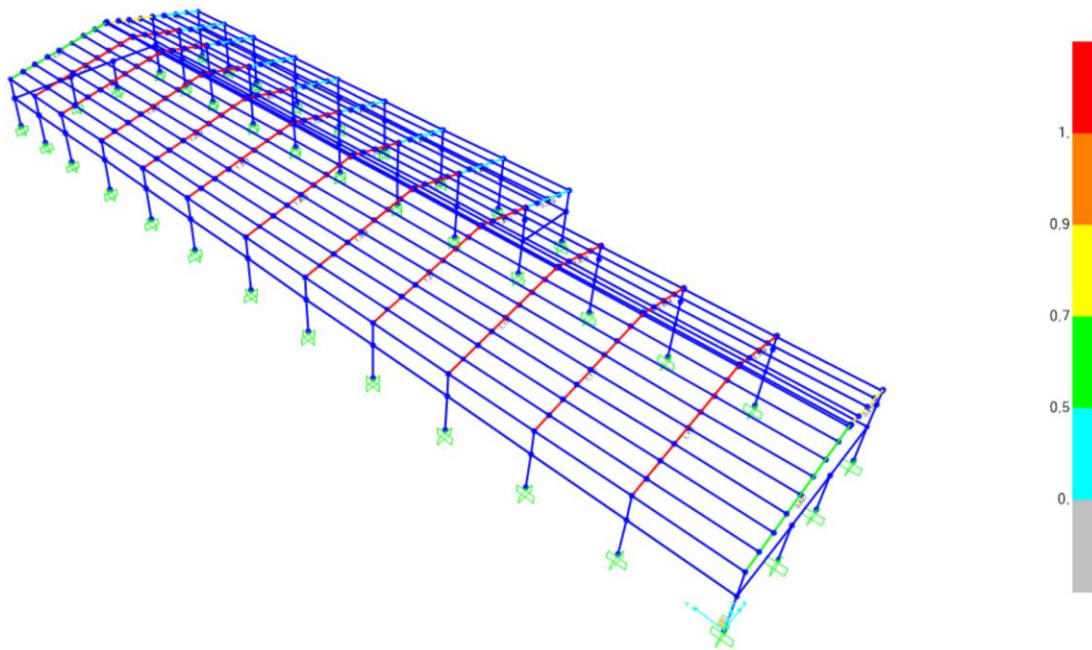


Figura 4- 17: Verificación de diseño de miembros estructurales conformados en frío (método estático lineal)

#### 4.3.9. Análisis detallado de vulnerabilidad – análisis modal espectral (dinámico lineal)

Para este análisis se tomó en cuenta el espectro de respuesta definido con las condiciones de sitio que fueron expuestas en el apartado de carga sísmica, se

analizaron los mismos indicadores que en el caso del análisis estático lineal. A continuación, se describen estos resultados.

En la Tabla 4-28 se presentan los resultados de derivas máximas por el método de análisis modal espectral, conocido también como dinámico lineal, en esta tabla se muestra que la deriva máxima por cada sentido de aplicación de la carga sísmica se encuentra dentro del límite permitido por la NEC 15. La mayor deriva se presenta en la dirección de carga sísmica en X con un valor de 0,74% aun así cumple con los parámetros establecidos del límite del 2,00%.

Tabla 4- 28: Resultados de las derivas máximas análisis modal espectral

CHEQUEO DE DERIVAS - ANÁLISIS DINÁMICO				
R	3,00			
Fag	0,75	Factor de agrietamiento para estructuras metalicas		
EJES	DERIVA ELÁSTICA	DERIVA INELÁSTICA	DERIVA MÁXIMA	OBSERVACIÓN
DIN X	0,003	0,740%	2%	CUMPLE
DIN Y	0,001	0,171%	2%	CUMPLE

En la Tabla 4-29 se presentan los valores obtenidos en derivas por niveles de la nave industrial para el sismo en sentido X.

Tabla 4- 29: Resultados de las derivas por niveles en la nave industrial – Sismo X modal espectral

Derivas Sismo X Response Spectrum						
Denominación	Altura	Sentido X	Porcentaje	Sentido Y	Porcentaje	Límite Ref. NEC
Story 4	6,95	0,000	0,00%	0,000	0,00%	2,00%
Story 3	5,82	0,000	0,00%	0,000	0,00%	2,00%
Story 2	4,80	0,003	0,74%	0,000	0,01%	2,00%
Story 1	2,90	0,002	0,43%	0,000	0,03%	2,00%
Base	0,00	0,000	0,00%	0,000	0,00%	2,00%
<b>Max.</b>		<b>0,003</b>	<b>0,74%</b>	<b>0,000</b>	<b>0,03%</b>	<b>CUMPLE</b>

Los resultados de la Tabla 4-29 muestran que las derivas por cada nivel se encuentran por debajo del límite del 2,00% establecido en la NEC.

En la Figura 4-18 se presenta el comportamiento de las derivas por cada nivel de la edificación. Se visualiza la comparativa entre las derivas en sentido X e Y bajo la influencia del sismo en sentido X del análisis modal espectral.

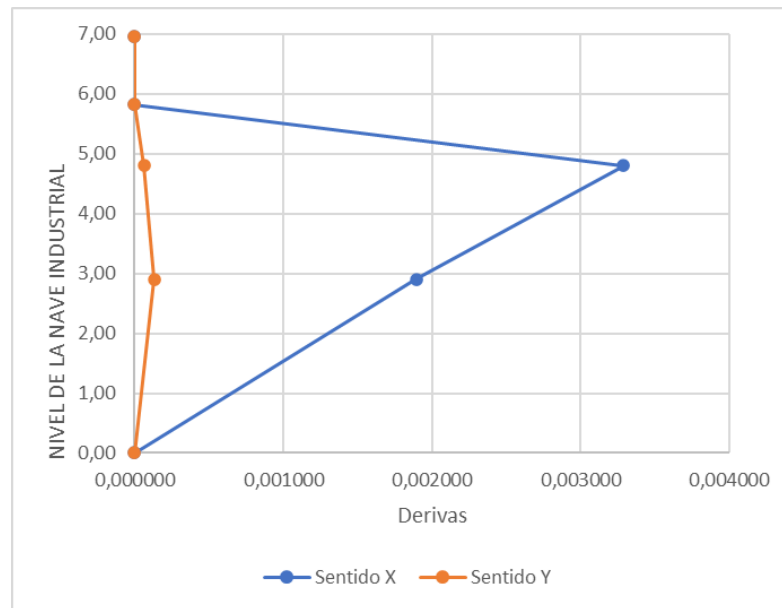


Figura 4- 18: Gráfica del comportamiento de las derivas elásticas por niveles en la edificación

En la Tabla 4-30 se muestran los resultados de las derivas por niveles con el sismo en sentido Y, se visualiza que las derivas por cada nivel y cumplen con los límites.

Tabla 4- 30: Resultados de las derivas por niveles en la nave industrial – Sismo Y modal espectral

Derivas Sismo Y Response Spectrum						
Denominación	Altura	Sentido X	Porcentaje	Sentido Y	Porcentaje	Límite Ref. NEC
Story 4	6,95	0,000	0,00%	0,000	0,00%	2,00%
Story 3	5,82	0,000	0,00%	0,000	0,00%	2,00%
Story 2	4,80	0,000	0,03%	0,001	0,16%	2,00%
Story 1	2,90	0,000	0,02%	0,001	0,17%	2,00%
Base	0,00	0,000	0,00%	0,000	0,00%	2,00%
<b>Max.</b>		0,000	0,03%	<b>0,001</b>	0,17%	<b>CUMPLE</b>

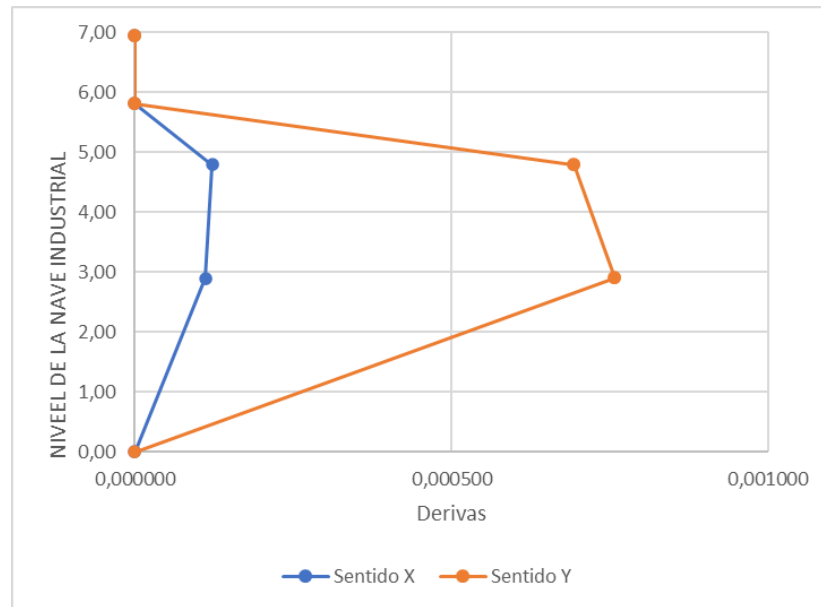


Figura 4- 19: Gráfica del comportamiento de las derivas elásticas por niveles en la edificación en el análisis modal espectral

En la Figura 4-19 se reflejan el comportamiento de las derivas por niveles de la edificación. Se observa que en sentido Y existe un mayor movimiento en comparación con lo sucedido en el movimiento de la edificación con el sismo en sentido X.

Otro factor de verificación del comportamiento de la edificación fue el de desplazamientos en los sentidos X e Y. Por ese motivo, se verificaron estos datos en la nave industrial y se obtuvo lo que se presenta en la Tabla 4-31, así como también se graficaron estos resultados por niveles de la edificación.

Tabla 4- 31: Desplazamiento de la edificación con sismo en sentido X análisis modal espectral

Desplazamientos Sismo X Response Spectrum			
Denominación	Altura	Sentido X [m]	Sentido Y [m]
Story 4	6,95	0,011	0,002
Story 3	5,82	0,012	0,001
Story 2	4,80	0,012	0,000
Story 1	2,90	0,005	0,000
Base	0,00	0,000	0,000
<b>Max.</b>		<b>0,012</b>	0,002

El desplazamiento máximo obtenido con el sismo en sentido X fue de 1,20 cm, se puede considerar que la edificación es rígida en este sentido y por esa razón no se presentaron valores de desplazamiento significativos.

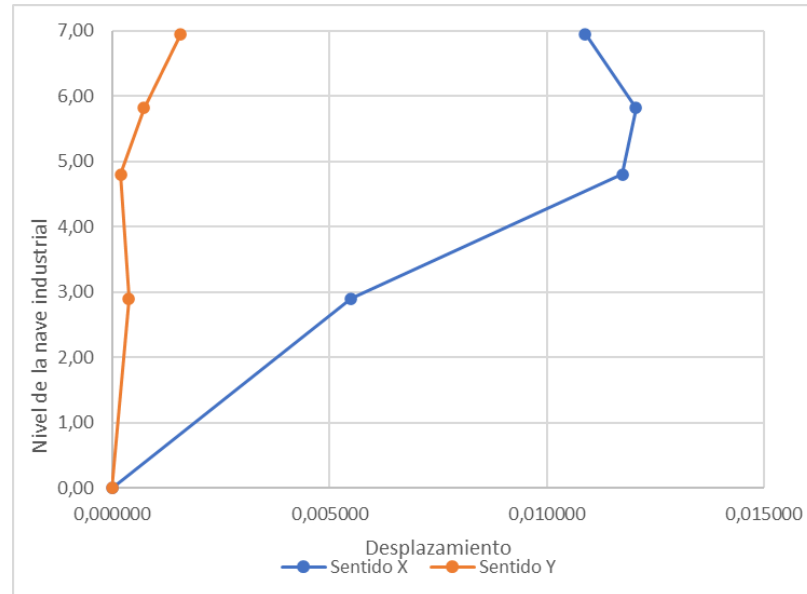


Figura 4- 20: Gráfica de desplazamientos de la edificación con sismo en sentido X

En la Figura 4-20 se muestra la comparación entre el desplazamiento en sentido X e Y frente a la acción de la carga sísmica en sentido X. En general existe un buen comportamiento de la edificación.

Tabla 4- 32: Desplazamiento de la edificación con sismo en sentido Y análisis modal espectral

Desplazamientos Sismo Y Response Spectrum			
Denominación	Altura	Sentido X [m]	Sentido Y [m]
Story 4	6,95	0,003	0,063
Story 3	5,82	0,001	0,030
Story 2	4,80	0,001	0,003
Story 1	2,90	0,000	0,002
Base	0,00	0,000	0,000
<b>Max.</b>		0,003	<b>0,063</b>

En la Tabla 4-32 se presentan los desplazamientos de la edificación cuando el sismo actúa en sentido Y, en este caso se visualizó que al nivel del cumbrero la edificación tendría un movimiento de 6,30 cm. Frente a los resultados obtenidos en el análisis



análisis estático lineal, se puede mencionar que los resultados se mantienen con un comportamiento similar.

Tabla 4- 33: Modos de vibrar de la edificación - análisis modal espectral

PPM			Case	Mode	Period
X	Y	Z			sec
0,11	100,00	0,00	Modal	1	0,43
100,00	0,00	1,79	Modal	2	0,29
0,06	0,01	0,15	Modal	3	0,28

En la Tabla 4-19 se estableció un límite de 80,86 tonf para el cortante basal mínimo, este parámetro fue verificado con los datos de la edificación, en este caso se verificó que cumple con este criterio, los valores encontrados se presentan en la Tabla 4-34.

Tabla 4- 34: Resultados de cortante basal de la edificación – análisis modal espectral

Condiciones de carga sísmica	Cortante basal [tonf]		Límite mínimo de referencia
	Sentido X	Sentido Y	
Sismo X Response Spectrum	80,76	5,49	80,86
Sismo Y Response Spectrum	3,64	80,90	80,86

Para este caso también se analizaron las deflexiones presentes en la edificación con los mismos criterios expuestos en el análisis estático lineal. En la Tabla 4-35 se presentan los resultados del análisis.

Tabla 4- 35: Resultados del chequeo de deflexiones – análisis modal espectral

CHEQUEO DE DEFLEXIONES		
<b>L1</b>	15,35 m	LONGITUD DE VIGA EJES 1 AL 5
<b>L2</b>	20,75 m	LONGITUD DE VIGA EJES 6 AL 13
<b>Dm1</b>	0,06 m	DEFLEXIÓN MÁXIMA AISI S100 (diseño por servicio)
<b>Dm2</b>	0,09 m	DEFLEXIÓN MÁXIMA AISI S100 (diseño por servicio)
<b>De1</b>	0,04 m	DEFLEXIÓN MÁXIMA DE LA ESTRUCTURA
<b>De2</b>	0,05 m	DEFLEXIÓN MÁXIMA DE LA ESTRUCTURA
<b>De&gt;Dm (límite)</b>		
<b>CUMPLE</b>		TODOS LOS TRAMOS

Bajo estas consideraciones de análisis que se ajustan más al comportamiento de la edificación, se determinó que todas las vigas cumplen con el criterio de deflexión. Con



el análisis modal espectral se corroboraron los problemas presentes en la edificación por lo que con base en estos resultados se planteó una propuesta de reforzamiento.

En la Figura 4-22 se presenta el resultado de la deflexión máxima encontrada en la edificación y que cumple con los criterios de la normativa.

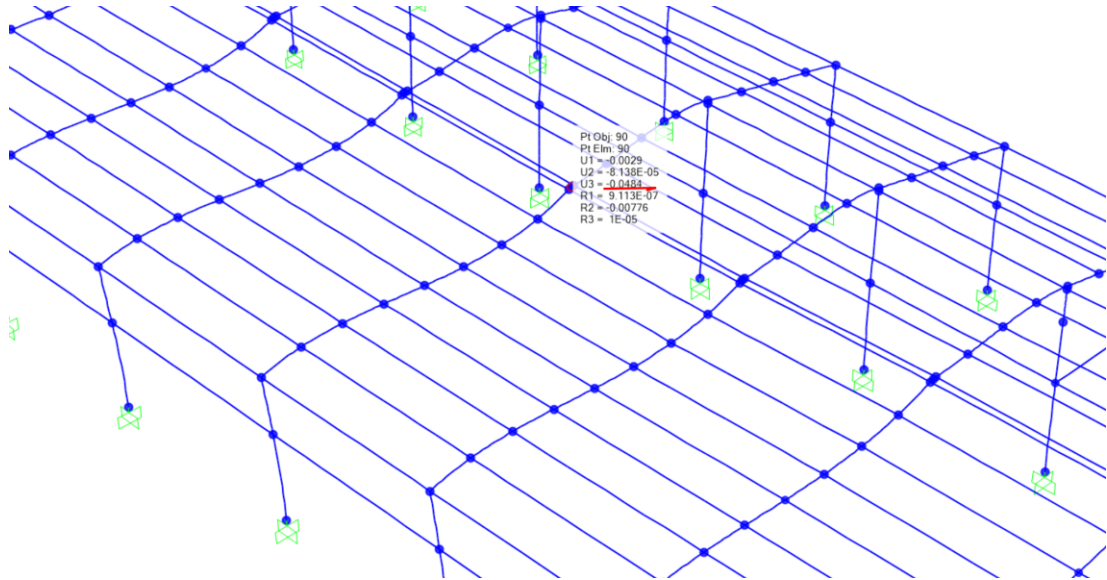


Figura 4- 22: Deflexión máxima encontrada en la edificación

Se realizó un chequeo por diseño de los elementos del sistema estructural con el cual se determinó que existen problemas de dimensionamiento para las vigas y correas de la edificación, este problema puede deberse al uso de perfiles de secciones pequeñas en comparación con la carga aplicada en el sistema. En la Figura 4-23 se refleja el chequeo por diseño para las correas, aplicando los criterios de la AISC 360.

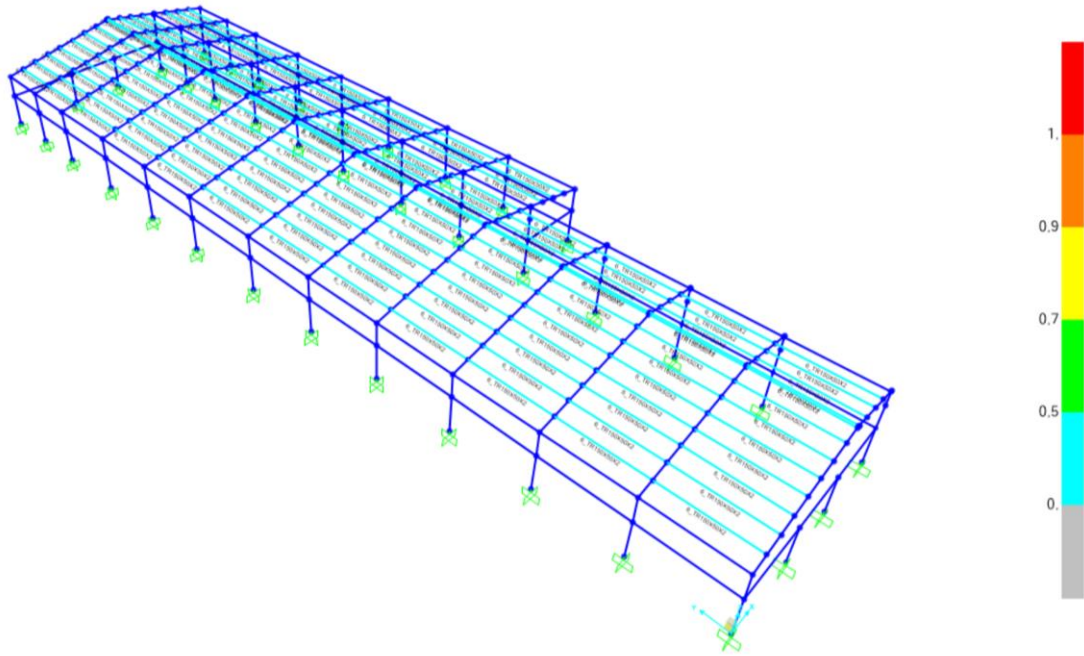


Figura 4- 23: Vista general de los problemas de diseño en el sistema de cubierta

En la Figura 4-24 se presenta el diseño de los elementos conformados en frío mediante la AISI S100 para las vigas, en este caso los elementos no cumplen con las condiciones de carga planteadas por lo que se requiere de un reforzamiento en el sistema estructural.

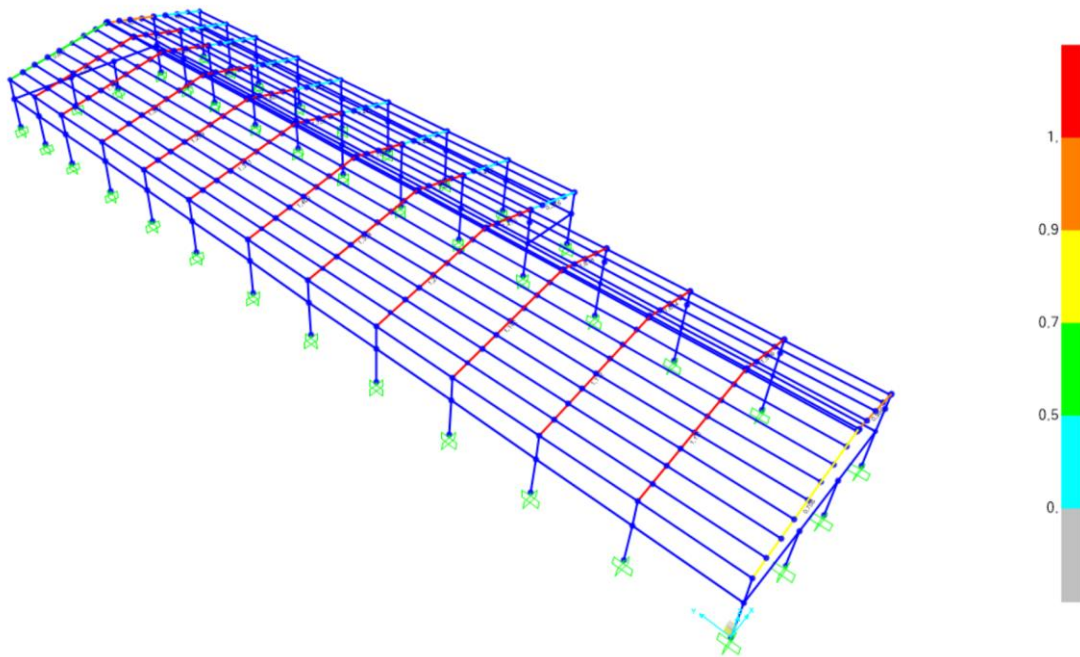


Figura 4- 24: Vista general de los problemas de diseño en el sistema de cubierta

#### **4.4. Diseño de un sistema de reforzamiento estructural para la edificación seleccionada**

Con la información recolectada acerca del comportamiento sísmico de la edificación, se pudo determinar que existen problemas que deben solucionarse para mejorar el comportamiento de la edificación, principalmente, mejorar el diseño de los elementos que no cumplen con las solicitaciones de carga, mientras que el resto de los parámetros de comportamiento sísmico cumplen.

Se realizó un análisis para identificar una propuesta que no genere costos excesivos y que permita el aprovechamiento del sistema actual. Para ello se agregaron ménsulas en los laterales de las vigas de la cubierta para permitir que exista un mayor soporte a las cargas de la cubierta, para mejorar la rigidez del sistema se agregaron cruces de San Andrés. En la Figura 4-25 se presenta el esquema general de la edificación con la propuesta de refuerzo, los detalles del sistema reforzado se muestran en el Anexo 9 del plano estructural.

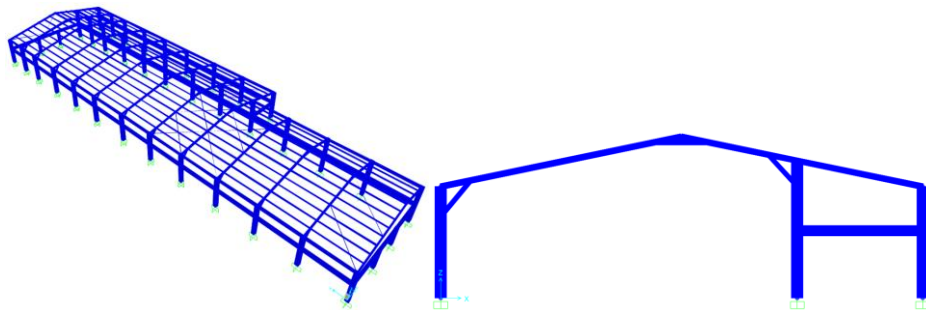


Figura 4- 25: Vista general de la propuesta de reforzamiento de la edificación

Con estas consideraciones se analizó nuevamente el comportamiento sísmico de la edificación con los análisis estático lineal y modal espectral.

##### **4.4.1. Verificación del sistema de reforzamiento**

Se verificaron las derivas máximas para cada caso de estudio, en la Tabla 4-36 se presentan los valores máximos por cada caso, los valores de deriva inelástica se encuentran dentro del límite permitido por la NEC – 15.

Tabla 4- 36: Derivas máximas en la edificación con el sistema de reforzamiento – análisis estático lineal

<b>CHEQUEO DE DERIVAS - ANÁLISIS ESTÁTICO</b>				
R	3,00			
Fag	0,75 Factor aplicado para el cálculo de derivas inelásticas para estructuras metálicas			
<b>CARGA SÍSMICA</b>	<b>DERIVA ELÁSTICA</b>	<b>DERIVA INELÁSTICA</b>	<b>DERIVA MÁXIMA PERMITIDA</b>	<b>OBSERVACION</b>
DX	0,002	0,43%	2,00%	CUMPLE
DY	0,001	0,13%	2,00%	CUMPLE

En la Tabla 4-37 se presentan las derivas máximas encontradas mediante el análisis estático lineal para el sismo en sentido X e Y. En los dos casos se verificó el cumplimiento de este parámetro.

Tabla 4- 37: Derivas por niveles de la nave industrial – sistema reforzado

<b>Derivas Sismo X Estático Lineal</b>						
<b>Denominación</b>	<b>Altura</b>	<b>Sentido X</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Sentido Y</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Valor de referencia</b>
Story 4	6,95	0,000	0,00%	0,000	0,00%	2,00%
Story 3	5,82	0,000	0,00%	0,000	0,00%	2,00%
Story 2	4,80	0,002	0,43%	0,000	0,01%	2,00%
Story 1	2,90	0,001	0,24%	0,000	0,00%	2,00%
Base	0,00	0,000	0,00%	0,000	0,00%	2,00%
<b>Max.</b>		<b>0,002</b>	<b>0,43%</b>	<b>0,000</b>	<b>0,01%</b>	<b>CUMPLE</b>

En la Tabla 4-37 se muestran las derivas correspondientes a cada nivel del que se compone la estructura con el sistema de refuerzo, en la Figura 4-26 se presenta el comportamiento de los valores encontrados para el sistema de reforzamiento bajo la carga sísmica en sentido X.

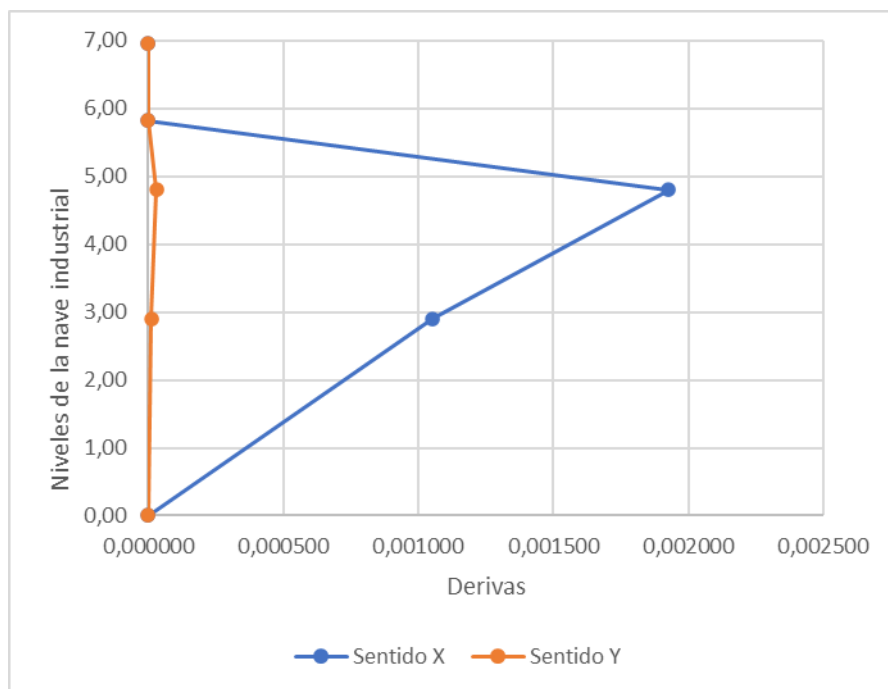


Figura 4- 26: Representación gráfica de las derivas por nivel de la edificación

Tabla 4- 38: Derivas por niveles de la nave industrial – sistema reforzado

Derivas Sismo Y Estático Lineal						
Denominación	Altura	Sentido X	Porcentaje	Sentido Y	Porcentaje	Valor de referencia
Story 4	6,95	0,000	0,00%	0,000	0,00%	2,00%
Story 3	5,82	0,000	0,00%	0,000	0,00%	2,00%
Story 2	4,80	0,001	0,13%	0,000	0,09%	2,00%
Story 1	2,90	0,000	0,07%	0,001	0,11%	2,00%
Base	0,00	0,000	0,00%	0,000	0,00%	2,00%
<b>Max.</b>		0,001	0,13%	<b>0,001</b>	0,11%	<b>CUMPLE</b>

En la Tabla 4-38 se muestran los valores encontrados de derivas por nivel de la edificación, estos datos se presentan con la carga sísmica en sentido Y.

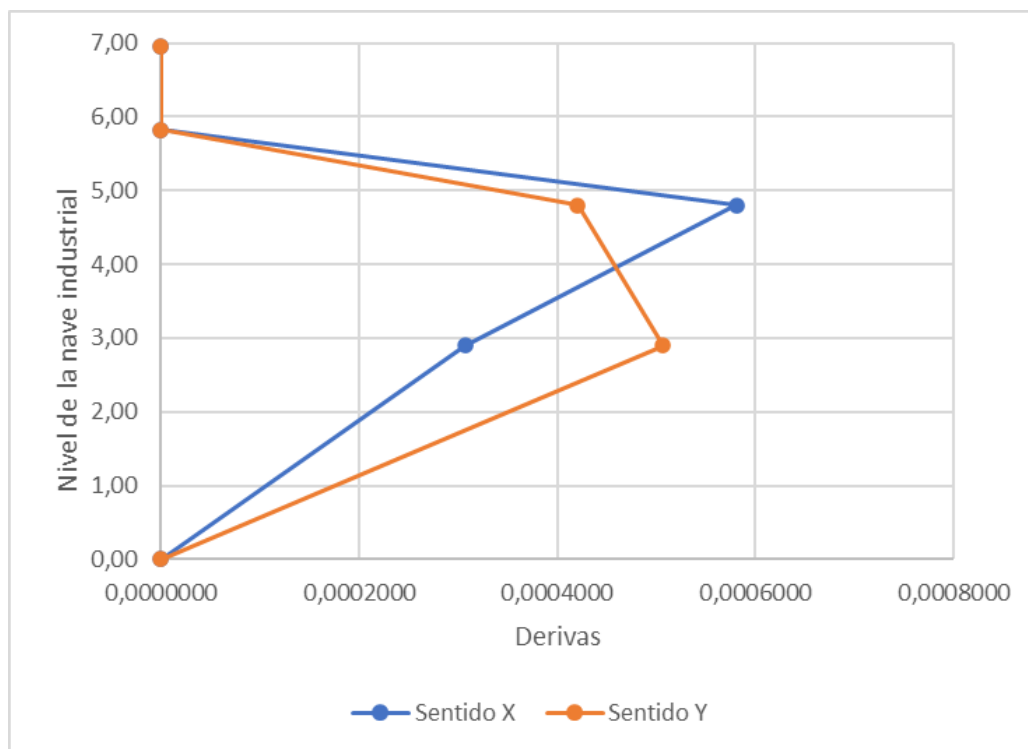


Figura 4- 27: Representación gráfica de las derivas por nivel de la edificación

En la Figura 4-27 se muestra una comparación en del comportamiento de las derivas con el sismo en sentido Y para cada nivel de la edificación, pese a que el movimiento fue más notorio, las derivas se encontraron dentro de los límites de la NEC 15.

También se verificaron los desplazamientos encontrados bajo el análisis estático lineal, en la Tabla 4-39 se muestran, así como también en la Figura 4-35 se muestran de forma gráfica.

Tabla 4- 39: Desplazamientos de la edificación reforzada por niveles – sismo X

<b>Desplazamientos Sismo X Estático Lineal</b>			
<b>Denominación</b>	<b>Altura</b>	<b>Sentido X [m]</b>	<b>Sentido Y [m]</b>
Story 4	6,95	0,009	0,000
Story 3	5,82	0,008	0,000
Story 2	4,80	0,007	0,000
Story 1	2,90	0,003	0,000
Base	0,00	0,000	0,000
<b>Max.</b>		<b>0,009</b>	0,000

En la Tabla 4-39 se observa que el desplazamiento máximo se encuentra en el sentido X cuando se aplica la carga sísmica en este mismo sentido, el valor encontrado corresponde a 9,00 mm.

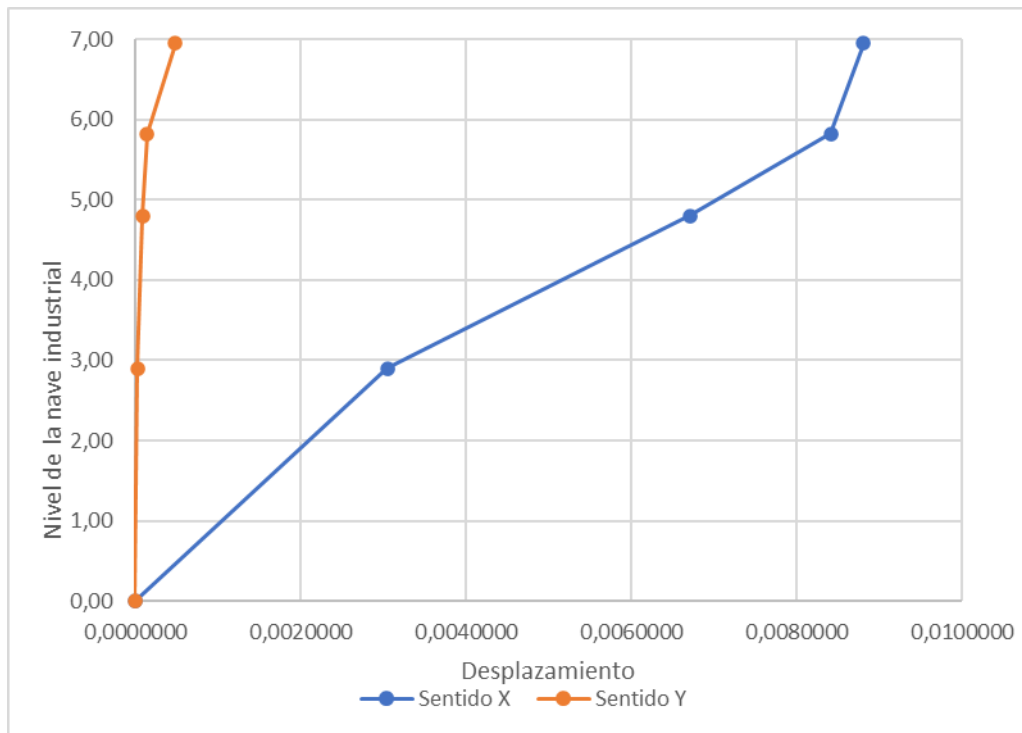


Figura 4- 28: Representación gráfica de los desplazamientos por nivel de la edificación

En la Figura 4-28 se muestran los desplazamientos con el sismo X y se presenta una comparación de los desplazamientos por cada orientación de la edificación.

Tabla 4- 40: Desplazamientos de la edificación reforzada por niveles – sismo Y

<b>Desplazamientos Sismo Y Estático Lineal</b>			
<b>Denominación</b>	<b>Altura</b>	<b>Sentido X [m]</b>	<b>Sentido Y [m]</b>
Story 4	6,95	0,002	0,008
Story 3	5,82	0,002	0,004
Story 2	4,80	0,002	0,002
Story 1	2,90	0,001	0,001
Base	0,00	0,000	0,000
<b>Max.</b>		0,002	<b>0,008</b>

En la Tabla 4-40 se indican los desplazamientos por cada sentido de la edificación, el valor máximo presentado se dio en la parte superior de la edificación con el sismo en sentido Y, este valor encontrado fue de 8,00 mm.

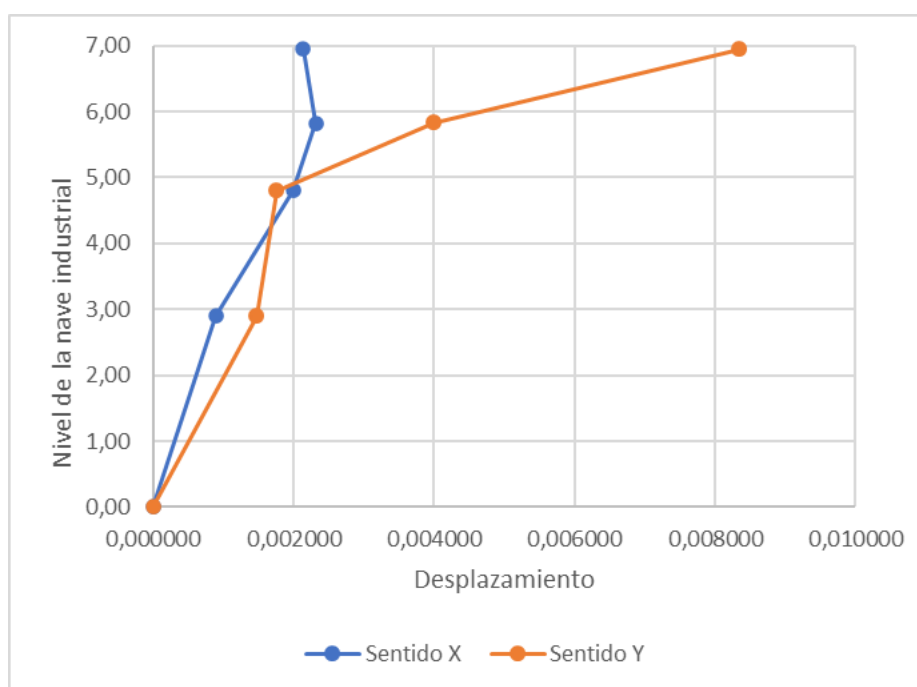


Figura 4- 29: Representación gráfica de los desplazamientos por nivel de la edificación

En la Figura 4-29 se indica de forma gráfica los desplazamientos de la edificación en cada sentido de la edificación cuando se presenta la influencia del sismo en dirección Y.

Otro de los parámetros analizados fue el de los modos de vibrar, para ello se tomó en consideración la participación de masas y los periodos. En la Tabla 4-41 se muestran estos resultados.

Tabla 4- 41: Modos de vibrar de la edificación - análisis modal espectral del sistema de reforzamiento

PPM			Case	Mode	Period
X	Y	Z			sec
0,00	100,00	0,00	Modal	1	0,25
99,86	0,00	6,74	Modal	2	0,24
0,06	0,00	0,52	Modal	3	0,23



En la Tabla 4-41 se presentan los datos de masa participante y periodos, se encontró una participación de masa del 100% en sentido Y con el modo de vibrar uno, adicionalmente, se puede destacar que el período de redujo con este sistema. Para el siguiente modo de vibrar se encontró un movimiento traslacional en sentido X con participación de masas del 100%, los períodos se mantuvieron bajos.

Tabla 4- 42: Cortante basal - análisis modal espectral del sistema de reforzamiento

Condiciones de carga sísmica	Cortante basal [tonf]		Referencia cálculos NEC
	Sentido X	Sentido Y	
Sismo X Estático Lineal	-82,68	0,00	80,86
Sismo Y Estático Lineal	0,00	-82,68	80,86

En la Tabla 4-42 se muestran los valores de cortante basal obtenidos para la edificación con el sistema de refuerzos, estos valores cumplen con el valor del cortante basal mínimo.

Tabla 4- 43: Verificación de deflexiones - análisis modal espectral del sistema de reforzamiento

CHEQUEO DE DEFLEXIONES		
<b>L1</b>	15,35 m	LONGITUD DE VIGA
<b>L2</b>	20,75 m	
<b>Dm1</b>	0,06 m	DEFLEXIÓN MÁXIMA NEC
<b>Dm2</b>	0,09 m	DEFLEXIÓN MÁXIMA NEC
<b>De1</b>	0,02 m	DEFLEXIÓN MÁXIMA DE LA ESTRUCTURA
<b>De2</b>	0,03 m	DEFLEXIÓN MÁXIMA DE LA ESTRUCTURA
De>Dm		
<b>CUMPLE</b>		TRAMO VIGA DE EJES 1 AL 5
<b>CUMPLE</b>		TRAMO VIGA DE EJES 6 AL 13

En la Tabla 4-43 se presenta la verificación de las deflexiones actuales en el sistema de reforzamiento. Se pudo identificar que las deflexiones de las vigas del sistema de la cubierta se encuentran dentro del límite permisible en todos los ejes.

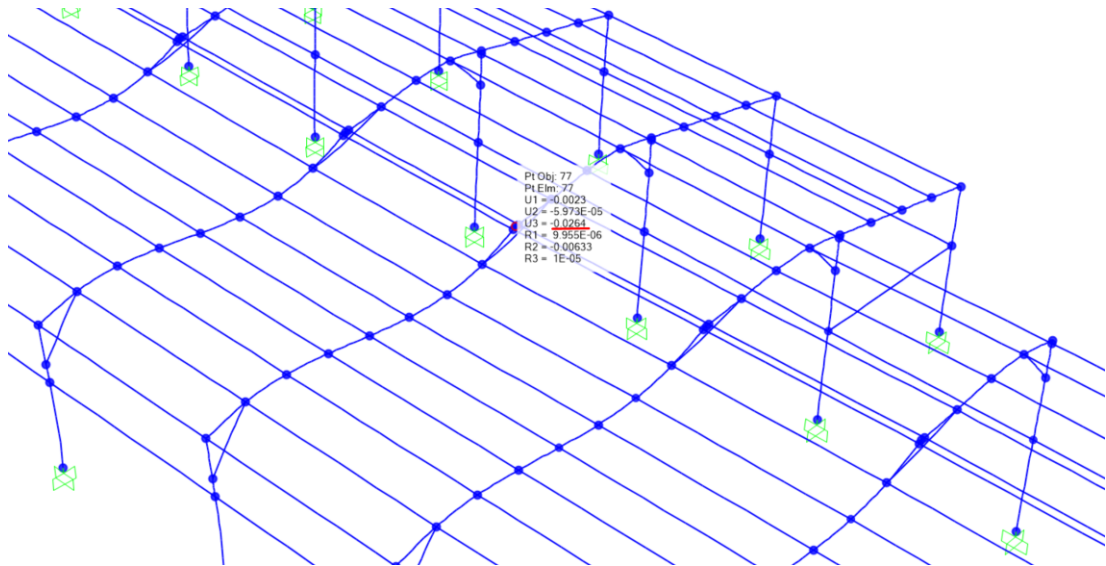


Figura 4- 30: Verificación de los límites de deflexiones

Luego de la verificación mediante el análisis estático lineal se realizó la verificación con el análisis modal espectral. A continuación, se presentan los resultados del análisis.

Tabla 4- 44: Verificación de derivas - análisis modal espectral del sistema de reforzamiento

CHEQUEO DE DERIVAS - ANÁLISIS DINÁMICO				
R	3,00			
Fag	0,75 Factor aplicado para el cálculo de derivas inelásticas para estructuras metálicas			
CARGA SÍSMICA	DERIVA ELASTICA	DERIVA INELASTICA	DERIVA MAXIMA PERMITIDA	OBSERVACION
DIN X	0,004	0,84%	2,00%	CUMPLE
DIN Y	0,002	0,34%	2,00%	CUMPLE

En la Tabla 4-44 se presentan las máximas derivas obtenidas en el análisis modal espectral, en cada caso, los valores obtenidos por cada dirección de aplicación de la carga sísmica se encuentran dentro de los valores límite de la normativa.

Tabla 4- 45: Valores de derivas – análisis modal espectral sentido X

Derivas Sismo X Response Spectrum						
Denominación	Altura	Sentido X	Porcentaje	Sentido Y	Porcentaje	Valor de referencia
Story 4	6,95	0,000	0,00%	0,000	0,00%	2,00%
Story 3	5,82	0,000	0,00%	0,000	0,00%	2,00%
Story 2	4,80	0,004	0,84%	0,000	0,04%	2,00%
Story 1	2,90	0,002	0,49%	0,000	0,03%	2,00%
Base	0,00	0,000	0,00%	0,000	0,00%	2,00%
<b>Max.</b>		<b>0,004</b>	<b>0,84%</b>	<b>0,000</b>	<b>0,00%</b>	<b>CUMPLE</b>

En la Tabla 4-45 se presentan los valores de las derivas por cada nivel de la nave industrial, se presentaron estos datos para plantear la gráfica del comportamiento de la edificación, los valores encontrados se encuentran dentro del límite de referencia.

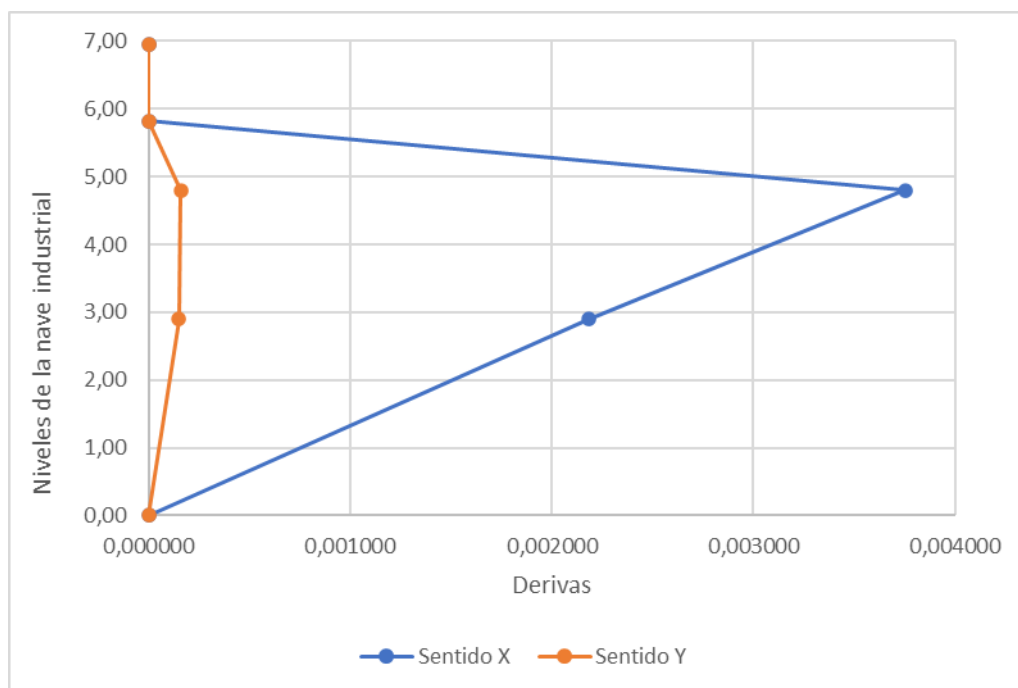


Figura 4- 31: Derivas de la nave industrial – análisis modal espectral en X

Tabla 4- 46: Valores de derivas – análisis modal espectral sentido Y

Derivas Sismo Y Response Spectrum						
Denominación	Altura	Sentido X	Porcentaje	Sentido Y	Porcentaje	Valor de referencia
Story 4	6,95	0,000	0,00%	0,000	0,00%	2,00%
Story 3	5,82	0,000	0,00%	0,000	0,00%	2,00%
Story 2	4,80	0,002	0,34%	0,001	0,13%	2,00%
Story 1	2,90	0,001	0,22%	0,000	0,11%	2,00%
Base	0,00	0,000	0,00%	0,000	0,00%	2,00%
<b>Max.</b>		<b>0,002</b>	<b>0,34%</b>	<b>0,001</b>	<b>0,13%</b>	<b>CUMPLE</b>

En la Tabla 4-46 se presentan los datos de las derivas por niveles obtenidas del análisis modal espectral en sentido Y, los valores obtenidos se encuentran dentro del límite de referencia. En la Figura 4-32 se presenta este comportamiento de forma gráfica.

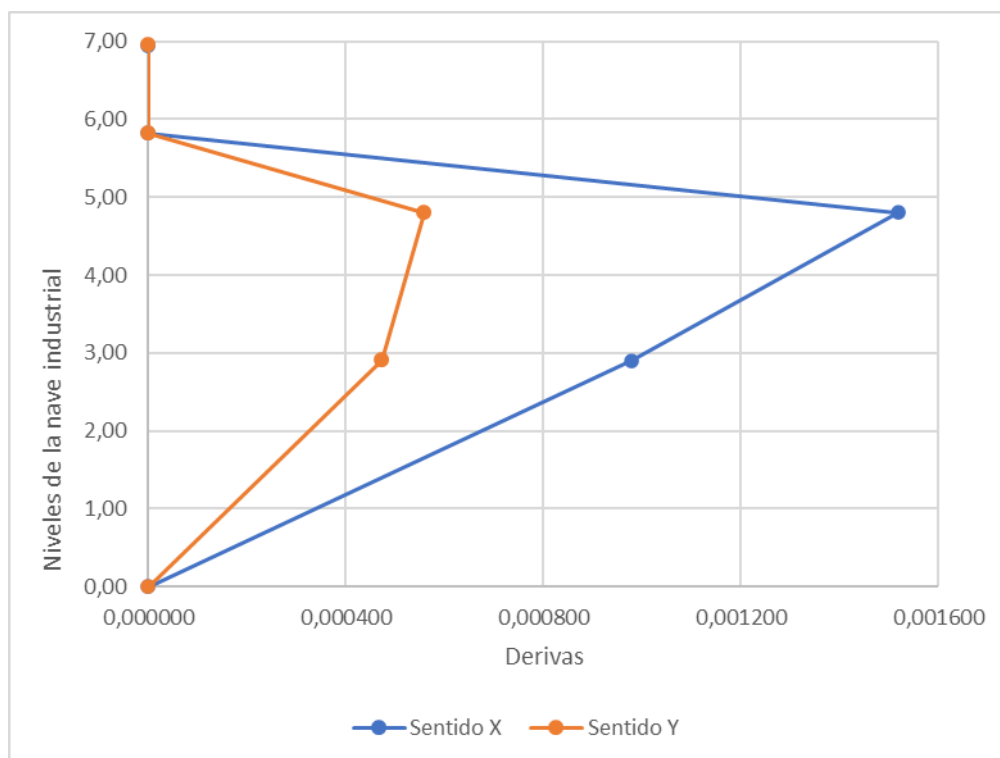


Figura 4- 32: Derivas de la nave industrial – análisis modal espectral en Y

En la Figura 4-32 se muestra la comparativa entre derivas, aunque se visualiza un movimiento en X e Y bajo la carga sísmica en sentido Y, estos valores se encuentran dentro de los límites e incluso se pueden considerar como mínimos.

A continuación, se presentan los valores de desplazamiento de la edificación de acuerdo con el análisis modal espectral.

Tabla 4- 47: Desplazamientos – análisis modal espectral sentido X

<b>Desplazamientos Sismo X Response Spectrum</b>			
<b>Denominación</b>	<b>Altura</b>	<b>Sentido X [m]</b>	<b>Sentido Y [m]</b>
Story 4	6,95	0,020	0,004
Story 3	5,82	0,019	0,002
Story 2	4,80	0,013	0,001
Story 1	2,90	0,006	0,000
Base	0,00	0,000	0,000
<b>Max.</b>		<b>0,020</b>	0,004

En la Tabla 4-47 se presentan los resultados de desplazamientos en sentido X e Y del análisis modal espectral en sentido X, el máximo desplazamiento corresponde a 2,00 cm en el cumbrero de la edificación.

En la Figura 4-33 se presentan el comportamiento de los desplazamientos de la edificación en sentido X e Y de acuerdo con el análisis modal espectral en X. Este comportamiento se encuentra estable para la edificación puesto que no existe un mayor movimiento.

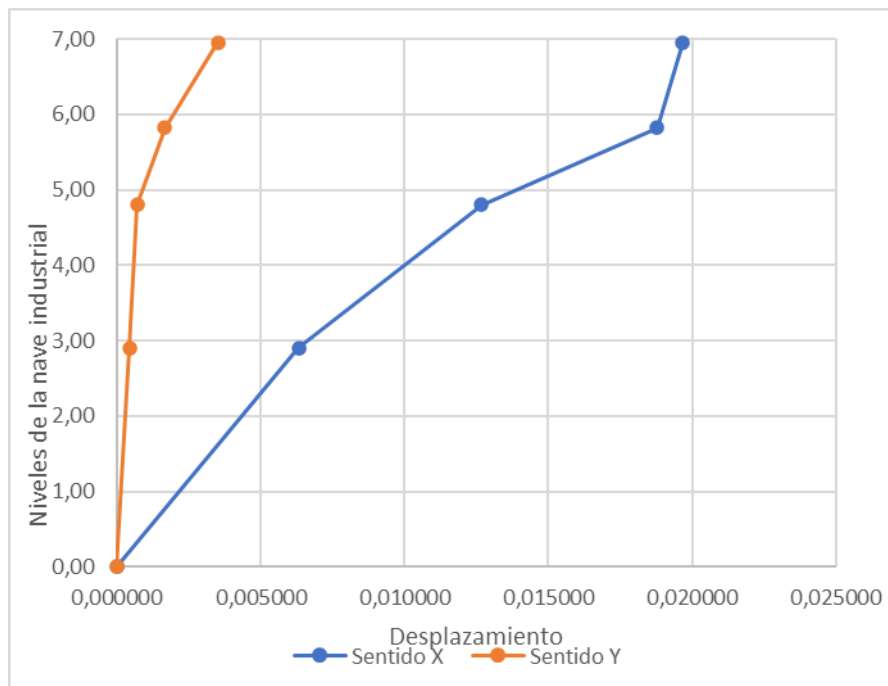


Figura 4- 33: Desplazamientos – análisis modal espectral en X

Tabla 4- 48: Desplazamientos – análisis modal espectral sentido Y

Desplazamientos Sismo Y Response Spectrum			
Denominación	Altura	Sentido X [m]	Sentido Y [m]
Story 4	6,95	0,009	0,011
Story 3	5,82	0,008	0,005
Story 2	4,80	0,005	0,002
Story 1	2,90	0,003	0,001
Base	0,00	0,000	0,000
<b>Max.</b>		0,009	<b>0,011</b>

En la Tabla 4-48 se presentan los resultados de desplazamiento de la edificación en X e Y obtenidos del análisis modal espectral, se encontró que el máximo desplazamiento se ubica en la orientación en Y de la edificación con un valor de 1,10 cm. Con las modificaciones realizadas en el sistema estructural se redujo el desplazamiento de la edificación en este sentido.

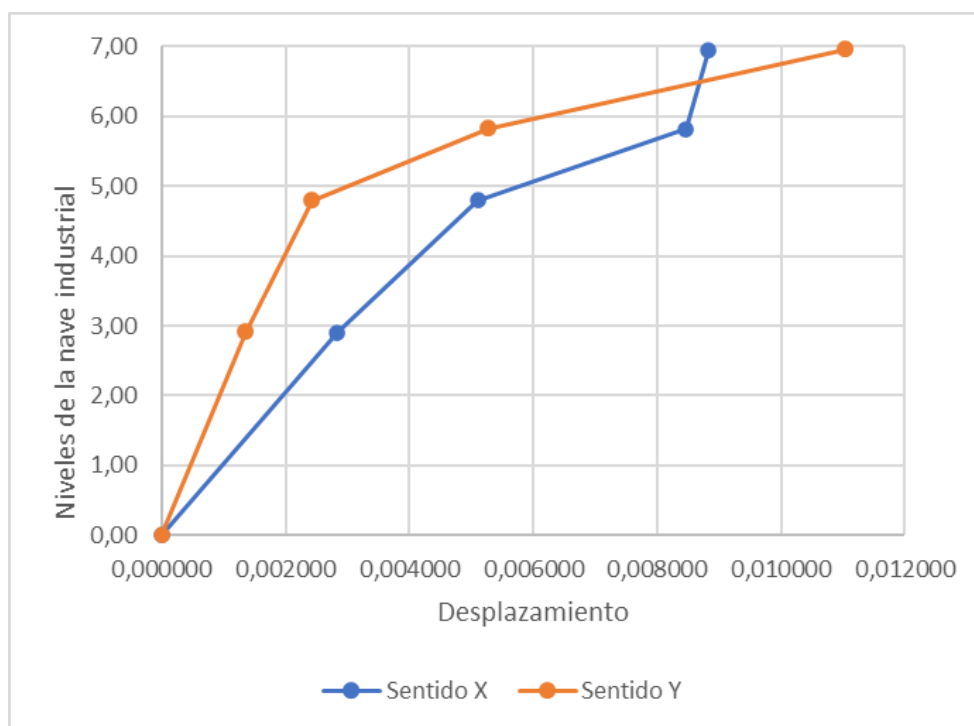


Figura 4- 34: Desplazamientos – análisis modal espectral en Y

En la Figura 4-34 se muestra el comportamiento de la edificación en cuanto a los desplazamientos en sentido X e Y con el análisis modal espectral en Y. Con el sistema de reforzamiento se redujo el movimiento en la zona más flexible.

Tabla 4- 49: Masa participante y períodos de vibración – análisis modal espectral

PPM			Case	Mode	Period
X	Y	Z			sec
0,00	100,00	0,00	Modal	1	0,22
99,86	0,00	6,75	Modal	2	0,20
0,04	0,00	0,52	Modal	3	0,19

En la Figura 4-49 se presentan los modos de vibrar de la edificación con las condiciones propuestas de reforzamiento, se encontró que el primer modo corresponde al movimiento traslacional en sentido Y con un período de vibración reducido en comparación de las condiciones del análisis del estado actual de la edificación, el segundo modo de vibrar corresponde al movimiento traslacional en sentido X y los períodos se han mantenido bajos.

Tabla 4- 50: Cortante basal – análisis modal espectral sistema de reforzamiento

Condiciones de carga sísmica	Cortante basal [tonf]		Límite mínimo de referencia	Referencia cálculos NEC
	Sentido X	Sentido Y		
Sismo X Response Spectrum	80,95	17,07	80,86	CUMPLE
Sismo Y Response Spectrum	20,08	80,79	80,86	CUMPLE

En la Tabla 4-50 se presentan los valores de cortante basal calculados para la edificación, se encontró que estos valores cumplen con los límites de referencia calculados por lo que se puede confiar en el comportamiento de la edificación.

Se verificaron nuevamente las deflexiones en el sistema estructural y se encontraron dentro de los límites establecidos para la deflexión de diseño por servicio.

Tabla 4- 51: Deflexiones en las vigas del sistema de reforzamiento propuesto – análisis modal espectral

CHEQUEO DE DEFLEXIONES		
<b>L1</b>	15,35 m	LONGITUD DE VIGA
<b>L2</b>	20,75 m	
<b>Dm1</b>	0,06 m	DEFLEXIÓN MÁXIMA NEC
<b>Dm2</b>	0,09 m	DEFLEXIÓN MÁXIMA NEC
<b>De1</b>	0,02 m	DEFLEXIÓN MÁXIMA DE LA ESTRUCTURA
<b>De2</b>	0,02 m	DEFLEXIÓN MÁXIMA DE LA ESTRUCTURA
De>Dm		
	<b>CUMPLE</b>	TRAMO VIGA DE EJES 1 AL 5
	<b>CUMPLE</b>	TRAMO VIGA DE EJES 6 AL 13

Se encontraron valores de deflexiones mínimos que se encontraron por debajo del límite de deflexión establecido para la longitud de las vigas de la edificación.

Con la propuesta de reforzamiento se logró reducir este indicador que necesitaba aplicar una corrección para evitar fallos en condiciones de servicio de la edificación.

En la Figura 4-35 se presentan la deflexión encontrada en las vigas del sistema de la cubierta de la edificación.

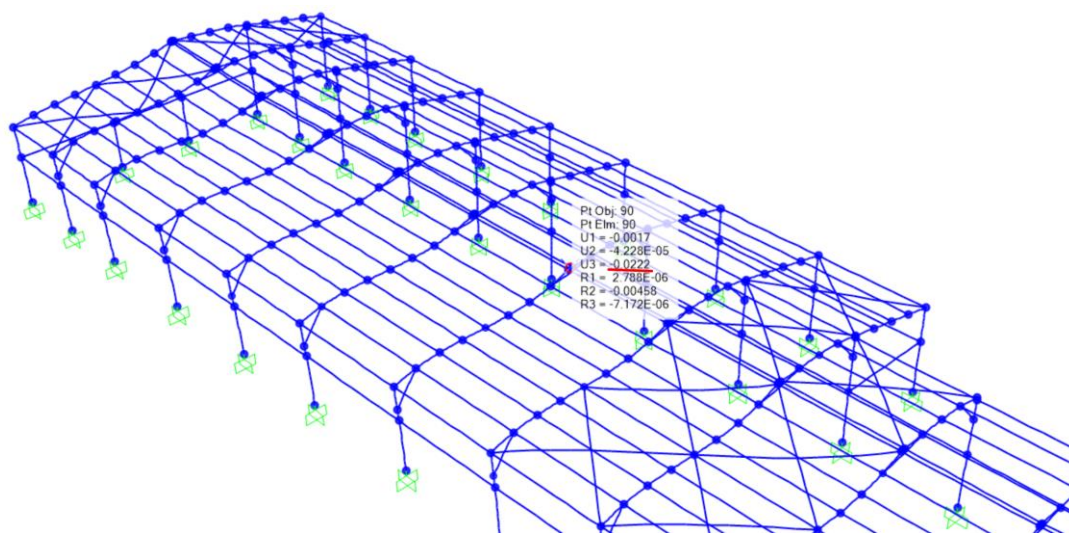


Figura 4- 35: Mejoramiento de las deflexiones en las vigas del sistema de la cubierta

Finalmente, se verifico el diseño de los elementos para identificar que el sistema de reforzamiento propuesto cumple con las condiciones de carga para el que fue diseñado, en la Figura 4-36 se muestra que los elementos cumplen satisfactoriamente y ya no se encuentran limitados.



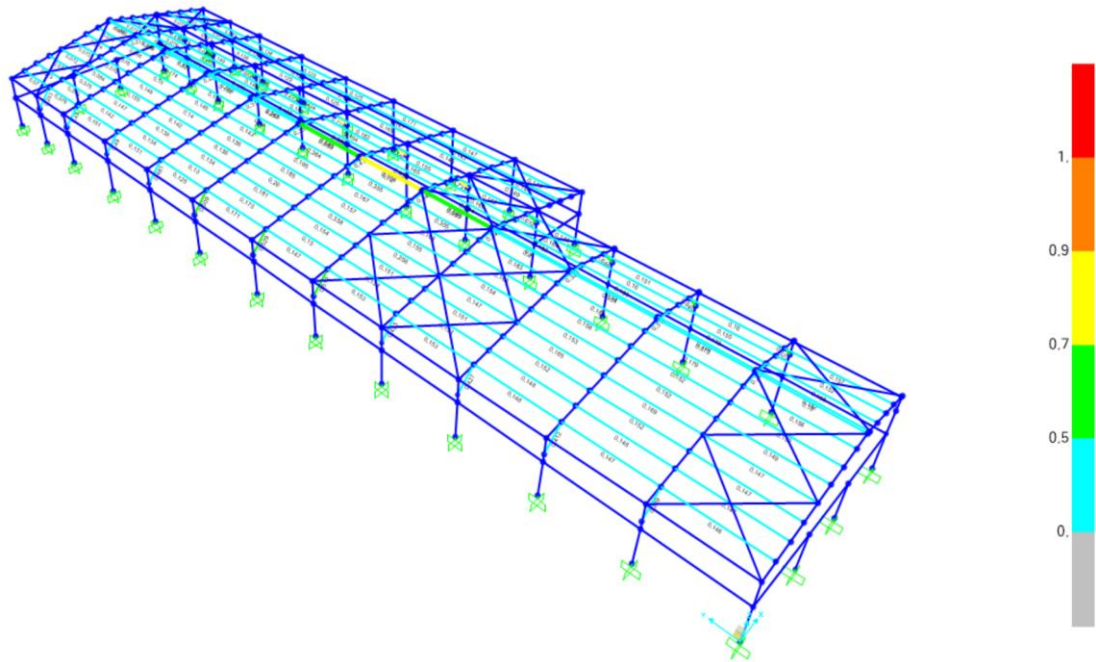


Figura 4- 36: Chequeo por diseño del sistema de reforzamiento planteado

En la Figura 4-37 se presenta el chequeo de las vigas mediante el diseño con la AISI S100 y se verificó que cumplen con los límites de resistencia establecidos.

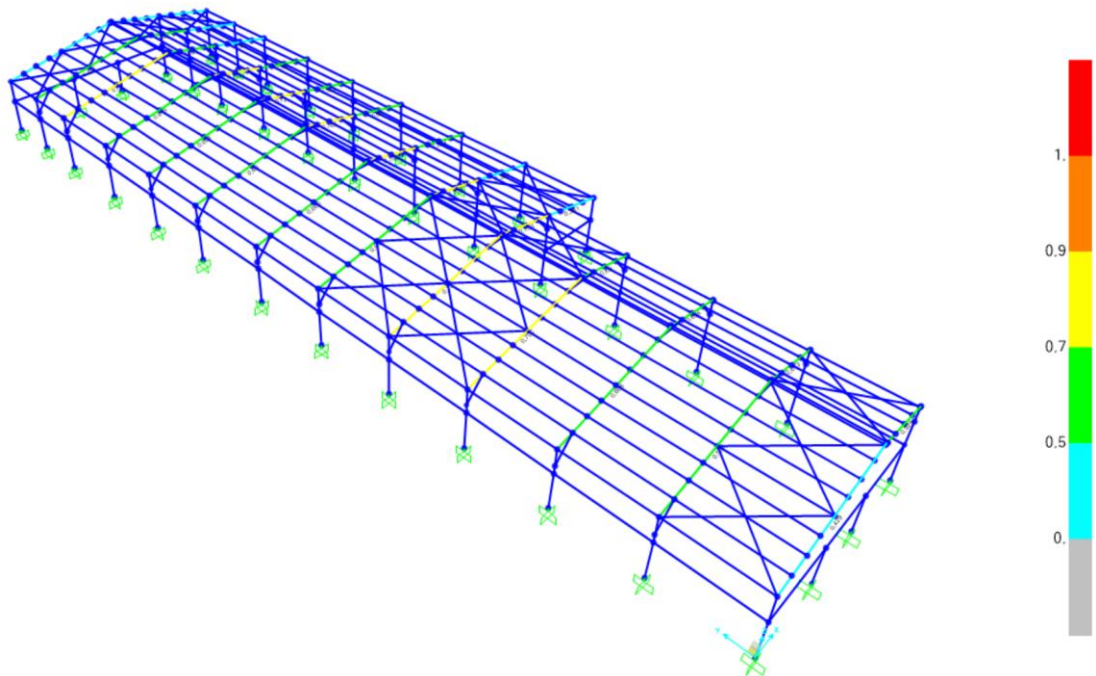


Figura 4- 37: Chequeo por diseño del sistema de reforzamiento planteado

En la Tabla 4-52 y 53 se presenta una descripción de las secciones utilizadas en el sistema de reforzamiento de la edificación, el plano del reforzamiento de la edificación

se muestra en el Anexo 9. Para el caso de la ménsula y del reforzamiento central del cumbrero, se empleó un perfil de tubo rectangular como se detalla en la Tabla 4-52.

Se realizó el chequeo de pandeo en las columnas de la edificación, en la Figura 4-34 se indican más zonas en las que se producen los pandeos, el valor máximo encontrado fue de 136,69 y el valor mínimo fue de 47,79.

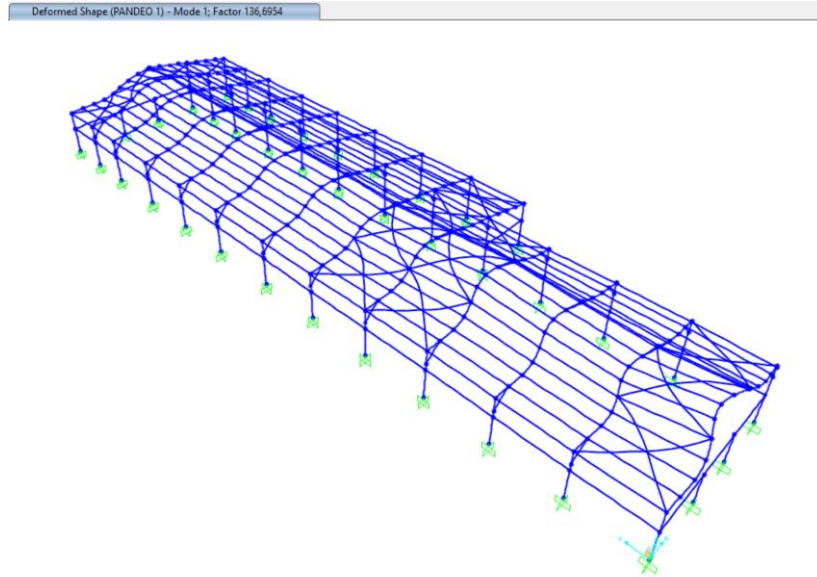


Figura 4- 38: Comportamiento de la edificación Pandeo 1

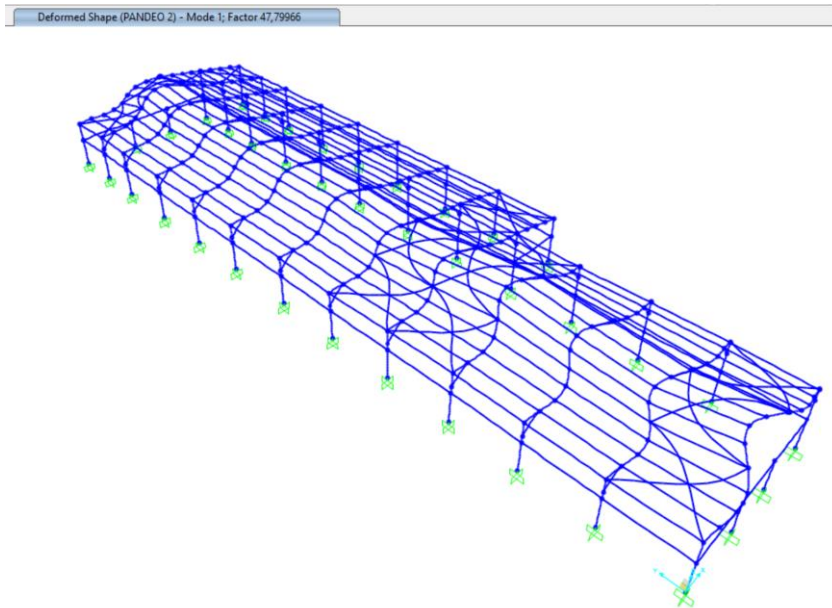


Figura 4- 39: Comportamiento de la edificación Pandeo 2

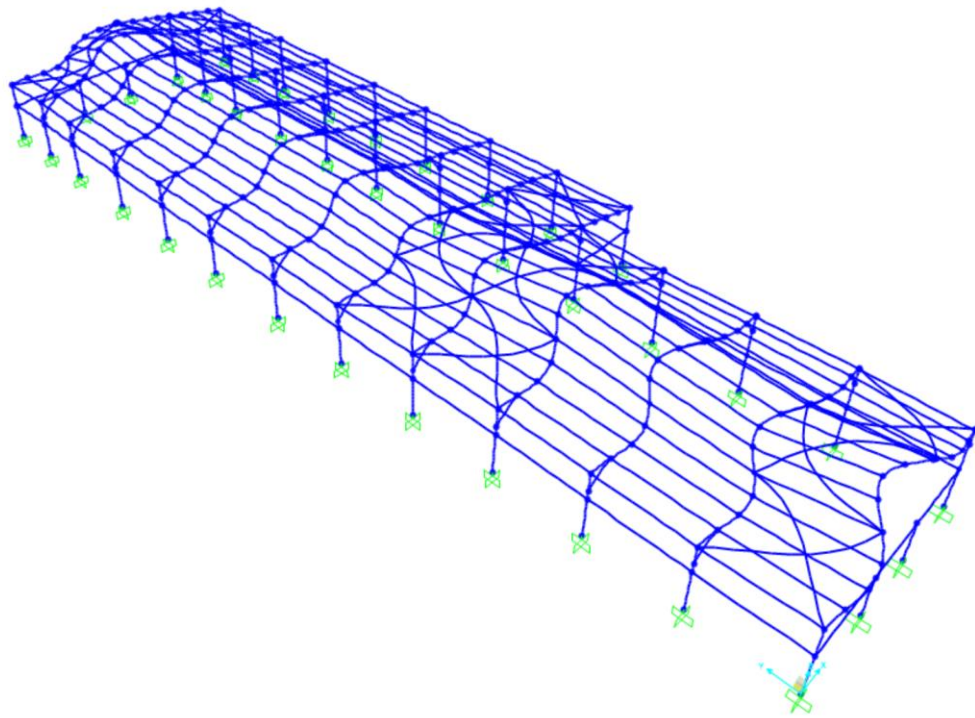


Figura 4- 40: Comportamiento de la edificación Pandeo 3

Otro parámetro importante que fue verificado fue el de estabilidad de la edificación, se aplicó el procedimiento de cálculo de la NEC 15 de diseño sismorresistente, de encontró que la edificación reforzada mantiene un comportamiento estable.

$$Q_i = \frac{P_i \cdot \Delta_i}{V_i \cdot h_i}$$

$$Q_i = \frac{(304,98 \text{ tonf}) \cdot (0,003753)}{(80,95 \text{ tonf}) \cdot (4,80 \text{ m})}$$

$$Q_i = 0,00294$$

El valor obtenido de  $Q_i$  cumple con lo establecido en la normativa.

Tabla 4- 52: Sección del elemento utilizado para el reforzamiento del sistema de la cubierta

Nombre de la sección:	TR 200X100X3										
Material:	ASTM A 36										
Dimensiones:	Depth	0,200 m									
	Width	0,100 m									
	Thickness	0,003 m									
<p>La sección corresponde a tubos rectangulares para el reforzamiento del sistema de la cubierta, se planteó el uso para la formación de la ménsula y del reforzamiento central del cumbrero</p>											
Propiedades:			Area, m <sup>2</sup>	I33, m <sup>4</sup>	I22, m <sup>4</sup>	S33Pos, m <sup>3</sup>	S22Pos, m <sup>3</sup>	R33, m	R22, m	Z33, m <sup>3</sup>	Z22, m <sup>3</sup>
			1,76E-03	9,47E-06	3,24E-06	9,47E-05	6,48E-05	0,073	0,043	1,16E-04	7,15E-05

En la Tabla 4-53 se presentan las propiedades de la sección empleada para las Cruces de San Andrés que deben colocarse en la cubierta con la finalidad de rigidizar y limitar el movimiento de la edificación. Los detalles del elemento se presentan en la Tabla 4-53.

Tabla 4- 53: Sección del elemento utilizado para el tensado del sistema de la cubierta

Nombre de la sección:	VARILLA 16										
Material:	Acero de construcción										
Dimensiones:	Diámetro  0,0016 m										
<p>La sección empleada para formar Cruces de San Andrés en la cubierta corresponde a varillas de construcción de diámetro de 16 mm. Se deben aplicar con tensión en los vanos indicados en el modelo</p>											
Propiedades:			Area, m <sup>2</sup>	I33, m <sup>4</sup>	I22, m <sup>4</sup>	S33Pos, m <sup>3</sup>	S22Pos, m <sup>3</sup>	R33, m	R22, m	Z33, m <sup>3</sup>	Z22, m <sup>3</sup>
			2,01E-04	3,22E-09	3,22E-09	4,02E-07	4,02E-07	4,00E-03	4,00E-03	6,83E-07	6,83E-07

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1. Conclusiones

- Al igual que todo el territorio ecuatoriano, la zona de la parroquia Quisapincha se encuentra cercana a fallas geológicas importantes como la falla Pallatanga, adicionalmente existen puntos sismogénicos que podrían ocasionar eventos sísmicos de gran magnitud.
- Se encontraron diez edificaciones de estructuras metálicas correspondientes a pórticos ordinarios, conformados por perfiles doblados en frío. Con la totalidad de las edificaciones se procedió a realizar el análisis de vulnerabilidad sísmica.
- La vulnerabilidad sísmica de las edificaciones de estructuras metálicas fue alta con respecto a los criterios de evaluación establecidos en la NEC 15, FEMA P-154 y FUNVISIS, el 90% de las edificaciones analizadas presentaron condiciones de vulnerabilidad (40% Muy elevada vulnerabilidad, 50% Elevada) debido al sistema estructural e irregularidades presentes en planta y elevación, mientras que el 10% de las edificaciones presentaron vulnerabilidad media baja.
- Los criterios de selección de la investigación estuvieron relacionados con el grado de vulnerabilidad y exposición de la edificación frente a eventos sísmicos de gran magnitud, por ese motivo se realizó el análisis de vulnerabilidad detallada en la empresa Inalpev que cuenta con una extensión de 1900 metros cuadrados en sus instalaciones.
- El análisis de vulnerabilidad detallado permitió identificar zonas específicas donde las edificaciones requiere de un sistema de reforzamiento, en este caso, el sistema de la cubierta fue el más afectado puesto que la resistencia de los elementos no fue suficiente para soportar las condiciones de carga de este tipo de edificaciones.
- El sistema de reforzamiento propuesto permitió reducir el período a 0,22 segundos, derivas dentro del límite del 2% y desplazamientos mínimos en torno a 1 cm, así también, el diseño de los elementos cumplió satisfactoriamente, la estabilidad general de la edificación se mantuvo dentro del límite.

#### 5.2. Recomendaciones

- Debido a la peligrosidad sísmica de la parroquia y de la ciudad de Ambato en general, se recomienda el uso de sistemas intermedios e incluso sistemas de

pórticos especiales a momento para las edificaciones puesto que estos sistemas cuentan con los medios de disipación de carga sísmica apropiados.

- En las edificaciones existentes se debería reforzar el sistema estructural para evitar colapsos en caso de eventos sísmicos de gran magnitud.
- Concientizar a la comunidad acerca de la peligrosidad sísmica para que puedan incorporar sistemas sismo resistentes en edificaciones para viviendas, edificaciones de uso industrial y en instituciones educativas.
- Para el análisis de vulnerabilidad sísmica detallado, se recomienda el análisis de edificaciones existentes a través de procedimientos como el análisis estático lineal y modal espectral para poder determinar si es necesario un análisis más avanzado como los no lineales.

## REFERENCIAS

- [1] IGEPN, “Peligro sísmico,” 2022. .
- [2] IGEPN, “Terremoto del 5 de agosto de 1949,” 2013. .
- [3] Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, “Guía práctica para evaluación sísmica y rehabilitación de estructuras, de conformidad con la Norma Ecuatoriana de la Construcción NEC 2015,” 2016. <https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/10/GUIA-5-EVALUACION-Y-REHABILITACION1.pdf> (accessed Jan. 24, 2022).
- [4] S. A. El-Betar, “Seismic vulnerability evaluation of existing R.C. buildings,” *HBRC J.*, vol. 14, no. 2, pp. 189–197, 2018, doi: 10.1016/j.hbrcj.2016.09.002.
- [5] S. U. Khan, M. I. Qureshi, I. A. Rana, and A. Maqsoom, “Seismic vulnerability assessment of building stock of Malakand (Pakistan) using FEMA P-154 method,” *SN Appl. Sci.*, vol. 1, no. 12, pp. 1–14, 2019, doi: 10.1007/s42452-019-1681-z.
- [6] Comité Ejecutivo de la norma Ecuatoriana de la construcción, *NEC: Peligro sísmico. Diseño sismo resistente*, 2nd ed. Quito, 2015.
- [7] J. Vielma and M. Cando, “Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de estructura metálica proyectada conforme a la norma ecuatoriana de la construcción,” *Jornadad Sudam. Ing. Estructural*, vol. 1, no. 1, 2014.
- [8] A. H. Barbat, Y. F. Vargas, L. G. Pujades, and J. E. Hurtado, “Evaluación probabilista del riesgo sísmico de estructuras con base en la degradación de rigidez,” *Rev. Int. Metod. Numer. para Calc. y Disen. en Ing.*, vol. 32, no. 1, pp. 39–47, 2016, doi: 10.1016/j.rimni.2014.11.001.
- [9] M. A. Salgado-Gálvez, M. L. Carreño, A. H. Barbat, and O. D. Cardona, “Evaluación probabilista del riesgo sísmico en Lorca mediante simulaciones de escenarios,” *Rev. Int. Metod. Numer. para Calc. y Disen. en Ing.*, vol. 32, no. 2, pp. 70–78, 2016, doi: 10.1016/j.rimni.2014.12.001.
- [10] M. Kia, M. Banazadeh, and M. Bayat, “Rapid seismic vulnerability assessment by new regression-based demand and collapse models for steel moment frames,” *Earthq. Struct.*, vol. 14, no. 3, pp. 203–214, 2018, doi:

10.12989/eas.2018.14.3.203.

- [11] A. Bhosale, R. Davis, and P. Sarkar, “New Seismic Vulnerability Index for Vertically Irregular Buildings,” *ASCE-ASME J. Risk Uncertain. Eng. Syst. Part A Civ. Eng.*, vol. 4, no. 3, p. 04018022, 2018, doi: 10.1061/ajrua6.0000973.
- [12] F. Cavalieri, P. Franchin, J. A. M. Buriticá Cortés, and S. Tesfamariam, “Models for Seismic Vulnerability Analysis of Power Networks: Comparative Assessment,” *Comput. Civ. Infrastruct. Eng.*, vol. 29, no. 8, pp. 590–607, 2014, doi: 10.1111/mice.12064.
- [13] C. Bao, F. Xu, G. Chen, X. Ma, M. Mao, and S. Zhang, “Seismic vulnerability analysis of structure subjected to uneven foundation settlement,” *Appl. Sci.*, vol. 9, no. 17, pp. 1–17, 2019, doi: 10.3390/app9173507.
- [14] E. A. Dizaj, R. Madandoust, and M. M. Kashani, “Probabilistic seismic vulnerability analysis of corroded reinforced concrete frames including spatial variability of pitting corrosion,” *Soil Dyn. Earthq. Eng.*, vol. 114, no. January, pp. 97–112, 2018, doi: 10.1016/j.soildyn.2018.07.013.
- [15] F. Mazza, “Seismic vulnerability and retrofitting by damped braces of fire-damaged r.c. framed buildings,” *Eng. Struct.*, vol. 101, pp. 179–192, 2015, doi: 10.1016/j.engstruct.2015.07.027.
- [16] A. Kanyilmaz and C. A. Castiglioni, “Reducing the seismic vulnerability of existing elevated silos by means of base isolation devices,” *Eng. Struct.*, vol. 143, pp. 477–497, 2017, doi: 10.1016/j.engstruct.2017.04.032.
- [17] S. Tuhta, F. Günday, and O. Abrar, “Experimental Study on Effect of Seismic Damper to Reduce the Dynamic Response of Bench Scale Steel Structure Model,” *Int. J. Adv. Res. Innov. Ideas Educ.*, vol. 5, no. 5, pp. 901–911, 2019.
- [18] S. F. Fathizadeh, S. Dehghani, T. Y. Yang, A. R. Vosoughi, E. Noroozinejad Farsangi, and I. Hajirasouliha, “Seismic performance assessment of multi-story steel frames with curved dampers and semi-rigid connections,” *J. Constr. Steel Res.*, vol. 182, p. 106666, Jul. 2021, doi: 10.1016/J.JCSR.2021.106666.
- [19] P.-C. Hsiao, D. E. Lehman, J. W. Berman, C. W. Roeder, and J. Powell, “Seismic Vulnerability of Older Braced Frames,” *J. Perform. Constr. Facil.*, vol. 28, no. 1, pp. 108–120, 2014, doi: 10.1061/(asce)cf.1943-5509.0000394.



- [20] M. A. Aiello, P. L. Ciampoli, A. Fiore, D. Perrone, and G. Uva, “Influence of infilled frames on seismic vulnerability assessment of recurrent building typologies,” *Ing. Sismica*, vol. 34, no. 4, pp. 58–80, 2017.
- [21] B. G. Simpson and S. A. Mahin, “Experimental and Numerical Investigation of Strongback Braced Frame System to Mitigate Weak Story Behavior,” *J. Struct. Eng.*, vol. 144, no. 2, p. 04017211, Dec. 2017, doi: 10.1061/(ASCE)ST.1943-541X.0001960.
- [22] K. Salman, D. Kim, A. Maher, and A. Latif, “Optimal control on structural response using outrigger braced frame system under lateral loads,” <https://doi.org/10.1080/24705314.2019.1701799>, vol. 5, no. 1, pp. 40–50, Jan. 2020, doi: 10.1080/24705314.2019.1701799.
- [23] Google, “Google Maps Parroquia Santa Rosa Ambato,” 2021. .
- [24] H. Martínez, *Metodología de la investigación*. Mexico, 2012.
- [25] MIDUVI and SGR, “Guía práctica para evaluación sísmica y rehabilitación de estructuras, de conformidad con la Norma Ecuatoriana de la Construcción NEC 2015,” *Norma Ecuatoriana la Construcción*, vol. 5, pp. 1–185, 2016.
- [26] Ó. López *et al.*, “Índices de Priorización de Edificios para la Gestión del Riesgo Sísmico”, 2014. <http://www.funvisis.gob.ve/old/archivos/inspecciones/InformeTP.pdf> (accessed May 30, 2022).
- [27] N. E. de la Construcción, *NEC-SE-CS-Cargas (No Sísmicas)*. 2015.
- [28] ASCE, *ASCE STANDARD ASCE/SEI 7-16 Minimum Design Loads and Associated Criteria for Buildings and Other Structures*, no. 7 98. 2016.
- [29] Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, “NEC 15 - Peligro sísmico: Diseño sismorresistente,” in *Norma Ecuatoriana de la Construcción*, Quito, 2014, p. 50.
- [30] R. Aguiar Falconi and P. Serrano Moreta, “Seismic hazard assessment of the urban area of Ambato, Ecuador, in deterministic form,” *Boletín Geológico*, vol. 48, no. 2, pp. 131–145, 2021, doi: 10.32685/0120-1425/bol.geol.48.2.2021.594.
- [31] R. Aguiar and R. Alicia, *Microzonificación sísmica de Ambato*. 2018.

- [32] A. Cevallos, “Néotectonique et cinématique de la déformation continentale en Equateur,” *Univ. Grenoble*, 2012, [Online]. Available: <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00870332/document>.
- [33] K. Chunga, A. Michetti, A. Gorshkov, G. Panza, A. Soloviev, and C. Martillo, “Aplicación del método de zonación morfo - estructural para identificar nudos sismogénicos en la región costera y cadenas montañosas de los andes septentrionales del Ecuador,” *Acta Ocean. del Pacífico*, vol. 16, no. 1, pp. 119–144, 2011, Accessed: Jul. 07, 2022. [Online]. Available: [https://www.inocar.mil.ec/web/phocadownloadpap/actas\\_oceanograficas/acta16/OCE1601\\_10.pdf](https://www.inocar.mil.ec/web/phocadownloadpap/actas_oceanograficas/acta16/OCE1601_10.pdf).
- [34] IGEPN, “Cabeceras cantonales población y peligro sísmico,” *Mapa digital interactivo de peligro sísmico para Ecuador*, 2022. <https://www.igepn.edu.ec/mapas/peligro-sismico/mapa-peligro-sismico.html>.
- [35] B. Lizundia *et al.*, “Rapid visual screening of buildings for potential seismic hazards: FEMA 154 and FEMA 155 updates,” *NCEE 2014 - 10th U.S. Natl. Conf. Earthq. Eng. Front. Earthq. Eng.*, no. January, 2014, doi: 10.4231/D3M90238V.
- [36] INALPEV, *INALPEV - Industria Alimenticia Pérez Vaca - Procesos*. Ecuador: YouTube, 2017.

## **ANEXOS**

# Edificación 1

<b>PLANILLA DE INSPECCIÓN DE EDIFICACIONES</b> (Características Sismorresistentes)			
<b>1. Datos generales</b>			
1.1 Fecha:	10/05/2022	1.2 Hora inicio:	10:00
1.3 Hora culminación:	10:15	1.4 Código:	ESRZ.1
<b>2. Datos de los participantes</b>			
Función	Nombre y apellido	Teléfono	Correo electrónico
2.1 Inspector	Ing. Víctor Suatunce	0988101304	
2.2 Revisor			
2.3 Supervisor			
<b>2. Datos del entrevistado</b>			
3.1 Relación con la Edif.	3.2 Nombre y apellido	3.3 Teléfono	3.4 Correo electrónico
NA	NA	NA	NA
<b>4. Identificación y ubicación de la edificación</b>			
4.1 Nombre o N°:	ESRZ.1	4.2 N° de pisos:	1
4.3 N° de semi-sótanos:	0	4.4 N° de sótanos:	0
4.5 Estado:	Tungurahua	4.6 Ciudad:	Ambato
4.7 Municipio:	Ambato	4.8 Parroquia:	Santa Rosa Zona 1
4.9 Urb., Barrio:		4.10 Sector:	-
4.11 Calle, vereda:	Vía a Santa Rosa	4.12 Pto. de Referencia:	Frente a la vía ecológica
4.13 Coord. X:	-1.2800151	4.14 Coord. Y:	-78.6591834
4.15 Huso:	-	4.16 Proj. UTM (REGVEN)	
<b>5. Uso de la edificación (marcar con "x", múltiples opciones)</b>			
<input type="checkbox"/> Gubernamental	<input type="checkbox"/> Militar	<input type="checkbox"/> Médico- Asistencial	<input type="checkbox"/> Industrial
<input type="checkbox"/> Bomberos	<input type="checkbox"/> Vivienda Popular	<input type="checkbox"/> Educativo	<input checked="" type="checkbox"/> Otro (Especifique)
<input type="checkbox"/> Protección Civil	<input type="checkbox"/> Vivienda Unifamiliar	<input type="checkbox"/> Deportivo- Recreativo	<input type="checkbox"/> Comercial
<input type="checkbox"/> Policial	<input type="checkbox"/> Vivienda Multifamiliar	<input type="checkbox"/> Cultural	<input type="checkbox"/> Oficina
			<input type="checkbox"/> Religioso
			Cubierta
<b>6. Capacidad de ocupación (rellenar y marcar con "x", múltiples opciones)</b>			
6.1 Número de personas que ocupan el inmueble:	0	6.2 Ocupación durante:	<input checked="" type="checkbox"/> Mañana <input type="checkbox"/> Tarde <input type="checkbox"/> Noche
<b>7. Año de construcción (rellenar y marcar con "x", una opción)</b>			
Año:	2018	<input type="checkbox"/> Antes de 1939	<input type="checkbox"/> Entre 1940 y 1947
<input type="checkbox"/> Entre 1948 y 1955	<input type="checkbox"/> Entre 1956 y 1967	<input type="checkbox"/> Entre 1968 y 1982	<input type="checkbox"/> Entre 1983 y 1998
<input type="checkbox"/> Entre 1999 y 2001	<input checked="" type="checkbox"/> Después de 2001		
<b>8. Condición del terreno (marcar con "x", una opción por pregunta)</b>			
8.1 Edificación en:	<input checked="" type="checkbox"/> Planicie	8.2 Pendiente del terreno:	<input type="checkbox"/> 20°-45° <input type="checkbox"/> Mayor a 45°
<input type="checkbox"/> Ladera	<input type="checkbox"/> Base	8.3 Localizada sobre la mitad superior de la ladera:	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
<input type="checkbox"/> Cima		8.4 Pendiente del talud:	<input type="checkbox"/> 20°-45° <input type="checkbox"/> Mayor a 45°
8.6 Drenajes:	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No	8.5 Pendiente del talud:	<input type="checkbox"/> Menor a H del talud <input type="checkbox"/> Mayor a H del Talud
<b>9. Tipo Estructural</b>			
9.1 Marque con "x", múltiples opciones:	de pórticos.		
<input type="checkbox"/> 1. Pórticos de concreto armado	<input type="checkbox"/> 10. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería confinada.	<input type="checkbox"/> 11. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería no confinada.	
<input type="checkbox"/> 2. Pórticos de concreto armado rellenos con paredes de bloques de arcilla o de concreto	<input type="checkbox"/> 12. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura no mayor a 2 pisos	<input type="checkbox"/> 13. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura mayor a 2 pisos.	
<input type="checkbox"/> 3. Muros de concreto armado en dos direcciones horizontales	<input type="checkbox"/> 14. Viviendas de bahareque de un piso	<input type="checkbox"/> 15. Viviendas de construcción precaria (tierra, madera, zinc, etc.)	
<input type="checkbox"/> 4. Sistemas con muros de concreto armado de poco espesor, dispuestos en una sola dirección (algunos sist. tipo túnel)			
<input type="checkbox"/> 5. Pórticos de acero			
<input checked="" type="checkbox"/> 6. Pórticos de acero con perfiles tubulares			
<input type="checkbox"/> 7. Pórticos de acero diagonalizados			
<input type="checkbox"/> 8. Pórticos de acero con cerchas			
<input type="checkbox"/> 9. Sistemas pre-fabricados a base de grandes paneles o			
9.2 Indique el número del tipo estructural predominante:	6		
<b>10. Esquema de planta (marcar con "x")</b>		<b>11. Esquema de elevación (marcar con "x")</b>	
<input type="checkbox"/> "H"	<input type="checkbox"/> "L"	<input type="checkbox"/> Esbeltez horizontal	<input type="checkbox"/> "T"
<input type="checkbox"/> "T"	<input type="checkbox"/> Cajón	<input type="checkbox"/> Ninguno	<input type="checkbox"/> Pirámide invertida
<input type="checkbox"/> "U" ó "C"	<input checked="" type="checkbox"/> Regular		<input type="checkbox"/> Piramidal
			<input type="checkbox"/> "U"
			<input type="checkbox"/> "L"
			<input checked="" type="checkbox"/> Rectangular
			<input type="checkbox"/> Esbeltez vertical
			<input type="checkbox"/> Ninguno
<b>12. Irregularidades (marcar con "x", múltiples opciones)</b>			
<input type="checkbox"/> 12.1 Ausencia de vigas altas en una o dos direcciones	<input type="checkbox"/> 12.7 Aberturas significativas en losas	<input type="checkbox"/> 12.8 Fuerte asimetría de masas o rigideces en planta	
<input type="checkbox"/> 12.2 Ausencia de muros en una dirección	<input type="checkbox"/> 12.9 Adosamiento: Losa contra losa		
<input type="checkbox"/> 12.3 Estructura frágil			

# Edificación 1

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> 12.4 Presencia de al menos un entrepiso débil o blando      | <input type="checkbox"/> 12.10 Adosamiento: Losa contra columna |
| <input type="checkbox"/> 12.5 Presencia de columnas cortas                           | <input type="checkbox"/> 12.11 Separación entre edificios (cm): |
| <input type="checkbox"/> 12.6 Discontinuidad de ejes de columnas o paredes portantes |   |

## 13. Grado de deterioro (marcar con "x", una opción por pregunta)

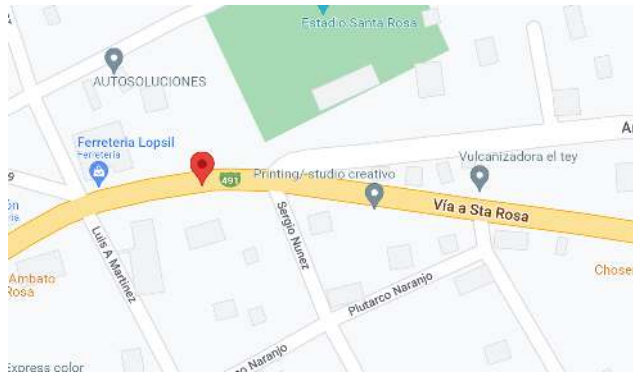
- |   |   |                                   |  |
|---|---|-----------------------------------|--|
| 13.1 Est. de Concreto: Agrietamiento en elementos estructurales y/o corrosión en acero de refuerzo: | <input checked="" type="checkbox"/> Ninguno | <input type="checkbox"/> Moderado | <input type="checkbox"/> Severo          |
| 13.2 Est. de Acero: Corrosión en elementos de acero y/o deterioro de conexiones y/o pandeo:         | <input checked="" type="checkbox"/> Ninguno | <input type="checkbox"/> Moderado | <input type="checkbox"/> Severo          |
| 13.3 Agrietamiento en paredes de relleno:   | <input checked="" type="checkbox"/> Ninguno | <input type="checkbox"/> Moderado | <input type="checkbox"/> Severo          |
| 13.4 Estado general de mantenimiento:   | <input type="checkbox"/> Bueno              | <input type="checkbox"/> Regular  | <input checked="" type="checkbox"/> Bajo |

## 14. Observaciones

La edificación es una cubierta abierta para uso industrial o resguardo de vehículos.

## 14. Croquis de ubicación, fachada y planta

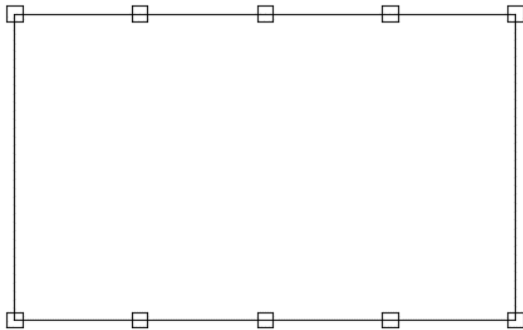
Croquis de ubicación



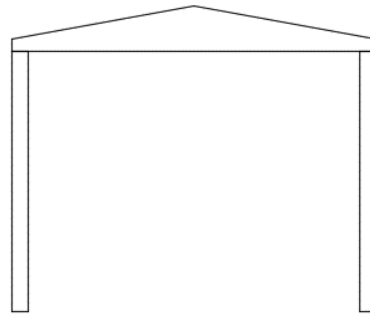
Fotografía de la fachada



Croquis de planta y elevación


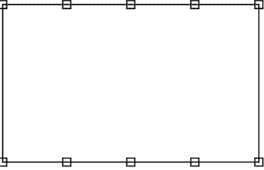



Planta



Elevación

# Edificación 2

DETECCIÓN VISUAL RÁPIDA DE EDIFICIOS PARA POSIBLES RIESGOS SÍSMICOS			Nivel 1																										
Formulario de recopilación de datos DE FEMA P-154			Muy alta sismicidad																										
<div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;">  </div> <div style="flex: 1;"> <p><b>101 DATOS EDIFICACION</b></p> <p>102 Nombre de la Edificación: ESR21.2</p> <p>103 Dirección: García Moreno y Rocafuerte</p> <p>104 Sitio de referencia: Una cuadra antes de la Iglesia</p> <p>105 Código Postal: 180165</p> <p>106 Tipo de uso: Cubierta para uso industrial</p> <p>107 Coor Y: -78.8627526</p> <p>108 Coor X: -1.281833</p> <p>109 S: 110 S1:</p> <p><b>111 DATOS DEL PROFESIONAL</b></p> <p>112 Nombre del evaluador: Ing. Victor Svatunca</p> <p>113 Cédula del evaluador: 0502457500</p> <p>114 Fecha: 10/05/2022</p> <p>115 Registro SENESCYT: 1010-08-843861</p> <p>116 Hora: 10:30</p> <p><b>117 DATOS CONSTRUCCION</b></p> <p>118 Numero de Pisos: 2</p> <p>119 Sobre el subsuelo: 2</p> <p>120 Bajo el subsuelo: 0</p> <p>121 Año de construcción: 2014</p> <p>122 Área de Construcción: 60 m2</p> <p>123 Código Año: 125</p> <p>124 Adiciones: Ninguna <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> X</p> <p><b>200 OCUPACION:</b></p> <p>201 Asambleas: Comercial <input checked="" type="checkbox"/> Servicio de Emergencia</p> <p>202 Industria: Oficina</p> <p>203 Utilidad: Almacén <input checked="" type="checkbox"/> Educación</p> <p>203A Historico: Albergue <input checked="" type="checkbox"/> Residencial #</p> <p>203A Historico: Albergue <input checked="" type="checkbox"/> Gobierno</p> <p><b>204 TIPO DE SUELO:</b></p> <table border="1" style="width:100%; text-align: center;"> <tr> <td>204A</td> <td>A</td> <td>B</td> <td>C</td> <td>D</td> <td>E</td> <td>F</td> <td>X</td> <td>DNK</td> </tr> <tr> <td>204B</td> <td>Roca</td> <td>Roca</td> <td>Suelo</td> <td>Suelo</td> <td>Suelo</td> <td>Suelo</td> <td>Si</td> <td>DNK</td> </tr> <tr> <td>204C</td> <td>Dura</td> <td>Débil</td> <td>Denso</td> <td>Duro</td> <td>Blando</td> <td>Pobre</td> <td colspan="2">Asumir tipo D</td> </tr> </table> <p><b>205 RIESGOS GEOLOGICOS</b></p> <p>206 Licuefacción: Deslizamiento: Hundimientos:</p> <p>206A SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> X DNK <input type="checkbox"/></p> <p>206B SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> X DNK <input type="checkbox"/></p> <p>206C SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> X DNK <input type="checkbox"/></p> <p><b>207 Adyacencia</b></p> <p>207A <input type="checkbox"/> Golpes</p> <p>207B <input type="checkbox"/> Peligro de caída del Edificio Adyacente</p> <p><b>208 Irregularidades:</b></p> <p>208A <input checked="" type="checkbox"/> Elevación (Tipo/severidad) Piso blando</p> <p>208A <input type="checkbox"/> Planta (Tipo) No presenta ningún tipo de irregularidad</p> <p><b>209 Peligro de Caída Exteriores</b></p> <p>209A <input type="checkbox"/> Chimeneas sin soporte lateral</p> <p>209B <input checked="" type="checkbox"/> Reves. Pesado o de chapa de madera pesada</p> <p>209C <input type="checkbox"/> Otros</p> <p>209D <input type="checkbox"/> Apéndices</p> <p>209E <input checked="" type="checkbox"/> Parapetos</p> <p><b>210 COMENTARIOS</b></p> <p>La zona adicional continua al edificio es empleada para almacenamiento de material de construcción.</p> <p>En el interior de la edificación existe un piso blando destinado a oficinas o bodegas.</p> <p><u>Dibujos o comentarios en una página aparte</u></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>Planta</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Elevación</p> </div> </div> </div> </div>			204A	A	B	C	D	E	F	X	DNK	204B	Roca	Roca	Suelo	Suelo	Suelo	Suelo	Si	DNK	204C	Dura	Débil	Denso	Duro	Blando	Pobre	Asumir tipo D	
204A	A	B	C	D	E	F	X	DNK																					
204B	Roca	Roca	Suelo	Suelo	Suelo	Suelo	Si	DNK																					
204C	Dura	Débil	Denso	Duro	Blando	Pobre	Asumir tipo D																						

# Edificación 2

## Detección visual rápida de edificios para posibles riesgos sísmicos Formulario de recopilación de datos DE FEMA P-154

Recopilación de datos de Nivel 2 opcional para ser realizada por un profesional de ingeniería civil o estructural, arquitecto o estudiante de posgrado con experiencia en evaluación sísmica o diseño de edificios.

Nivel 2 (Opcional)

Muy alta sismicidad

Nombre de Bldg: ESRZ1.2	Puntuación de Nivel Final 1:	$S_{L1} = 0.9$	(no considere $S_{MIN}$ )
Inspector: Ing. Victor Sautunche	Modificadores de irregularidad de nivel 1:	Irregularidad vertical, $V_{L1} = 0.3$	Irregularidad en Planta $P_{L1} = 0$
Fecha/Hora: 10/05/2022 10:15 am	PUNTAJACIÓN DE LÍNEA DE BASE AJUSTADA:	$S' (S_{L1} - V_{L1} - P_{L1}) = 0.9 + 0.3 = 1.2$	

### MODIFICADORES ESTRUCTURALES PARA AGREGAR AL PUNTAJE BÁSICO AJUSTADO

Tema	Instrucción (Si el enunciado es verdadero, encerrar el modificador "Si"; de lo contrario tache el modificador.)	Si	Subtotales	
Vertical Irregularidad, VL2	Sitio inclinado	Edificio W1: Hay al menos un piso completo con cambio de pendiente del suelo de un lado al otro del edificio. Edificio que no es W1: Hay al menos un piso completo con cambio de pendiente del suelo de un lado al otro del edificio.	<del>0.9</del> <del>-0.2</del>	VL2 = -1.2
	Piso blando y/o débil (circule un máximo)	Edificio W1 muro atorado: Es visible a través del espacio de revisión un muro corto sin refuerzo.	<del>-0.5</del>	
		Casa W1 sobre garaje: Debajo de un piso ocupado, hay un garaje abierto sin un marco de momento de acero, y hay menos de 20cm de pared en la misma línea (para varios pisos ocupados por encima, utilizar 40cm de pared mínimo).	<del>0.9</del>	
		Edificio W1A abierto frontalmente: Hay aberturas en la planta baja (por ejemplo, como un parqueadero) supera más del 50% del ancho total del edificio	<del>0.9</del>	
		Edificio no W1: La longitud del sistema lateral en cualquier piso es menor al 50% del piso superior o la altura de cualquier piso 2,0 veces es mayor de la altura de piso anterior.	<del>-0.7</del>	
		Edificio no W1: La longitud del sistema lateral en cualquier piso está entre el 50% y el 75% la longitud del piso superior o la altura de cualquier piso es entre 1,3 y 2,0 veces la altura del piso superior.	<del>-0.4</del>	
	Entradas	Los elementos verticales del sistema lateral situados en un piso superior están fuera del piso inferior causando un diafragma en voladizo en el desfase.	<del>-0.7</del>	
		Los elementos verticales del sistema lateral en un piso superior están situados en el interior del piso inferior.	<del>-0.4</del>	
		Hay un desfase en plano de los elementos laterales que es mayor que la longitud de los elementos.	<del>-0.2</del>	
	Columna corta / Pilar Corto	C1,C2,C3,PC1,PC2,RM1,RM2: Al menos el 20% de las columnas (o pilares) a lo largo de una línea de columna en el sistema lateral tienen relaciones de altura/profundidad inferiores al 50% de la longitud nominal en ese nivel.	<del>-0.4</del>	
		C1,C2,C3,PC1,PC2,RM1,RM2: La altura de la columna (o pilar) es menor a la mitad de la altura del antepecho, o hay paredes de relleno o pisos adyacentes que acortan la columna.	<del>-0.4</del>	
	Nivel dividido	Hay un nivel dividido en uno de los niveles del suelo o en el techo.	<del>-0.4</del>	
Otro	Hay otra irregularidad vertical grave observable que obviamente afecta el rendimiento sísmico del edificio.	<del>-0.7</del>		
Irregularidad	Hay otra irregularidad vertical moderada observable que puede afectar el desempeño sísmico del edificio.	<del>-0.4</del>		
Irregularidad en Planta, PL2	Irregularidad torsional: El sistema lateral no parece relativamente bien distribuido en planta en una o ambas direcciones. (No incluir la irregularidad frontal abierta W1A enumerada anteriormente.)	<del>0.5</del>	PL2 = 0	
	Sistema no paralelo: Hay uno o más elementos verticales principales del sistema lateral que no son ortogonales entre sí.	<del>0.2</del>		
	Esquina entrante: Ambas proyecciones de una esquina interior superan el 25% de la dimensión total en planta en esa dirección.	<del>0.2</del>		
	Apertura del diafragma: Hay una apertura en el diafragma con un ancho mayor al 50% de la longitud total del diafragma en ese nivel.	<del>0.2</del>		
	Edificio C1, C2 con desfase fuera del plano: Las vigas exteriores no se alinean con las columnas del plano.	<del>0.2</del>		
	Otra irregularidad: Hay otra irregularidad en planta observable que obviamente afecta el desempeño sísmico del edificio.	<del>0.5</del>		
Redundancia	El edificio tiene al menos dos vanos de elementos laterales en cada lado del edificio en cada dirección.	<del>0.2</del>		
Golpeteo	El edificio está separado de una estructura adyacente menos del 1,5% de la altura del edificio más bajo y la estructura adyacente:	Los pisos no se alinean verticalmente dentro del rango de 0.60m. Un edificio es 2 o más pisos más alto que el otro.	<del>0.7</del> <del>0.7</del>	
		El edificio está al final de la cuadra o filas del edificio	<del>0.4</del>	
		(Limite en la suma de modificadores de golpes en -0.9)		
Edificio S2	Es visible una geometría de arriostriado "K".	<del>0.7</del>		
Edificio C1	La placa plana sirve como viga en el marco de momento.	<del>0.3</del>		
PC1/RM1 Bldg	Hay amarres de techo a pared que son visibles o conocidos a partir de planos que no dependen de la flexión de grano cruzado. (No combinar con modificador posterior al punto de referencia o retrofit.)	<del>0.2</del>		
PC1/RM1 Bldg	El edificio tiene paredes interiores estrechamente espaciadas y de altura completa (en lugar de un espacio interior con pocas paredes, como en un almacén).	<del>0.2</del>		
URM	Las paredes a dos aguas están presentes.	<del>0.3</del>		
MH	Hay un sistema de refuerzo sísmico suplementario previsto entre el transporte y el suelo.	<del>0.5</del>		
Modificación	El reacondicionamiento sísmico completo es visible o conocido a partir de planos	<del>1.2</del>		

**NIVEL FINAL 2 SCORE,  $S_{L2} (S' + V_{L2} + P_{L2} + M) - S_{MIN}$ :** (Transferir al forma de Nivel 1) = **1,2 - 0,2 - 0,4 - 0,4 + 0,2 = 0,4**

Hay daños o deterioro observables u otra condición que afecta negativamente el rendimiento sísmico del edificio:  Sí  No  
En caso afirmativo, describa la condición en el cuadro de comentarios a continuación e indique en el formulario de Nivel 1 que se requiere una evaluación detallada independientemente de la puntuación del edificio.

### PELIGROS NO ESTRUCTURALES OBSERVABLES

Ubicación	Declaración (Marque "Si" o "No")	Si	No	Comentario
Exterior	Hay un parapeto de mampostería no reforzado o una chimenea de mampostería no reforzada sin anclaje.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Hay revestimiento pesado o enchapado pesado.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Hay un pabellón pesado puertas de salida o pasarelas peatonales que parece insuficientemente apoyado.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Hay un apéndice de mampostería no reforzado sobre las puertas de salida o pasarelas peatonales.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Hay un letrero en el edificio que indica que hay materiales peligrosos.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Hay un edificio adyacente más alto con una pared URM anclada o un parapeto URM no anclada.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Otros peligros de caída no estructurales exteriores observados:	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Interior	Hay baldosas de arcilla hueca o tabiques de ladrillo en cualquier escalera o pasillo de salida.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Otro peligro de caída no estructural no estructural del interior observado:	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

**Desempeño sísmico no estructural estimado** (Marque la casilla apropiada y transfiera a conclusiones del formulario de nivel 1)

- Potenciales peligros no estructurales con una amenaza significativa para la seguridad de la vida de los ocupantes → Evaluación no estructural detallada recomendada
- Peligros no estructurales identificados con una amenaza significativa para la seguridad de la vida de los ocupantes → Pero no se requiere una evaluación no estructural detallada bajo o ninguna amenaza no estructural para la seguridad de la vida de los ocupantes
- Pocos o ningún peligro no estructural que amenaza la seguridad vital de los ocupantes → No se requiere una evaluación no estructural detallada

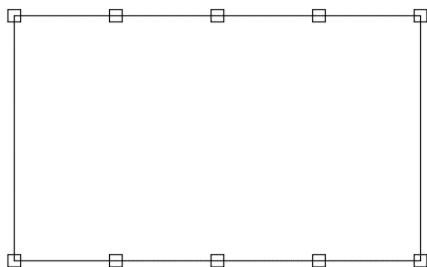
COMENTARIOS:

---

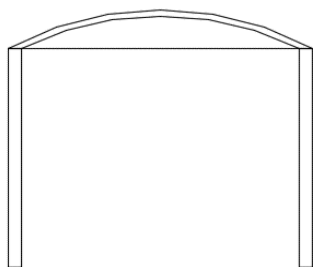
Referencia del formulario: FEMA P 154 (2015), Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards – A Handbook, 3th edition, FEMA & NERHP report, ATC, California

**EVALUACIÓN VISUAL RÁPIDA DE VULNERABILIDAD SÍSMICA PARA EDIFICACIONES**

ESQUEMA ESTRUCTURAL EN PLANTA Y ELEVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN A EVALUARSE



Planta



Elevación

**DATOS EDIFICACIÓN**

Dirección: <a href="#">García Moreno y Simón Bolívar</a>	
Nombre de la Edificación: <a href="#">ESR21.2</a>	
Sitio de referencia: <a href="#">Una cuadra antes de la iglesia</a>	
Tipo de uso: <a href="#">Almacén de ferretería</a>	Fecha de evaluación: <a href="#">10/05/2022</a>
Año de construcción: <a href="#">2014</a>	Año de remodelación: <a href="#">NA</a>
Área construida: <a href="#">60 m2</a>	Número de pisos: <a href="#">1</a>

**DATOS DEL PROFESIONAL**

Nombre del evaluador: <a href="#">Ing. Víctor Suatunce</a>
Cédula del evaluador: <a href="#">0502457500</a>
Registro SENESCYT: <a href="#">1010-08-843861</a>

**FOTOGRAFÍAS**



**TIPOLOGÍA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL**

MADERA	W1	Pórtico Hormigón Armado	C1	Pórtico Acero Laminado	S1
Mamostería sin refuerzo	URM	Pórtico H. Armado con muros estructurales	C2	Pórtico Acero Laminado con diagonales	S2
Mamostería reforzada	RM	Pórtico H. Armado con mampostería confinada sin refuerzo	C3	Pórtico Acero Doblado en frío	S3
Mixta acero-hormigón o mixta madera-hormigón	MX			Pórtico Acero Laminado con muros estructurales de hormigón armado	S4
		H. Armado prefabricado	PC	Pórtico Acero con paredes de mampostería	S5

**PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL S**

Tipología del sistema estructural	W1	URM	RM	MX	C1	C2	C3	PC	S1	S2	S3	S4	S5
Puntaje básico	4.4	1.8	2.8	1.8	2.5	2.8	1.6	2.4	2.6	3	2	2.8	2
<b>ALTURA DE LA EDIFICACIÓN</b>													
Baja altura (menor a 4 pisos)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mediana altura (4 a 7 pisos)	N/A	N/A	0.4	0.2	0.4	0.4	0.2	0.2	0.2	0.4	N/A	0.4	0.4
Gran altura (mayor a 7 pisos)	N/A	N/A	N/A	0.3	0.6	0.8	0.3	0.4	0.6	0.8	N/A	0.8	0.8
<b>IRREGULARIDAD DE LA EDIFICACIÓN</b>													
Irregularidad vertical	-2.5	-1	-1	-1.5	-1.5	-1	-1	-1	-1	-1.5	-1.5	-1	-1
Irregularidad en planta	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5
<b>CODIGO DE LA CONSTRUCCIÓN</b>													
Pre-código moderno ( construido antes de 1977) o auto construcción	0	-0.2	-1	-1.2	-1.2	-1	-0.2	-0.8	-1	-0.8	-0.8	-0.8	-0.2
Construido en etapa de transición (entre 1977 y 2001)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Post código moderno (construido a partir de 2001)	1	N/A	2.8	1	1.4	2.4	1.4	1	1.4	1.4	1	1.6	1
<b>TIPO DE SUELO</b>													
Tipo de suelo C	0	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4
Tipo de suelo D	0	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.4
Tipo de suelo E	0	-0.8	-0.4	-1.2	-1.2	-0.8	0.8	-1.2	-1.2	-1.2	-1.2	-1.2	-0.8
PUNTAJE FINAL													1.6

**GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA**

S < 2.0	Alta vulnerabilidad, requiere evaluación espacial	x
2.5 > S > 2.0	Media vulnerabilidad	
S > 2,5	Baja vulnerabilidad	

FIRMA RESPONSABLE EVALUACIÓN

OBSERVACIONES:



PLANILLA DE INSPECCIÓN DE EDIFICACIONES (Características Sismorresistentes)			
<b>1. Datos generales</b>			
1.1 Fecha:	10/05/2022	1.2 Hora inicio:	10:30
1.3 Hora culminación:	10:45	1.4 Código:	ESRZ1.2
<b>2. Datos de los participantes</b>			
Función	Nombre y apellido	Teléfono	Correo electrónico
2.1 Inspector	Ing. Víctor Suatunce	0988101304	
2.2 Revisor			
2.3 Supervisor			
<b>2. Datos del entrevistado</b>			
3.1 Relación con la Edif.	3.2 Nombre y apellido	3.3 Teléfono	3.4 Correo electrónico
NA	NA	NA	NA
<b>4. Identificación y ubicación de la edificación</b>			
4.1 Nombre o N°:	ESRZ1.2	4.2 N° de pisos:	2
4.3 N° de semi-sótanos:	0	4.4 N° de sótanos:	0
4.5 Estado:	Tungurahua	4.6 Ciudad:	Ambato
4.7 Municipio:	Ambato	4.8 Parroquia:	Santa Rosa Zona 1
4.9 Urb., Barrio:		4.10 Sector:	-
4.11 Calle, vereda:	García Moreno y Rocca	4.12 Pto. de Referencia:	Ferretería Promafer
4.13 Coord. X:	-1.281833	4.14 Coord. Y:	-78.6627526
4.15 Huso:	-	4.16 Proy. UTM (REGVEN)	
<b>5. Uso de la edificación (marcar con "x", múltiples opciones)</b>			
<input type="checkbox"/> Gubernamental	<input type="checkbox"/> Militar	<input type="checkbox"/> Médico- Asistencial	<input type="checkbox"/> Industrial
<input type="checkbox"/> Bomberos	<input type="checkbox"/> Vivienda Popular	<input type="checkbox"/> Educativo	<input checked="" type="checkbox"/> Comercial
<input type="checkbox"/> Protección Civil	<input type="checkbox"/> Vivienda Unifamiliar	<input type="checkbox"/> Deportivo- Recreativo	<input type="checkbox"/> Oficina
<input type="checkbox"/> Policial	<input type="checkbox"/> Vivienda Multifamiliar	<input type="checkbox"/> Cultural	<input type="checkbox"/> Religioso
<b>6. Capacidad de ocupación (rellenar y marcar con "x", múltiples opciones)</b>			
6.1 Número de personas que ocupan el inmueble:	4	6.2 Ocupación durante:	<input checked="" type="checkbox"/> Mañana <input checked="" type="checkbox"/> Tarde <input type="checkbox"/> Noche
<b>7. Año de construcción (rellenar y marcar con "x", una opción)</b>			
Año:	2014	<input type="checkbox"/> Antes de 1939	<input type="checkbox"/> Entre 1940 y 1947
<input type="checkbox"/> Entre 1948 y 1955	<input type="checkbox"/> Entre 1956 y 1967	<input type="checkbox"/> Entre 1968 y 1982	<input type="checkbox"/> Entre 1983 y 1998
<input type="checkbox"/> Entre 1999 y 2001	<input checked="" type="checkbox"/> Después de 2001		
<b>8. Condición del terreno (marcar con "x", una opción por pregunta)</b>			
8.1 Edificación en:	<input checked="" type="checkbox"/> Planicie	8.2 Pendiente del terreno:	<input type="checkbox"/> 20°-45° <input type="checkbox"/> Mayor a 45°
<input type="checkbox"/> Ladera	<input type="checkbox"/> Base	8.3 Localizada sobre la mitad superior de la ladera:	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
<input type="checkbox"/> Cima		8.4 Pendiente del talud:	<input type="checkbox"/> 20°-45° <input type="checkbox"/> Mayor a 45°
8.6 Drenajes:	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	8.5 Pendiente del talud:	<input type="checkbox"/> Menor a H del talud <input type="checkbox"/> Mayor a H del Talud
<b>9. Tipo Estructural</b>			
9.1 Marque con "x", múltiples opciones:	de pórticos.		
<input type="checkbox"/> 1. Pórticos de concreto armado	<input type="checkbox"/> 10. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería confinada.		
<input type="checkbox"/> 2. Pórticos de concreto armado rellenos con paredes de bloques de arcilla o de concreto	<input type="checkbox"/> 11. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería no confinada.		
<input type="checkbox"/> 3. Muros de concreto armado en dos direcciones horizontales	<input checked="" type="checkbox"/> 12. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura no mayor a 2 pisos		
<input type="checkbox"/> 4. Sistemas con muros de concreto armado de poco espesor, dispuestos en una sola dirección (algunos sist. tipo túnel)	<input type="checkbox"/> 13. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura mayor a 2 pisos.		
<input type="checkbox"/> 5. Pórticos de acero	<input type="checkbox"/> 14. Viviendas de bahareque de un piso		
<input type="checkbox"/> 6. Pórticos de acero con perfiles tubulares	<input type="checkbox"/> 15. Viviendas de construcción precaria (tierra, madera, zinc, etc.)		
<input type="checkbox"/> 7. Pórticos de acero diagonalizados			
<input type="checkbox"/> 8. Pórticos de acero con cerchas			
<input type="checkbox"/> 9. Sistemas pre-fabricados a base de grandes paneles o			
9.2 Indique el número del tipo estructural predominante:	12		
<b>10. Esquema de planta (marcar con "x")</b>		<b>11. Esquema de elevación (marcar con "x")</b>	
<input type="checkbox"/> "H"	<input type="checkbox"/> "L"	<input type="checkbox"/> Esbeltez horizontal	<input type="checkbox"/> "T"
<input type="checkbox"/> "T"	<input type="checkbox"/> Cajón	<input type="checkbox"/> Ninguno	<input type="checkbox"/> Pirámide invertida
<input type="checkbox"/> "U" ó "C"	<input checked="" type="checkbox"/> Regular		<input type="checkbox"/> Piramidal
			<input checked="" type="checkbox"/> Rectangular
			<input type="checkbox"/> "U"
			<input type="checkbox"/> Esbeltez vertical
			<input type="checkbox"/> "L"
			<input type="checkbox"/> Ninguno
<b>12. Irregularidades (marcar con "x", múltiples opciones)</b>			
<input type="checkbox"/> 12.1 Ausencia de vigas altas en una o dos direcciones	<input type="checkbox"/> 12.7 Aberturas significativas en losas		
<input type="checkbox"/> 12.2 Ausencia de muros en una dirección	<input type="checkbox"/> 12.8 Fuerte asimetría de masas o rigideces en planta		
<input type="checkbox"/> 12.3 Estructura frágil	<input type="checkbox"/> 12.9 Adosamiento: Losa contra losa		

# Edificación 2

- 12.4 Presencia de al menos un entrepiso débil o blando
- 12.5 Presencia de columnas cortas
- 12.6 Discontinuidad de ejes de columnas o paredes portantes

- 12.10 Adosamiento: Losa contra columna
- 12.11 Separación entre edificios (cm):

### 13. Grado de deterioro (marcar con "x", una opción por pregunta)

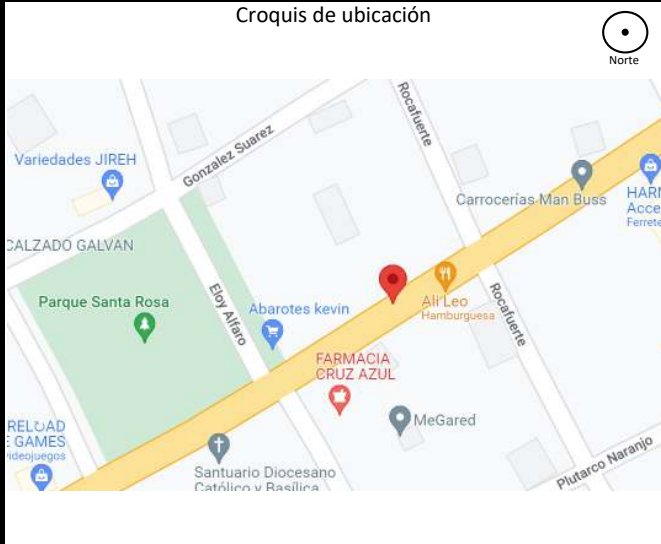
- 13.1 Est. de Concreto: Agrietamiento en elementos estructurales y/o corrosión en acero de refuerzo:  Ninguno  Moderado  Severo
- 13.2 Est. de Acero: Corrosión en elementos de acero y/o deterioro de conexiones y/o pandeo:  Ninguno  Moderado  Severo
- 13.3 Agrietamiento en paredes de relleno:  Ninguno  Moderado  Severo
- 13.4 Estado general de mantenimiento:  Bueno  Regular  Bajo

### 14. Observaciones

Edificación empleada para comercialización de artículos de ferretería

### 14. Croquis de ubicación, fachada y planta

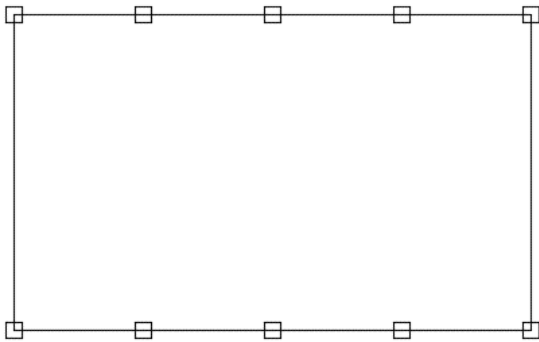
Croquis de ubicación



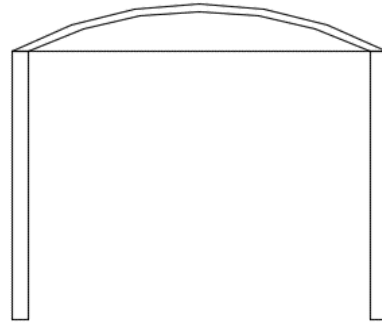
Fotografía de la fachada



Croquis de planta y elevación




Planta



Elevación

Edificación 3

DETECCIÓN VISUAL RÁPIDA DE EDIFICIOS PARA POSIBLES RIESGOS SÍSMICOS			Nivel 1																				
Formulario de recopilación de datos DE FEMA P-154		Muy alta sismicidad																					
<b>100 FOTOGRAFIA Y ESQUEMA ESTRUCTURAL DEL INMUEBLE</b>																							
			<b>101 DATOS EDIFICACION</b>																				
<b>102</b> Nombre de la Edificación: <u>ESR21.3</u>			<b>103</b> Dirección: <u>García Moreno y Simón Bolívar</u>																				
			<b>104</b> Sitio de referencia: <u>Una cuadra antes de la Iglesia</u>	<b>105</b> Código Postal: <u>190165</u>																			
			<b>106</b> Tipo de uso: <u>Navo Industrial</u>	<b>107</b> Coord Y: <u>-78.6667893</u>	<b>108</b> Coord X: <u>-1.2843032</u>																		
			<b>109</b> Ss: <u></u>	<b>110</b> S1: <u></u>																			
			<b>111 DATOS DEL PROFESIONAL</b>																				
<b>112</b> Nombre del evaluador: <u>Ing. Victor Szuatunce</u>																							
<b>113</b> Cédula del evaluador: <u>0502457500</u>	<b>114</b> Fecha: <u>10/05/2022</u>																						
<b>115</b> Registro SENESCYT: <u>1010-08-843861</u>	<b>116</b> Hora: <u>10:45</u>																						
<b>117 DATOS CONSTRUCCION</b>																							
<b>118</b> Numero de Pisos: <u>1</u>	<b>119</b> Sobre el subsuelo: <u>1</u>	<b>120</b> Bajo el subsuelo: <u>0</u>																					
<b>121</b> Año de construcción: <u>2016</u>	<b>122</b> Área de Construcción: <u>80 m2</u>	<b>123</b> Código Año: <u></u>	<b>124</b> Año(s) Remodelación: <u>0</u>																				
<b>200 OCUPACION:</b>																							
<b>201</b> Asambleas: <input type="checkbox"/>		<b>202</b> Industria: <input checked="" type="checkbox"/>		<b>203</b> Utilidad: <input type="checkbox"/>																			
		<b>203A</b> Historico: <input type="checkbox"/>																					
<b>204 TIPO DE SUELO:</b>																							
<b>204A</b> <table border="1" style="display:inline-table;"><tr><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td><td>F</td><td>G</td><td>H</td><td>I</td></tr><tr><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr></table>						A	B	C	D	E	F	G	H	I	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A	B	C	D	E	F	G	H	I															
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>															
<b>204B</b> Roca Dura <input type="checkbox"/> Roca Débil <input checked="" type="checkbox"/> Suelo Dens <input type="checkbox"/> Suelo Duro <input type="checkbox"/> Suelo Blando <input type="checkbox"/> Suelo Pobre <input type="checkbox"/>																							
<b>204C</b> <input type="checkbox"/>																							
<b>205 RIESGOS GEOLÓGICOS</b>																							
<b>206</b> Licuefacción: <input type="checkbox"/> Deslizamiento: <input type="checkbox"/> Hundimientos: <input type="checkbox"/>																							
<b>206A</b> SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> DNK <input type="checkbox"/>		<b>206B</b> SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> DNK <input type="checkbox"/>		<b>206C</b> SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> DNK <input type="checkbox"/>																			
<b>207 Adyacencia</b>																							
<b>207A</b> <input type="checkbox"/> Golpes <input type="checkbox"/> <b>207B</b> <input type="checkbox"/> Peligro de caída del Edificio Adyacente																							
<b>208 Irregularidades:</b>																							
<b>208A</b> <input type="checkbox"/> Elevación (Tipo/severidad) <u>No presenta este tipo de irregularidad</u>																							
<b>208A</b> <input type="checkbox"/> Planta (Tipo) <u>No presenta este tipo de irregularidad</u>																							
<b>209 Peligro de Caída Exteriores</b>																							
<b>209A</b> <input type="checkbox"/> Chimeneas sin soporte lateral		<b>209D</b> <input type="checkbox"/> Apéndices																					
<b>209B</b> <input type="checkbox"/> Reves. Pesado o de chapa de madera pesada		<b>209E</b> <input type="checkbox"/> Parapetos																					
<b>209C</b> <input type="checkbox"/> Otros <input type="checkbox"/>																							
<b>210 COMENTARIOS</b>																							
<b>ESQUEMA ESTRUCTURAL</b>																							
<b>300 TIPOLOGÍA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL</b>		<b>307</b> <input checked="" type="checkbox"/> Pórtico H. Armado con mampostería confinada sin refuerzo <b>C3</b>																					
<b>301</b> MADERA <b>W1</b> <input type="checkbox"/>		<b>308</b> H. Armado prefabricado <b>PC</b> <input type="checkbox"/>																					
<b>302</b> Mampostería sin refuerzo <b>URM</b> <input type="checkbox"/>		<b>309</b> Pórtico Acero Laminado <b>S1</b> <input type="checkbox"/>																					
<b>303</b> Mampostería reforzada <b>RM1</b> <input type="checkbox"/>		<b>310</b> Pórtico Acero Laminado con diagonales <b>S2</b> <input type="checkbox"/>																					
<b>304</b> Mixta acero-hormigón o mixta madera-hormigón <b>MX</b> <input type="checkbox"/>		<b>311</b> Pórtico Acero Doblado en frío <b>S3</b> <input type="checkbox"/>																					
<b>305</b> Pórtico Hormigón Armado <b>C1</b> <input type="checkbox"/>		<b>312</b> Pórtico Acero Laminado con muros estructurales hormigón <b>S4</b> <input type="checkbox"/>																					
<b>306</b> Pórtico H. Armado con muros estructurales <b>C2</b> <input type="checkbox"/>		<b>313</b> Pórtico Acero con paredes de mampostería de bloque <b>S5</b> <input checked="" type="checkbox"/>																					
<b>400 PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL NIVEL 1, SL1</b>																							
<b>401 PARÁMETROS CALIFICATIVOS DE LA ESTRUCTURA (TIPO DE EDIFICIO FEMA)</b>		<b>TIPOLOGÍA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL</b>																					
		W1	W1A	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM	MH					
		(MRF)	(BR)	(LM)	(RC SW)	(URM NG)	(MRF)	(SW)	(URM INF)	(TU)	(FD)	(RD)											
<b>402 PUNTAJE BÁSICO</b>		2.1	1.9	1.8	1.5	1.40	1.6	1.4	1.2	1	1.2	0.9	1.1	1	1.1	1.1	0.9	1.1					
<b>403 IRREGULARIDADES</b>																							
<b>403A</b> Irregularidad vertical Grave, VL1		-0.9	-0.9	-0.9	-0.8	-0.7	-0.8	-0.7	-0.7	-0.7	-0.8	-0.6	-0.7	-0.7	-0.7	-0.6	-0.6	NA					
<b>403B</b> Irregularidad vertical Moderada, VL1		-0.6	-0.5	-0.5	-0.4	-0.4	-0.5	-0.4	-0.3	-0.4	-0.4	-0.3	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.3	NA					
<b>403C</b> Irregularidad en planta, PL1		-0.7	-0.7	-0.6	-0.5	-0.5	-0.6	-0.4	-0.4	-0.4	-0.5	-0.3	-0.5	-0.4	-0.4	-0.4	-0.3	NA					
<b>405 CODIGO DE LA CONSTRUCCION</b>																							
<b>405A</b> Pre-código moderno ( construido antes de 2001) o auto construcción		-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.2	-0.3	-0.2	-0.1	-0.1	-0.2	0	-0.2	-0.1	-0.2	-0.2	0	0					
<b>405B</b> Construido en etapa de transición (desde 2001 pero antes de 2015)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
<b>405C</b> Post código moderno (construido a partir de 2015)		1.9	1.9	2	1	1.1	1.1	1.5	NA	1.4	1.7	NA	1.5	1.7	1.6	1.6	NA	0.5					
<b>406 SUELO</b>																							
<b>406A</b> Suelo Tipo A o B		0.5	0.5	0.4	0.3	0.3	0.4	0.3	0.2	0.2	0.3	0.1	0.3	0.2	0.3	0.3	0.1	0.1					
<b>406B</b> Suelo Tipo E (1-3Pisos)		0	-0.2	-0.4	-0.3	-0.2	-0.2	-0.2	-0.1	-0.1	-0.2	0	-0.2	-0.1	-0.2	-0.2	0	-0.1					
<b>406C</b> Tipo de suelo E (>3 Pisos)		-0.4	-0.4	-0.4	-0.3	-0.3	NA	-0.3	-0.1	-0.1	-0.3	-0.1	NA	-0.1	-0.2	-0.2	0	NA					
<b>407</b> Puntaje Mínimo		0.7	0.7	0.7	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2	1					
<b>408 PUNTAJE FINAL NIVEL 1,SL1 &gt; SMIN</b>																							
<b>500 GRADO DE REVISIÓN</b>																							
<b>501</b> Exterior:		<input checked="" type="checkbox"/> Parcial		<input type="checkbox"/> Todos los Lados		<input type="checkbox"/> Aereo																	
<b>502</b> Interior:		<input checked="" type="checkbox"/> Ninguno		<input type="checkbox"/> Visible		<input type="checkbox"/> Completo																	
<b>503</b> Planos revisados:		<input type="checkbox"/> Sí		<input checked="" type="checkbox"/> No																			
<b>504</b> Fuente del Tipo de suelo: <a href="#">información de los moderadores del sector</a>																							
<b>505</b> Fuente del Peligro Geológico: <a href="#">información de los moderadores del sector</a>																							
<b>506</b> Personas de Contacto:		Celular: <u></u>		Correo: <u></u>																			
<b>600 OTROS RIESGOS:</b>																							
<b>601</b> Golpeo Potencial (a menor que SL2>limite, si es conocido)																							
<b>602</b> Riesgo de caída de edificios adyacentes más altos																							
<b>603</b> Riesgo geológico o tipo de Suelo F																							
<b>604</b> Daño significativo/deterioro del sistema estructural																							
<b>700 ACCIÓN REQUERIDA:</b>																							
<b>701</b> <input type="checkbox"/> Si, tipo de edificación FEMA desconocido u otro edificio																							
<b>702</b> <input checked="" type="checkbox"/> Si, puntaje menor que el limite																							
<b>703</b> <input type="checkbox"/> Si, otros peligros presentes																							
<b>704</b> <input type="checkbox"/> NO																							
<b>Evaluación no estructural detallada recomendada?</b> (marque con una x)																							
<b>704</b> <input type="checkbox"/> Si, peligros no estructurales identificados que deben ser evaluados																							
<b>704</b> <input type="checkbox"/> No, existen peligros no estructurales que requieren mitigación, pero no necesita una evaluación detallada																							
<b>704</b> <input checked="" type="checkbox"/> No se identifican peligros no estructurales																							
<b>704</b> <input type="checkbox"/> DNK																							
Cuando los datos no pueden ser verificados, el inspector deberá anotar lo siguiente: EST=Estimado o dato no fiable O DNK= No sabe																							
<b>800 OBSERVACIONES:</b>																							

Referencia del formulario: FEMA P 154 (2015), Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards – A Handbook, 3th edition, FEMA & NHERF report, ATC, California

FIRMA RESPONSABLE EVALUACION

# Edificación 3

## Detección visual rápida de edificios para posibles riesgos sísmicos Formulario de recopilación de datos DE FEMA P-154

Recopilación de datos de Nivel 2 opcional para ser realizada por un profesional de ingeniería civil o estructural, arquitecto o estudiante de posgrado con experiencia en evaluación sísmica o diseño de edificios.

Nivel 2 (Opcional)

Muy alta sismicidad

Nombre de Bldg: ESRZ1.3	Puntuación de Nivel Final 1:	$S_{L1} = 1.2$	(no considere $S_{MIN}$ )
Inspector: Ing. Victor Sautunce	Modificadores de irregularidad de nivel 1:	Irregularidad vertical, $V_{L1} = 0$	Irregularidad en Planta $P_{L1} = 0$
Fecha/Hora: 10/05/2022 10:45 am	PUNTAJACIÓN DE LÍNEA DE BASE AJUSTADA:	$S' (S_{L1} - V_{L1} - P_{L1}) = 1.2$	

### MODIFICADORES ESTRUCTURALES PARA AGREGAR AL PUNTAJE BÁSICO AJUSTADO

Tema	Instrucción (Si el enunciado es verdadero, encerrar el modificador "Si"; de lo contrario tache el modificador.)	Si	Subtotales	
Vertical Irregularidad, VL2	Sitio inclinado	Edificio W1: Hay al menos un piso completo con cambio de pendiente del suelo de un lado al otro del edificio. Edificio que no es W1: Hay al menos un piso completo con cambio de pendiente del suelo de un lado al otro del edificio.	<del>-0.9</del> <del>-0.2</del>	VL2 = 0
	Piso blandol y/o débil (circule un máximo)	Edificio W1 muro atrofado: Es visible a través del espacio de revisión un muro corto sin refuerzo.	<del>-0.5</del>	
		Casa W1 sobre garaje: Debajo de un piso ocupado, hay una garaje abierto sin un marco de momento de acero, y hay menos de 20cm de pared en la misma línea (para varios pisos ocupados por encima, utilizar 40cm de pared mínimo).	<del>-0.9</del>	
		Edificio W1A abierto frontalmente: Hay aberturas en la planta baja (por ejemplo, como un parqueadero) supera más del 50% del ancho total del edificio	<del>-0.9</del>	
		Edificio no W1: La longitud del sistema lateral en cualquier piso es menor al 50% del piso superior o la altura de cualquier piso 2,0 veces es mayor de la altura de piso anterior.	<del>-0.7</del>	
		Edificio no W1: La longitud del sistema lateral en cualquier piso está entre el 50% y el 75% la longitud del piso superior o la altura de cualquier piso es entre 1,3 y 2,0 veces la altura del piso superior.	<del>-0.4</del>	
	Entradas	Los elementos verticales del sistema lateral situados en un piso superior están fuera del piso inferior causando un diafragma en voladizo en el desfase.	<del>-0.7</del>	
		Los elementos verticales del sistema lateral en un piso superior están situados en el interior del piso inferior.	<del>-0.4</del>	
		Hay un desfase en plano de los elementos laterales que es mayor que la longitud de los elementos.	<del>-0.2</del>	
	Columna corta / Pilar Corto	C1,C2,C3,PC1,PC2,RM1,RM2: Al menos el 20% de las columnas (o pilares) a lo largo de una línea de columna en el sistema lateral tienen relaciones de altura/profundidad inferiores al 50% de la longitud nominal en ese nivel.	<del>-0.4</del>	
		C1,C2,C3,PC1,PC2,RM1,RM2: La altura de la columna (o pilar) es menor a la mitad de la altura del antepecho, o hay paredes de relleno o pisos adyacentes que acortan la columna.	<del>-0.4</del>	
	Nivel dividido	Hay un nivel dividido en uno de los niveles del suelo o en el techo.	<del>-0.4</del>	
Otro	Hay otra irregularidad vertical grave observable que obviamente afecta el rendimiento sísmico del edificio.	<del>-0.7</del>		
Irregularidad	Hay otra irregularidad vertical moderada observable que puede afectar el desempeño sísmico del edificio.	<del>-0.4</del>		
Irregularidad en Planta, PL2	Irregularidad torsional: El sistema lateral no parece relativamente bien distribuido en planta en una o ambas direcciones. (No incluir la irregularidad frontal abierta W1A enumerada anteriormente.)	<del>-0.5</del>	PL2 = 0	
	Sistema no paralelo: Hay uno o más elementos verticales principales del sistema lateral que no son ortogonales entre sí.	<del>-0.2</del>		
	Esquina entrante: Ambas proyecciones de una esquina interior superan el 25% de la dimensión total en planta en esa dirección.	<del>-0.2</del>		
	Apertura del diafragma: Hay una apertura en el diafragma con un ancho mayor al 50% de la longitud total del diafragma en ese nivel.	<del>-0.2</del>		
	Edificio C1, C2 con desfase fuera del plano: Las vigas exteriores no se alinean con las columnas del plano.	<del>-0.2</del>		
	Otra irregularidad: Hay otra irregularidad en planta observable que obviamente afecta el desempeño sísmico del edificio.	<del>-0.5</del>		
Redundancia	El edificio tiene al menos dos vanos de elementos laterales en cada lado del edificio en cada dirección.	<del>0.2</del>	M = 0.2	
Golpeteo	Los pisos no se alinean verticalmente dentro del rango de 0.60m.	<del>-0.7</del>		
	Un edificio es 2 o más pisos más alto que el otro.	<del>-0.7</del>		
	El edificio está al final de la cuadra o filas del edificio	<del>-0.4</del>		
Edificio S2	Es visible una geometría de arriostramiento "K".	<del>-0.7</del>		
Edificio C1	La placa plana sirve como viga en el marco de momento.	<del>-0.3</del>		
PC1/RM1 Bldg	Hay amarres de techo a pared que son visibles o conocidos a partir de planos que no dependen de la flexión de grano cruzado. (No combinar con modificador posterior al punto de referencia o retrofit.)	<del>-0.2</del>		
PC1/RM1 Bldg	El edificio tiene paredes interiores estrechamente espaciadas y de altura completa (en lugar de un espacio interior con pocas paredes, como en un almacén).	<del>-0.2</del>		
URM	Las paredes a dos aguas están presentes.	<del>-0.3</del>		
MH	Hay un sistema de refuerzo sísmico suplementario previsto entre el transporte y el suelo.	<del>-0.5</del>		
Modificación	El reacondicionamiento sísmico completo es visible o conocido a partir de planos	<del>-1.2</del>		

**NIVEL FINAL 2 SCORE,  $S_{L2} (S' + V_{L2} + P_{L2} + M) - S_{MIN}$ :** (Transferir al forma de Nivel 1)  $1.2 + 0.2 = 1.4$

Hay daños o deterioro observables u otra condición que afecta negativamente el rendimiento sísmico del edificio:  Sí  No  
En caso afirmativo, describa la condición en el cuadro de comentarios a continuación e indique en el formulario de Nivel 1 que se requiere una evaluación detallada independientemente de la puntuación del edificio.

### PELIGROS NO ESTRUCTURALES OBSERVABLES

Ubicación	Declaración (Marque "Si" o "No")	Si	No	Comentario
Exterior	Hay un parapeto de mampostería no reforzado o una chimenea de mampostería no reforzada sin anclaje.		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Hay revestimiento pesado o enchapado pesado.		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Hay un pabellón pesado puertas de salida o pasarelas peatonales que parece insuficientemente apoyado.		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Hay un apéndice de mampostería no reforzado sobre las puertas de salida o pasarelas peatonales.		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Hay un letrero en el edificio que indica que hay materiales peligrosos.		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Hay un edificio adyacente más alto con una pared URM anclado o un parapeto URM no anclado.		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Otros peligros de caída no estructurales exteriores observados:		<input checked="" type="checkbox"/>	
Interior	Hay baldosas de arcilla hueca o tabiques de ladrillo en cualquier escalera o pasillo de salida.		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Otro peligro de caída no estructural no estructural del interior observado:		<input checked="" type="checkbox"/>	

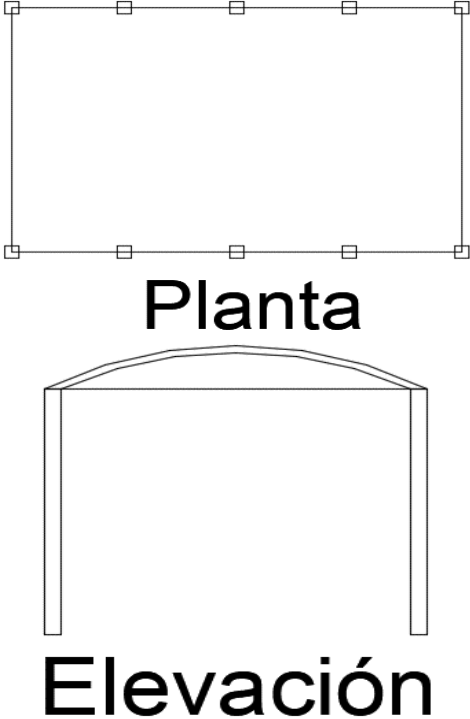

**Desempeño sísmico no estructural estimado** (Marque la casilla apropiada y transfiera a conclusiones del formulario de nivel 1)

- Potenciales peligros no estructurales con una amenaza significativa para la seguridad de la vida de los ocupantes → Evaluación no estructural detallada recomendada
- Peligros no estructurales identificados con una amenaza significativa para la seguridad de la vida de los ocupantes → Pero no se requiere una evaluación no estructural detallada bajo o ninguna amenaza no estructural para la seguridad de la vida de los ocupantes
- Pocos o ningún peligro no estructural que amenaza la seguridad vital de los ocupantes → No se requiere una evaluación no estructural detallada

COMENTARIOS:

---

Referencia del formulario: FEMA P 154 (2015), Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards – A Handbook, 3th edition, FEMA & NEHRP report, ATC, California

EVALUACIÓN VISUAL RÁPIDA DE VULNERABILIDAD SÍSMICA PARA EDIFICACIONES													
ESQUEMA ESTRUCTURAL EN PLANTA Y ELEVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN A EVALUARSE					DATOS EDIFICACIÓN								
 <p style="font-size: 24pt; text-align: center;">Planta</p> <p style="font-size: 24pt; text-align: center;">Elevación</p>					Dirección: <a href="#">García Moreno y Simón Bolívar</a>								
					Nombre de la Edificación: <a href="#">ESRZ1.3</a>								
					Sitio de referencia: <a href="#">Sector del Supermercado Super Yapa</a>								
					Tipo de uso: <a href="#">Nave industrial</a>				Fecha de evaluación: <a href="#">10/05/2022</a>				
					Año de construcción: <a href="#">2015</a>				Año de remodelación: <a href="#">NA</a>				
					Área construida: <a href="#">80 m2</a>				Número de pisos: <a href="#">1</a>				
DATOS DEL PROFESIONAL													
Nombre del evaluador: <a href="#">Ing. Víctor Suatunce</a>													
Cédula del evaluador: <a href="#">0502457500</a>													
Registro SENESCYT: <a href="#">1010-08-843861</a>													
FOTOGRAFÍAS													
													
TIPOLOGÍA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL													
MADERA	W1	Pórtico Hormigón Armado			C1	Pórtico Acero Laminado			S1				
Mampostería sin refuerzo	URM	Pórtico H. Armado con muros estructurales			C2	Pórtico Acero Laminado con diagonales			S2				
Mampostería reforzada	RM	Pórtico H. Armado con mampostería confinada sin refuerzo			C3	Pórtico Acero Doblado en frío			S3				
Mixta acero-hormigón o mixta madera-hormigón	MX					estructurales de hormigón armado			S4				
		H. Armado prefabricado			PC	Pórtico Acero con paredes de mampostería			S5				
PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL S													
Tipología del sistema estructural	W1	URM	RM	MX	C1	C2	C3	PC	S1	S2	S3	S4	S5
Puntaje básico	4.4	1.8	2.8	1.8	2.5	2.8	1.6	2.4	2.6	3	2	2.8	2
ALTURA DE LA EDIFICACIÓN													
Baja altura (menor a 4 pisos )	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mediana altura (4 a 7 pisos )	N/A	N/A	0.4	0.2	0.4	0.4	0.2	0.2	0.2	0.4	N/A	0.4	0.4
Gran altura (mayor a 7 pisos )	N/A	N/A	N/A	0.3	0.6	0.8	0.3	0.4	0.6	0.8	N/A	0.8	0.8
IRREGULARIDAD DE LA EDIFICACIÓN													
Irregularidad vertical	-2.5	-1	-1	-1.5	-1.5	-1	-1	-1	-1	-1.5	-1.5	-1	-1
Irregularidad en planta	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5
CODIGO DE LA CONSTRUCCIÓN													
Pre-código moderno ( construido antes de 1977) o auto construcción	0	-0.2	-1	-1.2	-1.2	-1	-0.2	-0.8	-1	-0.8	-0.8	-0.8	-0.2
Construido en etapa de transición (entre 1977 y 2001)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Post código moderno (construido a partir de 2001)	1	N/A	2.8	1	1.4	2.4	1.4	1	1.4	1.4	1	1.6	1
TIPO DE SUELO													
Tipo de suelo C	0	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4
Tipo de suelo D	0	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.4
Tipo de suelo E	0	-0.8	-0.4	-1.2	-1.2	-0.8	0.8	-1.2	-1.2	-1.2	-1.2	-1.2	-0.8
PUNTAJE FINAL													1.6
GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA													
S < 2.0	Alta vulnerabilidad, requiere evaluación espacial			x									
2.5 > S > 2.0	Media vulnerabilidad												
S > 2,5	Baja vulnerabilidad												
FIRMA RESPONSABLE EVALUACIÓN													
OBSERVACIONES:													

<b>PLANILLA DE INSPECCIÓN DE EDIFICACIONES</b> (Características Sismorresistentes)			
<b>1. Datos generales</b>			
1.1 Fecha:	10/05/2022	1.2 Hora inicio:	10:45
1.3 Hora culminación:	11:00	1.4 Código:	ESRZ1.3
<b>2. Datos de los participantes</b>			
Función	Nombre y apellido	Teléfono	Correo electrónico
2.1 Inspector	Ing. Víctor Suatunce	0988101304	
2.2 Revisor			
2.3 Supervisor			
<b>2. Datos del entrevistado</b>			
3.1 Relación con la Edif.	3.2 Nombre y apellido	3.3 Teléfono	3.4 Correo electrónico
NA	NA	NA	NA
<b>4. Identificación y ubicación de la edificación</b>			
4.1 Nombre o N°:	ESRZ1.3	4.2 N° de pisos:	1
4.3 N° de semi-sótanos:	0	4.4 N° de sótanos:	0
4.5 Estado:	Tungurahua	4.6 Ciudad:	Ambato
4.7 Municipio:	Ambato	4.8 Parroquia:	Santa Rosa Zona 1
4.9 Urb., Barrio:		4.10 Sector:	-
4.11 Calle, vereda:	García Moreno y Simón Bolívar	4.12 Pto. de Referencia:	Ferretería Promafer
4.13 Coord. X:	-1.2843032	4.14 Coord. Y:	-78.6667803
4.15 Huso:	-	4.16 Proj. UTM (REGVEN)	
<b>5. Uso de la edificación (marcar con "x", múltiples opciones)</b>			
<input type="checkbox"/> Gubernamental	<input type="checkbox"/> Militar	<input type="checkbox"/> Médico- Asistencial	<input checked="" type="checkbox"/> Industrial
<input type="checkbox"/> Bomberos	<input type="checkbox"/> Vivienda Popular	<input type="checkbox"/> Educativo	<input type="checkbox"/> Comercial
<input type="checkbox"/> Protección Civil	<input type="checkbox"/> Vivienda Unifamiliar	<input type="checkbox"/> Deportivo- Recreativo	<input type="checkbox"/> Oficina
<input type="checkbox"/> Policial	<input type="checkbox"/> Vivienda Multifamiliar	<input type="checkbox"/> Cultural	<input type="checkbox"/> Religioso
<b>6. Capacidad de ocupación (rellenar y marcar con "x", múltiples opciones)</b>			
6.1 Número de personas que ocupan el inmueble:	7	6.2 Ocupación durante:	<input checked="" type="checkbox"/> Mañana <input checked="" type="checkbox"/> Tarde <input type="checkbox"/> Noche
<b>7. Año de construcción (rellenar y marcar con "x", una opción)</b>			
Año:	2015	<input type="checkbox"/> Antes de 1939	<input type="checkbox"/> Entre 1940 y 1947
<input type="checkbox"/> Entre 1948 y 1955	<input type="checkbox"/> Entre 1956 y 1967	<input type="checkbox"/> Entre 1968 y 1982	<input type="checkbox"/> Entre 1983 y 1998
<input type="checkbox"/> Entre 1999 y 2001	<input checked="" type="checkbox"/> Después de 2001		
<b>8. Condición del terreno (marcar con "x", una opción por pregunta)</b>			
8.1 Edificación en:	<input checked="" type="checkbox"/> Planicie	8.2 Pendiente del terreno:	<input type="checkbox"/> 20°-45° <input type="checkbox"/> Mayor a 45°
<input type="checkbox"/> Ladera	<input type="checkbox"/> Base	8.3 Localizada sobre la mitad superior de la ladera:	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
<input type="checkbox"/> Cima		8.4 Pendiente del talud:	<input type="checkbox"/> 20°-45° <input type="checkbox"/> Mayor a 45°
8.6 Drenajes:	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No	8.5 Pendiente del talud:	<input type="checkbox"/> Menor a H del talud <input type="checkbox"/> Mayor a H del Talud
<b>9. Tipo Estructural</b>			
9.1 Marque con "x", múltiples opciones:	de pórticos.		
<input type="checkbox"/> 1. Pórticos de concreto armado	<input type="checkbox"/> 10. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería confinada.		
<input type="checkbox"/> 2. Pórticos de concreto armado rellenos con paredes de bloques de arcilla o de concreto	<input type="checkbox"/> 11. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería no confinada.		
<input type="checkbox"/> 3. Muros de concreto armado en dos direcciones horizontales	<input checked="" type="checkbox"/> 12. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura no mayor a 2 pisos		
<input type="checkbox"/> 4. Sistemas con muros de concreto armado de poco espesor, dispuestos en una sola dirección (algunos sist. tipo túnel)	<input type="checkbox"/> 13. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura mayor a 2 pisos.		
<input type="checkbox"/> 5. Pórticos de acero	<input type="checkbox"/> 14. Viviendas de bahareque de un piso		
<input type="checkbox"/> 6. Pórticos de acero con perfiles tubulares	<input type="checkbox"/> 15. Viviendas de construcción precaria (tierra, madera, zinc, etc.)		
<input type="checkbox"/> 7. Pórticos de acero diagonalizados			
<input type="checkbox"/> 8. Pórticos de acero con cerchas			
<input type="checkbox"/> 9. Sistemas pre-fabricados a base de grandes paneles o			
9.2 Indique el número del tipo estructural predominante:	12		
<b>10. Esquema de planta (marcar con "x")</b>		<b>11. Esquema de elevación (marcar con "x")</b>	
<input type="checkbox"/> "H"	<input type="checkbox"/> "L"	<input type="checkbox"/> Esbeltez horizontal	<input type="checkbox"/> "T"
<input type="checkbox"/> "T"	<input type="checkbox"/> Cajón	<input type="checkbox"/> Ninguno	<input type="checkbox"/> Pirámide invertida
<input type="checkbox"/> "U" ó "C"	<input checked="" type="checkbox"/> Regular		<input type="checkbox"/> Piramidal
			<input checked="" type="checkbox"/> Rectangular
			<input type="checkbox"/> "U"
			<input type="checkbox"/> Esbeltez vertical
			<input type="checkbox"/> "L"
			<input type="checkbox"/> Ninguno
<b>12. Irregularidades (marcar con "x", múltiples opciones)</b>			
<input type="checkbox"/> 12.1 Ausencia de vigas altas en una o dos direcciones	<input type="checkbox"/> 12.7 Aberturas significativas en losas		
<input type="checkbox"/> 12.2 Ausencia de muros en una dirección	<input type="checkbox"/> 12.8 Fuerte asimetría de masas o rigideces en planta		
<input type="checkbox"/> 12.3 Estructura frágil	<input type="checkbox"/> 12.9 Adosamiento: Losa contra losa		

# Edificación 3

- 12.4 Presencia de al menos un entrepiso débil o blando
- 12.5 Presencia de columnas cortas
- 12.6 Discontinuidad de ejes de columnas o paredes portantes
- 12.10 Adosamiento: Losa contra columna
- 12.11 Separación entre edificios (cm):

## 13. Grado de deterioro (marcar con "x", una opción por pregunta)

- 13.1 Est. de Concreto: Agrietamiento en elementos estructurales y/o corrosión en acero de refuerzo:  Ninguno  Moderado  Severo
- 13.2 Est. de Acero: Corrosión en elementos de acero y/o deterioro de conexiones y/o pandeo:  Ninguno  Moderado  Severo
- 13.3 Agrietamiento en paredes de relleno:  Ninguno  Moderado  Severo
- 13.4 Estado general de mantenimiento:  Bueno  Regular  Bajo

## 14. Observaciones

## 14. Croquis de ubicación, fachada y planta

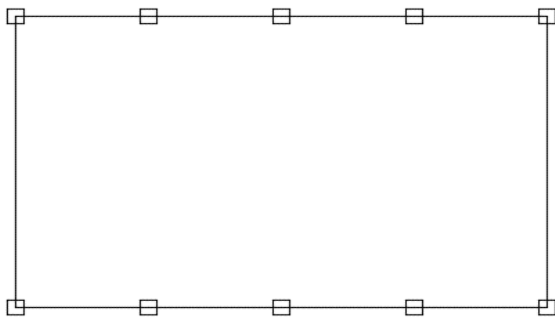
Croquis de ubicación



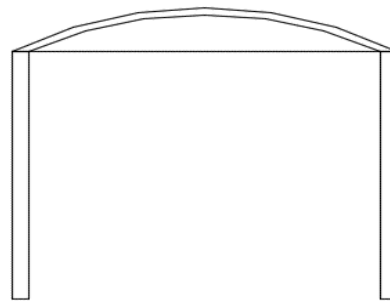
Fotografía de la fachada



Croquis de planta y elevación




Planta



Elevación

# Edificación 4

DETECCIÓN VISUAL RÁPIDA DE EDIFICIOS PARA POSIBLES RIESGOS SÍSMICOS		Nivel 1	
Formulario de recopilación de datos DE FEMA P-154		Muy alta sismicidad	
<b>100 FOTOGRAFÍA Y ESQUEMA ESTRUCTURAL DEL INMUEBLE</b>		<b>101 DATOS EDIFICACION</b>	
	102 Nombre de la Edificación: <u>ESR21.4</u>		
	103 Dirección: <u>Avenida de las Américas, cerca del Caserío San Pablo</u>		
	104 Sitio de referencia: <u>Cerca del caserío San Pablo</u>	105 Código Postal: <u>180165</u>	
	106 Tipo de uso: <u>Vivienda</u>		
	107 Coord Y: <u>-78.6686590</u>	108 Coord X: <u>-1.2877438</u>	
	109 Ss: _____		
	<b>111 DATOS DEL PROFESIONAL</b>		
	112 Nombre del evaluador: <u>Ing. Victor Suanuce</u>		
	113 Cédula del evaluador: <u>0502457500</u>	114 Fecha: <u>10/05/2022</u>	
	115 Registro SENESCYT: <u>1010-08-843861</u>	116 Hora: <u>11:00</u>	
<b>117 DATOS CONSTRUCCION</b>			
118 Numero de Pisos: <u>2</u>			
119 Sobre el subsuelo: <u>2</u>	120 Bajo el subsuelo: <u>0</u>		
121 Año de construcción: <u>2016</u>	122 Área de Construcción: <u>160 m2</u>		
123 Código Año: _____	Año(s) Remodelación: <u>2022</u>		
124 Adiciones: Ninguna <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> X	125 _____		
<b>200 OCUPACION:</b>			
201 Asambleas	Comercial	Servicio de Emergencia	
202 Industria	Oficina	Educación	
203 Utilidad	Almacén	Residencial #	<input checked="" type="checkbox"/> X
203A Historico	Albergue	Gobierno	
<b>204 TIPO DE SUELO:</b>			
204A	A	B	C
204B	Roca Dura	Roca Débil	Suelo Dens
204C	Duro	Débil	Dens
<b>205 RIESGOS GEOLOGICOS</b>			
206 Licuefacción: Deslizamiento: _____ Hundimientos: _____			
206A	SI	SI	SI
206B	NO	NO	NO
206C	DNK	DNK	DNK
<b>207 Adyacencia</b>			
207A	<input type="checkbox"/> Golpes	207B	<input type="checkbox"/> Peligro de caída del Edificio Adyacente
<b>208 Irregularidades:</b>			
208A	<input checked="" type="checkbox"/> Elevación (Tipo/severidad)	<u>Niveles divididos</u>	
208A	<input checked="" type="checkbox"/> Planta (Tipo)	<u>Irregularidades geométricas</u>	
<b>209 Peligro de Caída Exteriores</b>			
209A	<input type="checkbox"/> Chimeneas sin soporte latera	209D	<input checked="" type="checkbox"/> Apéndice
209B	<input type="checkbox"/> Reves. Pesado o de chapa de madera pesada	209E	<input type="checkbox"/> Parapetos
209C	<input type="checkbox"/> Otros		
<b>210 COMENTARIOS</b>			
<p style="text-align: center;"><b>Planta Elevación</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; height: 100px;"> <div style="border: 1px solid black; width: 45%;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 45%;"></div> </div>			
<b>ESQUEMA ESTRUCTURAL</b>			
<b>300 TIPOLOGÍA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL</b>			
301 MADERA	W1		
302 Mampostería sin refuerzo	URM		
303 Mampostería reforzada	RM		
304 Mixta acero-hormigón o mixta madera-hormigón	MX		
305 Pórtico Hormigón Armado	C1		
306 Pórtico H. Armado con muros estructurales	C2		
307 Pórtico H. Armado con mampostería confinada sin refuerzo	C3		
308 H. Armado prefabricado	PC		
309 Pórtico Acero Laminado	S1		
310 Pórtico Acero Laminado con diagonales	S2		
311 Pórtico Acero Doblado en frío	S3		
312 Pórtico Acero Laminado con muros estructurales hormigón	S4		
313 Pórtico Acero con paredes de mampostería de bloque	S5	<input checked="" type="checkbox"/> X	
<b>400 PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL NIVEL 1, SL1</b>			
<b>401 PARÁMETROS CALIFICATIVOS DE LA ESTRUCTURA (TIPO DE EDIFICIO FEMA)</b>			
	W1	W1A	W2
	(MRF)	(BR)	(LM)
	S1	S2	S3
	(RC SW)	(RC SW)	(URM NG)
	S4	S5	C1
	(URM NG)	(MRF)	(SW)
	S5	C2	C3
	(MRF)	(SW)	(URM INF)
	C1	C2	(TU)
	C2	C3	(FD)
	C3	PC1	PC2
	PC1	PC2	RM1
	PC2	RM1	RM2
	RM1	RM2	URM
	RM2	URM	MH
	URM	MH	
402 PUNTAJE BÁSICO	2.1	1.9	1.8
403 IRREGULARIDADES	1.5	1.40	1.6
403A Irregularidad vertical Grave, VL1	-0.9	-0.9	-0.8
403B Irregularidad vertical Moderada, VL1	-0.7	-0.7	-0.8
403C Irregularidad en planta, PL1	-0.6	-0.5	-0.4
404 CODIGO DE LA CONSTRUCCION	-0.4	-0.4	-0.3
405A Pre-código moderno ( construido antes de 2001) o auto construcción	-0.7	-0.7	-0.6
405B Construido en etapa de transición (desde 2001 pero antes de 2015)	-0.4	-0.4	-0.3
405C Post código moderno (construido a partir de 2015)	0	0	0
406 SUELO	1.9	1.9	2
406A Suelo Tipo A o B	1	1.1	1.1
406B Suelo Tipo E (1-3Pisos)	1.5	1.5	1.5
406C Tipo de suelo E (>3 Pisos)	1.4	1.4	1.4
407 Puntaje Mínimo	0.1	0.1	0.1
408 PUNTAJE FINAL NIVEL 1, SL1 > SMIN	0.1	0.1	0.1
<b>500 GRADO DE REVISIÓN</b>			
501 Exterior: <input checked="" type="checkbox"/> Parcial <input type="checkbox"/> Todos los Lados <input type="checkbox"/> Aereo			
502 Interior: <input checked="" type="checkbox"/> Ninguno <input type="checkbox"/> Visible <input type="checkbox"/> Completo			
503 Planos revisados: <input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No			
504 Fuente del Tipo de suelo: <a href="#">información de los moderadores del sector</a>			
505 Fuente del Peligro Geológico: <a href="#">información de los moderadores del sector</a>			
506 Personas de Contacto: _____			
Celular: _____			
Correo: _____			
<b>600 OTROS RIESGOS:</b>			
Hay peligro que ameriten una evaluación estructural detallada?			
601 <input type="checkbox"/> Golpeo Potencial (a menor que SL2>limite, si es conocido)			
602 <input type="checkbox"/> Riesgo de caída de edificios adyacentes más altos			
603 <input type="checkbox"/> Riesgo geológico o tipo de Suelo F			
604 <input type="checkbox"/> Daño significativo/deterioro del sistema estructural			
<b>700 ACCIÓN REQUERIDA:</b>			
Requiere evaluación estructural detallada?			
701 <input type="checkbox"/> Si, tipo de edificación FEMA desconocido u otro edificio			
702 <input checked="" type="checkbox"/> Si, puntaje menor que el limite			
703 <input type="checkbox"/> Si, otros peligros presentes			
704 <input type="checkbox"/> NO			
Evaluación no estructural detallada recomendada? (marque con una X)			
704 <input type="checkbox"/> Si, peligros no estructurales identificados que deben ser evaluados			
704 <input type="checkbox"/> No, existen peligros no estructurales que requieren mitigación, pero no necesita una evaluación detallada			
704 <input checked="" type="checkbox"/> No se identifican peligros no estructurales			
704 <input type="checkbox"/> DNK			
Cuando los datos no pueden ser verificados, el inspector deberá anotar lo siguiente: EST=Estimado o dato no fiable O DNK= No sabe			
<b>800 OBSERVACIONES:</b>			
<b>FIRMA RESPONSABLE EVALUACION</b>			



# Edificación 4

## Detección visual rápida de edificios para posibles riesgos sísmicos Formulario de recopilación de datos DE FEMA P-154

Nivel 2 (Opcional)  
Muy alta sismicidad

Recopilación de datos de Nivel 2 opcional para ser realizada por un profesional de ingeniería civil o estructural, arquitecto o estudiante de posgrado con experiencia en evaluación sísmica o diseño de edificios.

Nombre de Bldg: ESRZ1.4	Puntuación de Nivel Final 1:	$S_{L1} = 0.1$	(no considere $S_{MIN}$ )
Inspector: Ing. Victor Suatunce	Modificadores de irregularidad de nivel 1:	Irregularidad vertical, $V_{L1} = 0.7$	Irregularidad en Planta $P_{L1} = 0.4$
Fecha/Hora: 10/05/2022 11:00 am	PUNTAJACIÓN DE LÍNEA DE BASE AJUSTADA:	$S' (S_{L1} - V_{L1} - P_{L1}) = 0.1 + 0.7 + 0.4 = 1.2$	

### MODIFICADORES ESTRUCTURALES PARA AGREGAR AL PUNTAJE BÁSICO AJUSTADO

Tema	Instrucción (Si el enunciado es verdadero, encerrar el modificador "Si"; de lo contrario tache el modificador.)	Si	Subtotales	
Vertical Irregularidad, VL2	Sitio inclinado	Edificio W1: Hay al menos un piso completo con cambio de pendiente del suelo de un lado al otro del edificio. Edificio que no es W1: Hay al menos un piso completo con cambio de pendiente del suelo de un lado al otro del edificio.	<del>-0.9</del> <del>-0.2</del>	VL2 = 1,5
	Piso blandol y/o débil (circule un máximo)	Edificio W1 muro atrofiado: Es visible a través del espacio de revisión un muro corto sin refuerzo.	<del>-0.5</del>	
		Casa W1 sobre garaje: Debajo de un piso ocupado, hay un garaje abierto sin un marco de momento de acero, y hay menos de 20cm de pared en la misma línea (para varios pisos ocupados por encima, utilizar 40cm de pared mínimo).	<del>-0.9</del>	
		Edificio W1A abierto frontalmente: Hay aberturas en la planta baja (por ejemplo, como un parqueadero) supera más del 50% del ancho total del edificio	<del>-0.9</del>	
		Edificio no W1: La longitud del sistema lateral en cualquier piso es menor al 50% del piso superior o la altura de cualquier piso 2,0 veces es mayor de la altura de piso anterior.	<del>-0.7</del>	
	Entradas	Edificio no W1: La longitud del sistema lateral en cualquier piso está entre el 50% y el 75% la longitud del piso superior o la altura de cualquier piso es entre 1,3 y 2,0 veces la altura del piso superior.	<del>-0.4</del>	
		Los elementos verticales del sistema lateral situados en un piso superior están fuera del piso inferior causando un diafragma en voladizo en el desfase.	<del>-0.7</del>	
		Los elementos verticales del sistema lateral en un piso superior están situados en el interior del piso inferior.	<del>-0.4</del>	
	Columna corta / Pilar Corto	Hay un desfase en plano de los elementos laterales que es mayor que la longitud de los elementos.	<del>-0.2</del>	
		C1,C2,C3,PC1,PC2,RM1,RM2: Al menos el 20% de las columnas (o pilares) a lo largo de una línea de columna en el sistema lateral tienen relaciones de altura/profundidad inferiores al 50% de la longitud nominal en ese nivel.	<del>-0.4</del>	
	Nivel dividido	C1,C2,C3,PC1,PC2,RM1,RM2: La altura de la columna (o pilar) es menor a la mitad de la altura del antepecho, o hay paredes de relleno o pisos adyacentes que acortan la columna.	<del>-0.4</del>	
		Hay un nivel dividido en uno de los niveles del suelo o en el techo.	<del>-0.4</del>	
Otro	Hay otra irregularidad vertical grave observable que obviamente afecta el rendimiento sísmico del edificio.	<del>-0.7</del>		
Irregularidad	Hay otra irregularidad vertical moderada observable que puede afectar el desempeño sísmico del edificio.	<del>-0.4</del>		
Irregularidad en Planta, PL2	Irregularidad torsional: El sistema lateral no parece relativamente bien distribuido en planta en una o ambas direcciones. (No incluir la irregularidad frontal abierta W1A enumerada anteriormente.)	<del>-0.5</del>	PL2 = 0	
	Sistema no paralelo: Hay uno o más elementos verticales principales del sistema lateral que no son ortogonales entre sí.	<del>-0.2</del>		
	Esquina entrante: Ambas proyecciones de una esquina interior superan el 25% de la dimensión total en planta en esa dirección.	<del>-0.2</del>		
	Apertura del diafragma: Hay una apertura en el diafragma con un ancho mayor al 50% de la longitud total del diafragma en ese nivel.	<del>-0.2</del>		
	Edificio C1, C2 con desfase fuera del plano: Las vigas exteriores no se alinean con las columnas del plano.	<del>-0.2</del>		
	Otra irregularidad: Hay otra irregularidad en planta observable que obviamente afecta el desempeño sísmico del edificio.	<del>-0.5</del>		
Redundancia	El edificio tiene al menos dos vanos de elementos laterales en cada lado del edificio en cada dirección.	<del>0.2</del>	M = 0,2	
Golpeteo	El edificio está separado de una estructura adyacente menos del 1,5% de la altura del edificio más bajo y la estructura adyacente:	Los pisos no se alinean verticalmente dentro del rango de 0,60m. Un edificio es 2 o más pisos más alto que el otro.		<del>-0.7</del> <del>-0.7</del>
	Edificio S2	El edificio está al final de la cuadra o filas del edificio		(Limite en la suma de modificadores de golpes en -0,9)
		Edificio C1		El edificio está al final de la cuadra o filas del edificio
Edificio S2	Es visible una geometría de arriostriado "K".	<del>-0.7</del>		
Edificio C1	La placa plana sirve como viga en el marco de momento.	<del>-0.3</del>		
PC1/RM1 Bldg	Hay amarres de techo a pared que son visibles o conocidos a partir de planos que no dependen de la flexión de grano cruzado. (No combinar con modificador posterior al punto de referencia o retrofit.)	<del>-0.2</del>		
PC1/RM1 Bldg	El edificio tiene paredes interiores estrechamente espaciadas y de altura completa (en lugar de un espacio interior con pocas paredes, como en un almacén).	<del>-0.2</del>		
URM	Las paredes a dos aguas están presentes.	<del>-0.3</del>		
MH	Hay un sistema de refuerzo sísmico suplementario previsto entre el transporte y el suelo.	<del>-0.5</del>		
Modificación	El reacondicionamiento sísmico completo es visible o conocido a partir de planos	<del>-1.2</del>		

**NIVEL FINAL 2 SCORE,  $S_{L2} (S' + V_{L2} + P_{L2} + M) - S_{MIN}$ :** (Transferir al forma de Nivel 1)  $1.2 - 0.4 - 0.7 - 0.4 + 0.2 = -0.1 = 0.5$

Hay daños o deterioro observables u otra condición que afecta negativamente el rendimiento sísmico del edificio:  Sí  No

En caso afirmativo, describa la condición en el cuadro de comentarios a continuación e indique en el formulario de Nivel 1 que se requiere una evaluación detallada independientemente de la puntuación del edificio.

### PELIGROS NO ESTRUCTURALES OBSERVABLES

Ubicación	Declaración (Marque "Si" o "No")	Si	No	Comentario
Exterior	Hay un parapeto de mampostería no reforzado o una chimenea de mampostería no reforzada sin anclaje.		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Hay revestimiento pesado o enchapado pesado.		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Hay un pabellón pesado puertas de salida o pasarelas peatonales que parece insuficientemente apoyado.		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Hay un apéndice de mampostería no reforzado sobre las puertas de salida o pasarelas peatonales.		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Hay un letrero en el edificio que indica que hay materiales peligrosos.		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Hay un edificio adyacente más alto con una pared URM anclado o un parapeto URM no anclado.		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Otros peligros de caída no estructurales exteriores observados:	<input checked="" type="checkbox"/>		
Interior	Hay baldosas de arcilla hueca o tabiques de ladrillo en cualquier escalera o pasillo de salida.		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Otro peligro de caída no estructural no estructural del interior observado:		<input checked="" type="checkbox"/>	

Desempeño sísmico no estructural estimado (Marque la casilla apropiada y transfiera a conclusiones del formulario de nivel 1)

- |                          |   |   |   |
|--------------------------|---|---|---|
| <input type="checkbox"/> | Potenciales peligros no estructurales con una amenaza significativa para la seguridad de la vida de los ocupantes   | → | Evaluación no estructural detallada recomendada   |
| <input type="checkbox"/> | Peligros no estructurales identificados con una amenaza significativa para la seguridad de la vida de los ocupantes | → | Pero no se requiere una evaluación no estructural detallada bajo o ninguna amenaza no estructural para la seguridad de la vida de los ocupantes |
| <input type="checkbox"/> | Pocos o ningún peligro no estructural que amenaza la seguridad vital de los ocupantes                               | → | No se requiere una evaluación no estructural detallada  |

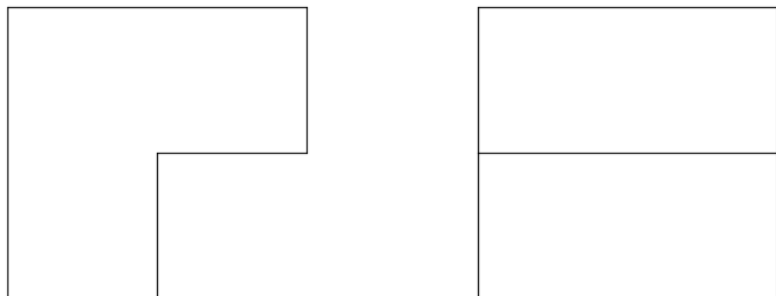
COMENTARIOS:

---

Referencia del formulario: FEMA P 154 (2015), Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards – A Handbook, 3th edition, FEMA & NERHP report, ATC, California

**EVALUACIÓN VISUAL RÁPIDA DE VULNERABILIDAD SÍSMICA PARA EDIFICACIONES**

ESQUEMA ESTRUCTURAL EN PLANTA Y ELEVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN A EVALUARSE



Planta

Elevación

**DATOS EDIFICACIÓN**

Dirección: <a href="#">Avenida de las Américas, cerca del Caserío San Pablo</a>	
Nombre de la Edificación: <a href="#">ESRZ1.4</a>	
Sitio de referencia: <a href="#">Cerca del caserío San Pablo</a>	
Tipo de uso: <a href="#">Vivienda unifamiliar</a>	Fecha de evaluación: <a href="#">10/05/2022</a>
Año de construcción: <a href="#">2016</a>	Año de remodelación: <a href="#">2022</a>
Área construida: <a href="#">160 m2</a>	Número de pisos: <a href="#">2</a>
<b>DATOS DEL PROFESIONAL</b>	
Nombre del evaluador: <a href="#">Ing. Víctor Suatunce</a>	
Cédula del evaluador: <a href="#">0502457500</a>	
Registro SENESCYT: <a href="#">1010-08-843861</a>	

**FOTOGRAFÍAS**



**TIPOLOGÍA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL**

MADERA	W1	Pórtico Hormigón Armado	C1	Pórtico Acero Laminado	S1
Mampostería sin refuerzo	URM	Pórtico H. Armado con muros estructurales	C2	Pórtico Acero Laminado con diagonales	S2
Mampostería reforzada	RM	Pórtico H. Armado con mampostería confinada sin refuerzo	C3	Pórtico Acero Doblado en frío	S3
Mixta acero-hormigón o mixta madera-hormigón	MX			Pórtico Acero Laminado con muros estructurales de hormigón armado	S4
		H. Armado prefabricado	PC	Pórtico Acero con paredes de mampostería	S5

**PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL S**

Tipología del sistema estructural	W1	URM	RM	MX	C1	C2	C3	PC	S1	S2	S3	S4	S5
Puntaje básico	4.4	1.8	2.8	1.8	2.5	2.8	1.6	2.4	2.6	3	2	2.8	2
<b>ALTURA DE LA EDIFICACIÓN</b>													
Baja altura (menor a 4 pisos)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mediana altura (4 a 7 pisos)	N/A	N/A	0.4	0.2	0.4	0.4	0.2	0.2	0.2	0.4	N/A	0.4	0.4
Gran altura (mayor a 7 pisos)	N/A	N/A	N/A	0.3	0.6	0.8	0.3	0.4	0.6	0.8	N/A	0.8	0.8
<b>IRREGULARIDAD DE LA EDIFICACIÓN</b>													
Irregularidad vertical	-2.5	-1	-1	-1.5	-1.5	-1	-1	-1	-1	-1.5	-1.5	-1	-1
Irregularidad en planta	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5
<b>CODIGO DE LA CONSTRUCCIÓN</b>													
Pre-código moderno ( construido antes de 1977) o auto construcción	0	-0.2	-1	-1.2	-1.2	-1	-0.2	-0.8	-1	-0.8	-0.8	-0.8	-0.2
Construido en etapa de transición (entre 1977 y 2001)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Post código moderno (construido a partir de 2001)	1	N/A	2.8	1	1.4	2.4	1.4	1	1.4	1.4	1	1.6	1
<b>TIPO DE SUELO</b>													
Tipo de suelo C	0	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4
Tipo de suelo D	0	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.4
Tipo de suelo E	0	-0.8	-0.4	-1.2	-1.2	-0.8	0.8	-1.2	-1.2	-1.2	-1.2	-1.2	-0.8
PUNTAJE FINAL													0.1

**GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA**

S < 2.0	Alta vulnerabilidad, requiere evaluación espacial	x
2.5 > S > 2.0	Media vulnerabilidad	
S > 2,5	Baja vulnerabilidad	

FIRMA RESPONSABLE EVALUACIÓN

OBSERVACIONES:

PLANILLA DE INSPECCIÓN DE EDIFICACIONES (Características Sismorresistentes)			
<b>1. Datos generales</b>			
1.1 Fecha:	10/05/2022	1.2 Hora inicio:	11:00
1.3 Hora culminación:	11:15	1.4 Código:	ESRZ1.4
<b>2. Datos de los participantes</b>			
Función	Nombre y apellido	Teléfono	Correo electrónico
2.1 Inspector	Ing. Víctor Suatunce	0988101304	
2.2 Revisor			
2.3 Supervisor			
<b>2. Datos del entrevistado</b>			
3.1 Relación con la Edif.	3.2 Nombre y apellido	3.3 Teléfono	3.4 Correo electrónico
NA	NA	NA	NA
<b>4. Identificación y ubicación de la edificación</b>			
4.1 Nombre o N°:	ESRZ1.4	4.2 N° de pisos:	2
4.3 N° de semi-sótanos:	0	4.4 N° de sótanos:	0
4.5 Estado:	Tungurahua	4.6 Ciudad:	Ambato
4.7 Municipio:	Ambato	4.8 Parroquia:	Santa Rosa Zona 1
4.9 Urb., Barrio:		4.10 Sector:	-
4.11 Calle, vereda:	Avenida de las Américas	4.12 Pto. de Referencia:	Cerca del caserío San Pablo
4.13 Coord. X:	-1.2877438	4.14 Coord. Y:	-78.6686590
4.15 Huso:	-	4.16 Proy. UTM (REGVEN)	
<b>5. Uso de la edificación (marcar con "x", múltiples opciones)</b>			
<input type="checkbox"/> Gubernamental	<input type="checkbox"/> Militar	<input type="checkbox"/> Médico- Asistencial	<input type="checkbox"/> Industrial
<input type="checkbox"/> Bomberos	<input type="checkbox"/> Vivienda Popular	<input type="checkbox"/> Educativo	<input type="checkbox"/> Comercial
<input type="checkbox"/> Protección Civil	<input checked="" type="checkbox"/> Vivienda Unifamiliar	<input type="checkbox"/> Deportivo- Recreativo	<input type="checkbox"/> Oficina
<input type="checkbox"/> Policial	<input type="checkbox"/> Vivienda Multifamiliar	<input type="checkbox"/> Cultural	<input type="checkbox"/> Religioso
<b>6. Capacidad de ocupación (rellenar y marcar con "x", múltiples opciones)</b>			
6.1 Número de personas que ocupan el inmueble:	5	6.2 Ocupación durante:	<input checked="" type="checkbox"/> Mañana <input checked="" type="checkbox"/> Tarde <input checked="" type="checkbox"/> Noche
<b>7. Año de construcción (rellenar y marcar con "x", una opción)</b>			
Año:	2016	<input type="checkbox"/> Antes de 1939	<input type="checkbox"/> Entre 1940 y 1947
<input type="checkbox"/> Entre 1948 y 1955	<input type="checkbox"/> Entre 1956 y 1967	<input type="checkbox"/> Entre 1968 y 1982	<input type="checkbox"/> Entre 1983 y 1998
<input type="checkbox"/> Entre 1999 y 2001	<input checked="" type="checkbox"/> Después de 2001		
<b>8. Condición del terreno (marcar con "x", una opción por pregunta)</b>			
8.1 Edificación en:	<input type="checkbox"/> Planicie	8.2 Pendiente del terreno:	<input type="checkbox"/> 20°-45°
<input checked="" type="checkbox"/> Ladera	<input type="checkbox"/> Base	8.3 Localizada sobre la mitad superior de la ladera:	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
<input type="checkbox"/> Cima		8.4 Pendiente del talud:	<input type="checkbox"/> 20°-45°
8.6 Drenajes:	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No	8.5 Pendiente del talud:	<input type="checkbox"/> Menor a H del talud <input type="checkbox"/> Mayor a H del Talud
<b>9. Tipo Estructural</b>			
9.1 Marque con "x", múltiples opciones:	de pórticos.		
<input type="checkbox"/> 1. Pórticos de concreto armado	<input type="checkbox"/> 10. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería confinada.	<input type="checkbox"/> 11. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería no confinada.	<input checked="" type="checkbox"/> 12. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura no mayor a 2 pisos
<input type="checkbox"/> 2. Pórticos de concreto armado rellenos con paredes de bloques de arcilla o de concreto	<input type="checkbox"/> 13. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura mayor a 2 pisos.	<input type="checkbox"/> 14. Viviendas de bahareque de un piso	<input type="checkbox"/> 15. Viviendas de construcción precaria (tierra, madera, zinc, etc.)
<input type="checkbox"/> 3. Muros de concreto armado en dos direcciones horizontales			
<input type="checkbox"/> 4. Sistemas con muros de concreto armado de poco espesor, dispuestos en una sola dirección (algunos sist. tipo túnel)			
<input type="checkbox"/> 5. Pórticos de acero			
<input checked="" type="checkbox"/> 6. Pórticos de acero con perfiles tubulares			
<input type="checkbox"/> 7. Pórticos de acero diagonalizados			
<input type="checkbox"/> 8. Pórticos de acero con cerchas			
<input type="checkbox"/> 9. Sistemas pre-fabricados a base de grandes paneles o			
9.2 Indique el número del tipo estructural predominante:	12		
<b>10. Esquema de planta (marcar con "x")</b>		<b>11. Esquema de elevación (marcar con "x")</b>	
<input type="checkbox"/> "H"	<input type="checkbox"/> "L"	<input type="checkbox"/> "T"	<input type="checkbox"/> "U"
<input type="checkbox"/> "T"	<input type="checkbox"/> Cajón	<input type="checkbox"/> Pirámide invertida	<input type="checkbox"/> "L"
<input type="checkbox"/> "U" ó "C"	<input checked="" type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Piramidal	<input checked="" type="checkbox"/> Rectangular
<input type="checkbox"/> Esbeltez horizontal	<input type="checkbox"/> Ninguno	<input type="checkbox"/> Esbeltez vertical	<input type="checkbox"/> Ninguno

12. Irregularidades (marcar con "x", múltiples opciones)	
<input type="checkbox"/> 12.1 Ausencia de vigas altas en una o dos direcciones	<input type="checkbox"/> 12.7 Aberturas significativas en losas
<input type="checkbox"/> 12.2 Ausencia de muros en una dirección	<input type="checkbox"/> 12.8 Fuerte asimetría de masas o rigideces en planta
<input checked="" type="checkbox"/> 12.3 Estructura frágil	<input type="checkbox"/> 12.9 Adosamiento: Losa contra losa

# Edificación 4

12.4 Presencia de al menos un entrepiso débil o blando

12.10 Adosamiento: Losa contra columna

12.5 Presencia de columnas cortas

12.11 Separación entre edificios (cm):

12.6 Discontinuidad de ejes de columnas o paredes portantes

## 13. Grado de deterioro (marcar con "x", una opción por pregunta)

13.1 Est. de Concreto: Agrietamiento en elementos estructurales y/o corrosión en acero de refuerzo:  Ninguno  Moderado  Severo

13.2 Est. de Acero: Corrosión en elementos de acero y/o deterioro de conexiones y/o pandeo:  Ninguno  Moderado  Severo

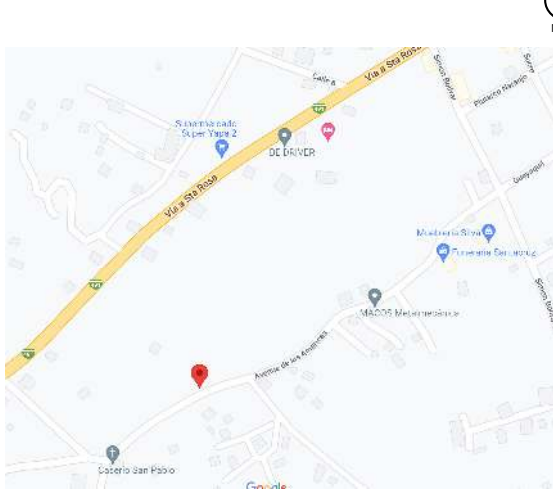
13.3 Agrietamiento en paredes de relleno:  Ninguno  Moderado  Severo

13.4 Estado general de mantenimiento:  Bueno  Regular  Bajo

## 14. Observaciones

## 14. Croquis de ubicación, fachada y planta

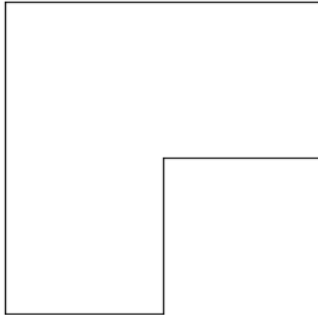
Croquis de ubicación



Fotografía de la fachada




Croquis de planta y elevación



Planta



Elevación

DETECCIÓN VISUAL RÁPIDA DE EDIFICIOS PARA POSIBLES RIESGOS SÍSMICOS		Nivel 1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Formulario de recopilación de datos DE FEMA P-154		Muy alta sismicidad																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
		<b>101 DATOS EDIFICACIÓN</b> 102 Nombre de la Edificación: <u>ESR21.5</u> 103 Dirección: <u>Calle Simón Bolívar en dirección hacia El Mundialito</u> 104 Sitio de referencia: <u>Cerca del Mundialito</u> 105 Código Postal: <u>180165</u> 106 Tipo de uso: <u>Vivienda</u> 107 Coord Y: <u>-78.6651746</u> 108 Coord X: <u>-1.2941538</u> 109 Ss: <u>110</u> S1: <u>111</u>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
		<b>111 DATOS DEL PROFESIONAL</b> 112 Nombre del evaluador: <u>Ing. Victor Sautunco</u> 113 Cédula del evaluador: <u>0502457500</u> 114 Fecha: <u>10/05/2022</u> 115 Registro SENESCYT: <u>1010-08-843861</u> 116 Hora: <u>11:15</u>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
		<b>117 DATOS CONSTRUCCIÓN</b> 118 Numero de Pisos: <u>1</u> 119 Sobre el subsuelo: <u>1</u> 120 Bajo el subsuelo: <u>0</u> 121 Año de construcción: <u>2018</u> 122 Área de Construcción: <u>40 m2</u> 123 Código Año: <u>125</u> Año(s) Remodelación: <u>125</u> 124 Adiciones: Ninguna <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
		<b>200 OCUPACION:</b> 201 Asambleas: <input type="checkbox"/> Comercial <input checked="" type="checkbox"/> Servicio de Emergencia <input type="checkbox"/> 202 Industria: <input type="checkbox"/> Oficina <input type="checkbox"/> Educación <input type="checkbox"/> 203 Utilidad: <input type="checkbox"/> Almacén <input type="checkbox"/> Residencial # <input type="checkbox"/> 203A Historico: <input type="checkbox"/> Albergue <input type="checkbox"/> Gobierno <input type="checkbox"/>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
		<b>204 TIPO DE SUELO:</b> <table border="1" style="width:100%; text-align: center;"> <tr> <td>204A</td><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td><td>F</td><td>x</td><td>DNK</td> </tr> <tr> <td>204B</td><td>Roca Dura</td><td>Roca Débil</td><td>Suelo Densso</td><td>Suelo Duro</td><td>Suelo Blando</td><td>Suelo Pobre</td><td></td><td>Si DNK, ASumar tipo D</td> </tr> </table>		204A	A	B	C	D	E	F	x	DNK	204B	Roca Dura	Roca Débil	Suelo Densso	Suelo Duro	Suelo Blando	Suelo Pobre		Si DNK, ASumar tipo D																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
		204A	A	B	C	D	E	F	x	DNK																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
		204B	Roca Dura	Roca Débil	Suelo Densso	Suelo Duro	Suelo Blando	Suelo Pobre		Si DNK, ASumar tipo D																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
		<b>205 RIESGOS GEOLÓGICOS</b> 206 Licuefacción: Deslizamiento: <input type="checkbox"/> Hundimientos: <input type="checkbox"/> 206A SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> DNK <input type="checkbox"/> 206B SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> DNK <input type="checkbox"/> 206C SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> DNK <input type="checkbox"/>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
		<b>207 Advacencia</b> 207A <input type="checkbox"/> Golpes 207B <input type="checkbox"/> Peligro de caída del Edificio Adyacente																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
		<b>208 Irregularidades:</b> 208A <input type="checkbox"/> Elevación (Tipo/severidad) <u>No presenta irregularidad</u> 208A <input type="checkbox"/> Planta (Tipo) <u>No presenta irregularidad</u>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
		<b>209 Peligro de Caída Exteriores</b> 209A <input type="checkbox"/> Chimeneas sin soporte lateral 209D <input type="checkbox"/> Apéndices 209B <input type="checkbox"/> Reves. Pesado o de chapa de madera pesada 209E <input type="checkbox"/> Parapetos 209C <input type="checkbox"/> Otros																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
		<b>210 COMENTARIOS</b> _____ _____ _____																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
		<b>ESQUEMA ESTRUCTURAL</b> 300 TIPOLOGIA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
		<table border="1" style="width:100%; text-align: center;"> <tr> <td>301 MADERA</td><td>URM</td><td>W1</td><td></td></tr> <tr> <td>302 Mampostería sin refuerzo</td><td>URM</td><td>W1</td><td></td></tr> <tr> <td>303 Mampostería reforzada</td><td>RM</td><td>W1</td><td></td></tr> <tr> <td>304 Mixta acero-hormigón o mixta madera-hormigón</td><td>MX</td><td>W1</td><td></td></tr> <tr> <td>305 Pórtico Hormigón Armado</td><td>C1</td><td>W1</td><td></td></tr> <tr> <td>306 Pórtico H. Armado con muros estructurales</td><td>C2</td><td>W1</td><td></td></tr> </table>		301 MADERA	URM	W1		302 Mampostería sin refuerzo	URM	W1		303 Mampostería reforzada	RM	W1		304 Mixta acero-hormigón o mixta madera-hormigón	MX	W1		305 Pórtico Hormigón Armado	C1	W1		306 Pórtico H. Armado con muros estructurales	C2	W1																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
		301 MADERA	URM	W1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
302 Mampostería sin refuerzo	URM	W1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
303 Mampostería reforzada	RM	W1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
304 Mixta acero-hormigón o mixta madera-hormigón	MX	W1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
305 Pórtico Hormigón Armado	C1	W1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
306 Pórtico H. Armado con muros estructurales	C2	W1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
<b>PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL NIVEL 1, SL1</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
<table border="1" style="width:100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">401</th> <th colspan="16">TIPOLOGIA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL</th> </tr> <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>402 PUNTAJE BÁSICO</td> <td>2.1</td><td>1.9</td><td>1.8</td><td>1.5</td><td>1.40</td><td>1.6</td><td>1.4</td><td>1.2</td><td>1</td><td>1.2</td><td>0.9</td><td>1.1</td><td>1</td><td>1.1</td><td>1.1</td><td>0.9</td><td>1.1</td> </tr> <tr> <td>403 IRREGULARIDADES</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>403A Irregularidad vertical Grave, VL1</td> <td>-0.9</td><td>-0.9</td><td>-0.9</td><td>-0.8</td><td>-0.7</td><td>-0.8</td><td>-0.7</td><td>-0.7</td><td>-0.7</td><td>-0.8</td><td>-0.6</td><td>-0.7</td><td>-0.7</td><td>-0.7</td><td>-0.7</td><td>-0.6</td><td>NA</td> </tr> <tr> <td>403B Irregularidad vertical Moderada, VL1</td> <td>-0.6</td><td>-0.5</td><td>-0.5</td><td>-0.4</td><td>-0.4</td><td>-0.5</td><td>-0.4</td><td>-0.3</td><td>-0.4</td><td>-0.4</td><td>-0.3</td><td>-0.4</td><td>-0.4</td><td>-0.4</td><td>-0.4</td><td>-0.3</td><td>NA</td> </tr> <tr> <td>404C Irregularidad en planta, PL1</td> <td>-0.7</td><td>-0.7</td><td>-0.6</td><td>-0.5</td><td>-0.5</td><td>-0.6</td><td>-0.4</td><td>-0.4</td><td>-0.4</td><td>-0.5</td><td>-0.3</td><td>-0.5</td><td>-0.4</td><td>-0.4</td><td>-0.4</td><td>-0.3</td><td>NA</td> </tr> <tr> <td>405 CODIGO DE LA CONSTRUCCIÓN</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>405A Pre-código moderno ( construido antes de 2001) o auto construcción</td> <td>-0.3</td><td>-0.3</td><td>-0.3</td><td>-0.3</td><td>-0.2</td><td>-0.3</td><td>-0.2</td><td>-0.1</td><td>-0.1</td><td>-0.2</td><td>0</td><td>-0.2</td><td>-0.1</td><td>-0.2</td><td>-0.2</td><td>0</td><td>0</td> </tr> <tr> <td>405B Construido en etapa de transición ( desde 2001 pero antes de 2015)</td> <td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td> </tr> <tr> <td>405C Post código moderno (construido a partir de 2015)</td> <td>1.9</td><td>1.9</td><td>2</td><td>1</td><td>1.1</td><td>1.1</td><td>1.5</td><td>NA</td><td>1.4</td><td>1.7</td><td>NA</td><td>1.5</td><td>1.7</td><td>1.6</td><td>1.6</td><td>NA</td><td>0.5</td> </tr> <tr> <td>406 SUELO</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>406A Suelo Tipo A o B</td> <td>0.5</td><td>0.5</td><td>0.4</td><td>0.3</td><td>0.3</td><td>0.4</td><td>0.3</td><td>0.2</td><td>0.2</td><td>0.3</td><td>0.1</td><td>0.3</td><td>0.2</td><td>0.3</td><td>0.3</td><td>0.1</td><td>0.1</td> </tr> <tr> <td>406B Suelo Tipo E (1-3Pisos)</td> <td>0</td><td>-0.2</td><td>-0.4</td><td>-0.3</td><td>-0.2</td><td>-0.2</td><td>-0.2</td><td>-0.1</td><td>-0.1</td><td>-0.2</td><td>0</td><td>-0.2</td><td>-0.1</td><td>-0.2</td><td>-0.2</td><td>0</td><td>-0.1</td> </tr> <tr> <td>406C Tipo de suelo E (&gt;3 Pisos)</td> <td>-0.4</td><td>-0.4</td><td>-0.4</td><td>-0.3</td><td>-0.3</td><td>NA</td><td>-0.3</td><td>-0.1</td><td>-0.1</td><td>-0.3</td><td>-0.1</td><td>NA</td><td>-0.1</td><td>-0.2</td><td>-0.2</td><td>0</td><td>NA</td> </tr> <tr> <td>407 Puntaje Mínimo</td> <td>0.7</td><td>0.7</td><td>0.7</td><td>0.5</td><td>0.5</td><td>0.5</td><td>0.5</td><td>0.5</td><td>0.3</td><td>0.3</td><td>0.3</td><td>0.2</td><td>0.2</td><td>0.3</td><td>0.3</td><td>0.2</td><td>1</td> </tr> <tr> <td>408 PUNTAJE FINAL NIVEL 1, SL1 &gt; SMIN</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>500 GRADO DE REVISIÓN</td> <td colspan="2">                 501 Exterior: <input checked="" type="checkbox"/> Parcial <input type="checkbox"/> Todos los Lados <input type="checkbox"/> Aereo                  Interior: <input checked="" type="checkbox"/> Ninguno <input type="checkbox"/> Visible <input type="checkbox"/> Completo                  503 Planos revisados: <input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No                  504 Fuente del Tipo de suelo: <u>información de los moradores del sector</u>                  505 Fuente del Peligro Geológico: <u>información de los moradores del sector</u>                  506 Personas de Contacto: _____                  Celular: _____                  Correo: _____             </td> <td colspan="2"> <b>600 OTROS RIESGOS:</b>                  Hay peligro que ameriten una evaluación estructural detallada?                  601 <input type="checkbox"/> Golpeo Potencial (a menor que SL2=limite, si es conocido)                  602 <input type="checkbox"/> Riesgo de caída de edificios adyacentes más altos                  603 <input type="checkbox"/> Riesgo geológico o tipo de Suelo F                  604 <input type="checkbox"/> Daño significativo/deterioro del sistema estructural             </td> </tr> <tr> <td colspan="2"> <b>700 ACCIÓN REQUERIDA:</b>                  Requiere evaluación estructural detallada?                  701 <input type="checkbox"/> Si, tipo de edificación FEMA desconocido u otro edificio                  702 <input checked="" type="checkbox"/> Si, puntaje menor que el limite                  703 <input type="checkbox"/> Si, otros peligros presentes                  704 <input type="checkbox"/> NO                  Evaluación no estructural detallada recomendada?                  (marque con una x)                  704 <input type="checkbox"/> Si, peligros no estructurales identificados que deben ser evaluados                  704 <input type="checkbox"/> No, existen peligros no estructurales que requieren mitigación, pero no necesita una evaluación detallada                  704 <input checked="" type="checkbox"/> No no se identifican peligros no estructurales                  704 <input type="checkbox"/> DNK             </td> <td colspan="2">                 Cuando los datos no pueden ser verificados, el inspector deberá anotar lo siguiente: EST=Estimado o dato no fiable O DNK= No sabe             </td> </tr> <tr> <td colspan="2"> <b>800 OBSERVACIONES:</b>                  _____                  _____                  _____             </td> <td colspan="2"> <b>FIRMA RESPONSABLE EVALUACIÓN</b>                  _____             </td> </tr> </tbody> </table>		401	TIPOLOGIA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL																W1	W1A	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM	MH	402 PUNTAJE BÁSICO	2.1	1.9	1.8	1.5	1.40	1.6	1.4	1.2	1	1.2	0.9	1.1	1	1.1	1.1	0.9	1.1	403 IRREGULARIDADES																		403A Irregularidad vertical Grave, VL1	-0.9	-0.9	-0.9	-0.8	-0.7	-0.8	-0.7	-0.7	-0.7	-0.8	-0.6	-0.7	-0.7	-0.7	-0.7	-0.6	NA	403B Irregularidad vertical Moderada, VL1	-0.6	-0.5	-0.5	-0.4	-0.4	-0.5	-0.4	-0.3	-0.4	-0.4	-0.3	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.3	NA	404C Irregularidad en planta, PL1	-0.7	-0.7	-0.6	-0.5	-0.5	-0.6	-0.4	-0.4	-0.4	-0.5	-0.3	-0.5	-0.4	-0.4	-0.4	-0.3	NA	405 CODIGO DE LA CONSTRUCCIÓN																		405A Pre-código moderno ( construido antes de 2001) o auto construcción	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.2	-0.3	-0.2	-0.1	-0.1	-0.2	0	-0.2	-0.1	-0.2	-0.2	0	0	405B Construido en etapa de transición ( desde 2001 pero antes de 2015)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	405C Post código moderno (construido a partir de 2015)	1.9	1.9	2	1	1.1	1.1	1.5	NA	1.4	1.7	NA	1.5	1.7	1.6	1.6	NA	0.5	406 SUELO																		406A Suelo Tipo A o B	0.5	0.5	0.4	0.3	0.3	0.4	0.3	0.2	0.2	0.3	0.1	0.3	0.2	0.3	0.3	0.1	0.1	406B Suelo Tipo E (1-3Pisos)	0	-0.2	-0.4	-0.3	-0.2	-0.2	-0.2	-0.1	-0.1	-0.2	0	-0.2	-0.1	-0.2	-0.2	0	-0.1	406C Tipo de suelo E (>3 Pisos)	-0.4	-0.4	-0.4	-0.3	-0.3	NA	-0.3	-0.1	-0.1	-0.3	-0.1	NA	-0.1	-0.2	-0.2	0	NA	407 Puntaje Mínimo	0.7	0.7	0.7	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2	1	408 PUNTAJE FINAL NIVEL 1, SL1 > SMIN																		500 GRADO DE REVISIÓN	501 Exterior: <input checked="" type="checkbox"/> Parcial <input type="checkbox"/> Todos los Lados <input type="checkbox"/> Aereo Interior: <input checked="" type="checkbox"/> Ninguno <input type="checkbox"/> Visible <input type="checkbox"/> Completo 503 Planos revisados: <input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No 504 Fuente del Tipo de suelo: <u>información de los moradores del sector</u> 505 Fuente del Peligro Geológico: <u>información de los moradores del sector</u> 506 Personas de Contacto: _____ Celular: _____ Correo: _____		<b>600 OTROS RIESGOS:</b> Hay peligro que ameriten una evaluación estructural detallada? 601 <input type="checkbox"/> Golpeo Potencial (a menor que SL2=limite, si es conocido) 602 <input type="checkbox"/> Riesgo de caída de edificios adyacentes más altos 603 <input type="checkbox"/> Riesgo geológico o tipo de Suelo F 604 <input type="checkbox"/> Daño significativo/deterioro del sistema estructural		<b>700 ACCIÓN REQUERIDA:</b> Requiere evaluación estructural detallada? 701 <input type="checkbox"/> Si, tipo de edificación FEMA desconocido u otro edificio 702 <input checked="" type="checkbox"/> Si, puntaje menor que el limite 703 <input type="checkbox"/> Si, otros peligros presentes 704 <input type="checkbox"/> NO Evaluación no estructural detallada recomendada? (marque con una x) 704 <input type="checkbox"/> Si, peligros no estructurales identificados que deben ser evaluados 704 <input type="checkbox"/> No, existen peligros no estructurales que requieren mitigación, pero no necesita una evaluación detallada 704 <input checked="" type="checkbox"/> No no se identifican peligros no estructurales 704 <input type="checkbox"/> DNK		Cuando los datos no pueden ser verificados, el inspector deberá anotar lo siguiente: EST=Estimado o dato no fiable O DNK= No sabe		<b>800 OBSERVACIONES:</b> _____ _____ _____		<b>FIRMA RESPONSABLE EVALUACIÓN</b> _____	
401	TIPOLOGIA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	W1	W1A	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM	MH																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
402 PUNTAJE BÁSICO	2.1	1.9	1.8	1.5	1.40	1.6	1.4	1.2	1	1.2	0.9	1.1	1	1.1	1.1	0.9	1.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
403 IRREGULARIDADES																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
403A Irregularidad vertical Grave, VL1	-0.9	-0.9	-0.9	-0.8	-0.7	-0.8	-0.7	-0.7	-0.7	-0.8	-0.6	-0.7	-0.7	-0.7	-0.7	-0.6	NA																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
403B Irregularidad vertical Moderada, VL1	-0.6	-0.5	-0.5	-0.4	-0.4	-0.5	-0.4	-0.3	-0.4	-0.4	-0.3	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.3	NA																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
404C Irregularidad en planta, PL1	-0.7	-0.7	-0.6	-0.5	-0.5	-0.6	-0.4	-0.4	-0.4	-0.5	-0.3	-0.5	-0.4	-0.4	-0.4	-0.3	NA																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
405 CODIGO DE LA CONSTRUCCIÓN																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
405A Pre-código moderno ( construido antes de 2001) o auto construcción	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.2	-0.3	-0.2	-0.1	-0.1	-0.2	0	-0.2	-0.1	-0.2	-0.2	0	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
405B Construido en etapa de transición ( desde 2001 pero antes de 2015)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
405C Post código moderno (construido a partir de 2015)	1.9	1.9	2	1	1.1	1.1	1.5	NA	1.4	1.7	NA	1.5	1.7	1.6	1.6	NA	0.5																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
406 SUELO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
406A Suelo Tipo A o B	0.5	0.5	0.4	0.3	0.3	0.4	0.3	0.2	0.2	0.3	0.1	0.3	0.2	0.3	0.3	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
406B Suelo Tipo E (1-3Pisos)	0	-0.2	-0.4	-0.3	-0.2	-0.2	-0.2	-0.1	-0.1	-0.2	0	-0.2	-0.1	-0.2	-0.2	0	-0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
406C Tipo de suelo E (>3 Pisos)	-0.4	-0.4	-0.4	-0.3	-0.3	NA	-0.3	-0.1	-0.1	-0.3	-0.1	NA	-0.1	-0.2	-0.2	0	NA																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
407 Puntaje Mínimo	0.7	0.7	0.7	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
408 PUNTAJE FINAL NIVEL 1, SL1 > SMIN																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
500 GRADO DE REVISIÓN	501 Exterior: <input checked="" type="checkbox"/> Parcial <input type="checkbox"/> Todos los Lados <input type="checkbox"/> Aereo Interior: <input checked="" type="checkbox"/> Ninguno <input type="checkbox"/> Visible <input type="checkbox"/> Completo 503 Planos revisados: <input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No 504 Fuente del Tipo de suelo: <u>información de los moradores del sector</u> 505 Fuente del Peligro Geológico: <u>información de los moradores del sector</u> 506 Personas de Contacto: _____ Celular: _____ Correo: _____		<b>600 OTROS RIESGOS:</b> Hay peligro que ameriten una evaluación estructural detallada? 601 <input type="checkbox"/> Golpeo Potencial (a menor que SL2=limite, si es conocido) 602 <input type="checkbox"/> Riesgo de caída de edificios adyacentes más altos 603 <input type="checkbox"/> Riesgo geológico o tipo de Suelo F 604 <input type="checkbox"/> Daño significativo/deterioro del sistema estructural																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
<b>700 ACCIÓN REQUERIDA:</b> Requiere evaluación estructural detallada? 701 <input type="checkbox"/> Si, tipo de edificación FEMA desconocido u otro edificio 702 <input checked="" type="checkbox"/> Si, puntaje menor que el limite 703 <input type="checkbox"/> Si, otros peligros presentes 704 <input type="checkbox"/> NO Evaluación no estructural detallada recomendada? (marque con una x) 704 <input type="checkbox"/> Si, peligros no estructurales identificados que deben ser evaluados 704 <input type="checkbox"/> No, existen peligros no estructurales que requieren mitigación, pero no necesita una evaluación detallada 704 <input checked="" type="checkbox"/> No no se identifican peligros no estructurales 704 <input type="checkbox"/> DNK		Cuando los datos no pueden ser verificados, el inspector deberá anotar lo siguiente: EST=Estimado o dato no fiable O DNK= No sabe																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
<b>800 OBSERVACIONES:</b> _____ _____ _____		<b>FIRMA RESPONSABLE EVALUACIÓN</b> _____																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												

Referencia del formulario: FEMA P 154 (2015). Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards – A Handbook, 3th edition. FEMA & NEHRP report, ATC, California

# Edificación 5

## Detección visual rápida de edificios para posibles riesgos sísmicos

### Formulario de recopilación de datos DE FEMA P-154

Recopilación de datos de Nivel 2 opcional para ser realizada por un profesional de ingeniería civil o estructural, arquitecto o estudiante de posgrado con experiencia en evaluación sísmica o diseño de edificios.

Nivel 2 (Opcional)

Muy alta sismicidad

Nombre de Bldg: ESRZ1.5	Puntuación de Nivel Final 1:	$S_{L1} = 1.2$	(no considere $S_{MIN}$ )
Inspector: Ing. Victor Suatunche	Modificadores de irregularidad de nivel 1:	Irregularidad vertical, $V_{L1} = 0$	Irregularidad en Planta $P_{L1} = 0$
Fecha/Hora: 10/05/2022 11:15 am	PUNTAJACIÓN DE LÍNEA DE BASE AJUSTADA:	$S' (S_{L1} - V_{L1} - P_{L1}) = 1.2$	

#### MODIFICADORES ESTRUCTURALES PARA AGREGAR AL PUNTAJE BÁSICO AJUSTADO

Tema	Instrucción (Si el enunciado es verdadero, encerrar el modificador "Si"; de lo contrario tache el modificador.)	Si	Subtotales	
Vertical Irregularidad, VL2	Sitio inclinado	Edificio W1: Hay al menos un piso completo con cambio de pendiente del suelo de un lado al otro del edificio. Edificio que no es W1: Hay al menos un piso completo con cambio de pendiente del suelo de un lado al otro del edificio.	<del>-0.9</del> <del>-0.2</del>	VL2 = 0
	Piso blandol y/o débil (circule un máximo)	Edificio W1 muro atrofiado: Es visible a través del espacio de revisión un muro corto sin refuerzo.	<del>-0.5</del>	
		Casa W1 sobre garaje: Debajo de un piso ocupado, hay una garaje abierto sin un marco de momento de acero, y hay menos de 20cm de pared en la misma línea (para varios pisos ocupados por encima, utilizar 40cm de pared mínimo).	<del>-0.9</del>	
		Edificio W1A abierto frontalmente: Hay aberturas en la planta baja (por ejemplo, como un parqueadero) supera más del 50% del ancho total del edificio	<del>-0.9</del>	
		Edificio no W1: La longitud del sistema lateral en cualquier piso es menor al 50% del piso superior o la altura de cualquier piso 2,0 veces es mayor de la altura de piso anterior.	<del>-0.7</del>	
	Entradas	Edificio no W1: La longitud del sistema lateral en cualquier piso está entre el 50% y el 75% la longitud del piso superior o la altura de cualquier piso es entre 1,3 y 2,0 veces la altura del piso superior.	<del>-0.4</del>	
		Los elementos verticales del sistema lateral situados en un piso superior están fuera del piso inferior causando un diafragma en voladizo en el desfase.	<del>-0.7</del>	
		Los elementos verticales del sistema lateral en un piso superior están situados en el interior del piso inferior.	<del>-0.4</del>	
	Columna corta / Pilar Corto	Hay un desfase en plano de los elementos laterales que es mayor que la longitud de los elementos.	<del>-0.2</del>	
		C1,C2,C3,PC1,PC2,RM1,RM2: Al menos el 20% de las columnas (o pilares) a lo largo de una línea de columna en el sistema lateral tienen relaciones de altura/profundidad inferiores al 50% de la longitud nominal en ese nivel.	<del>-0.4</del>	
	Nivel dividido	C1,C2,C3,PC1,PC2,RM1,RM2: La altura de la columna (o pilar) es menor a la mitad de la altura del antepecho, o hay paredes de relleno o pisos adyacentes que acortan la columna.	<del>-0.4</del>	
		Hay un nivel dividido en uno de los niveles del suelo o en el techo.	<del>-0.4</del>	
Otro	Hay otra irregularidad vertical grave observable que obviamente afecta el rendimiento sísmico del edificio.	<del>-0.7</del>		
Irregularidad	Hay otra irregularidad vertical moderada observable que puede afectar el desempeño sísmico del edificio.	<del>-0.4</del>		
Irregularidad en Planta, PL2	Irregularidad torsional: El sistema lateral no parece relativamente bien distribuido en planta en una o ambas direcciones. (No incluir la irregularidad frontal abierta W1A enumerada anteriormente.)	<del>-0.5</del>	PL2 = 0	
	Sistema no paralelo: Hay uno o más elementos verticales principales del sistema lateral que no son ortogonales entre sí.	<del>-0.2</del>		
	Esquina entrante: Ambas proyecciones de una esquina interior superan el 25% de la dimensión total en planta en esa dirección.	<del>-0.2</del>		
	Apertura del diafragma: Hay una apertura en el diafragma con un ancho mayor al 50% de la longitud total del diafragma en ese nivel.	<del>-0.2</del>		
	Edificio C1, C2 con desfase fuera del plano: Las vigas exteriores no se alinean con las columnas del plano.	<del>-0.2</del>		
Otra irregularidad: Hay otra irregularidad en planta observable que obviamente afecta el desempeño sísmico del edificio.	<del>-0.5</del>			
Redundancia	El edificio tiene al menos dos vanos de elementos laterales en cada lado del edificio en cada dirección.	<del>0.2</del>	M = 0.2	
Golpeteo	Los pisos no se alinean verticalmente dentro del rango de 0.60m.	<del>-0.7</del>		
	Un edificio es 2 o más pisos más alto que el otro.	<del>-0.7</del>		
	El edificio está al final de la cuadra o filas del edificio	<del>-0.4</del>		
Edificio S2	Es visible una geometría de arriostriado "K".	<del>-0.7</del>		
Edificio C1	La placa plana sirve como viga en el marco de momento.	<del>-0.3</del>		
PC1/RM1 Bldg	Hay amarres de techo a pared que son visibles o conocidos a partir de planos que no dependen de la flexión de grano cruzado. (No combinar con modificador posterior al punto de referencia o retrofit.)	<del>-0.2</del>		
PC1/RM1 Bldg	El edificio tiene paredes interiores estrechamente espaciadas y de altura completa (en lugar de un espacio interior con pocas paredes, como en un almacén).	<del>-0.2</del>		
URM	Las paredes a dos aguas están presentes.	<del>-0.3</del>		
MH	Hay un sistema de refuerzo sísmico suplementario previsto entre el transporte y el suelo.	<del>-0.5</del>		
Modificación	El reacondicionamiento sísmico completo es visible o conocido a partir de planos	<del>-1.2</del>		

**NIVEL FINAL 2 SCORE,  $S_{L2} (S' + V_{L2} + P_{L2} + M) - S_{MIN}$ :** (Transferir al forma de Nivel 1)  $1.2 + 0.2 = 1.4$

Hay daños o deterioro observables u otra condición que afecta negativamente el rendimiento sísmico del edificio:  Sí  No

En caso afirmativo, describa la condición en el cuadro de comentarios a continuación e indique en el formulario de Nivel 1 que se requiere una evaluación detallada independientemente de la puntuación del edificio.

#### PELIGROS NO ESTRUCTURALES OBSERVABLES

Ubicación	Declaración (Marque "Si" o "No")	Si	No	Comentario
Exterior	Hay un parapeto de mampostería no reforzado o una chimenea de mampostería no reforzada sin anclaje.		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Hay revestimiento pesado o enchapado pesado.		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Hay un pabellón pesado puertas de salida o pasarelas peatonales que parece insuficientemente apoyado.		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Hay un apéndice de mampostería no reforzado sobre las puertas de salida o pasarelas peatonales.		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Hay un letrero en el edificio que indica que hay materiales peligrosos.		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Hay un edificio adyacente más alto con una pared URM anclado o un parapeto URM no anclado.		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Otros peligros de caída no estructurales exteriores observados:		<input checked="" type="checkbox"/>	
Interior	Hay baldosas de arcilla hueca o tabiques de ladrillo en cualquier escalera o pasillo de salida.		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Otro peligro de caída no estructural no estructural del interior observado:		<input checked="" type="checkbox"/>	

Desempeño sísmico no estructural estimado (Marque la casilla apropiada y transfiera a conclusiones del formulario de nivel 1)

- |                          |   |   |   |
|--------------------------|---|---|---|
| <input type="checkbox"/> | Potenciales peligros no estructurales con una amenaza significativa para la seguridad de la vida de los ocupantes   | → | Evaluación no estructural detallada recomendada   |
| <input type="checkbox"/> | Peligros no estructurales identificados con una amenaza significativa para la seguridad de la vida de los ocupantes | → | Pero no se requiere una evaluación no estructural detallada bajo o ninguna amenaza no estructural para la seguridad de la vida de los ocupantes |
| <input type="checkbox"/> | Pocos o ningún peligro no estructural que amenaza la seguridad vital de los ocupantes                               | → | No se requiere una evaluación no estructural detallada  |

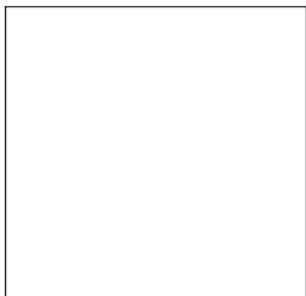
COMENTARIOS:

---

Referencia del formulario: FEMA P 154 (2015), Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards – A Handbook, 3th edition, FEMA & NEHRP report, ATC, California

**EVALUACIÓN VISUAL RÁPIDA DE VULNERABILIDAD SÍSMICA PARA EDIFICACIONES**

ESQUEMA ESTRUCTURAL EN PLANTA Y ELEVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN A EVALUARSE



Planta

Elevación

**DATOS EDIFICACIÓN**

Dirección: [Calle Simón Bolívar en dirección hacia El Mundialito](#)

Nombre de la Edificación: [ESRZ1.5](#)

Síto de referencia: [Cerca del Mundialito](#)

Tipo de uso: [Comercial](#)

Fecha de evaluación: [10/05/2022](#)

Año de construcción: [2018](#)

Año de remodelación:

Área construída: [40 m2](#)

Número de pisos: [1](#)

**DATOS DEL PROFESIONAL**

Nombre del evaluador: [Ing. Víctor Suatunce](#)

Cédula del evaluador: [0502457500](#)

Registro SENESCYT: [1010-08-843861](#)

**FOTOGRAFÍAS**



**TIPOLOGÍA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL**

MADERA	W1	Pórtico Hormigón Armado	C1	Pórtico Acero Laminado	S1
Mampostería sin refuerzo	URM	Pórtico H. Armado con muros estructurales	C2	Pórtico Acero Laminado con diagonales	S2
Mampostería reforzada	RM	Pórtico H. Armado con mampostería confinada sin refuerzo	C3	Pórtico Acero Doblado en frío	S3
Mixta acero-hormigón o mixta madera-hormigón	MX			Pórtico Acero Laminado con muros estructurales de hormigón armado	S4
		H. Armado prefabricado	PC	Pórtico Acero con paredes de mampostería	S5

**PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL S**

Tipología del sistema estructural	W1	URM	RM	MX	C1	C2	C3	PC	S1	S2	S3	S4	S5
Puntaje básico	4.4	1.8	2.8	1.8	2.5	2.8	1.6	2.4	2.6	3	2	2.8	2
<b>ALTURA DE LA EDIFICACIÓN</b>													
Baja altura (menor a 4 pisos)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mediana altura (4 a 7 pisos)	N/A	N/A	0.4	0.2	0.4	0.4	0.2	0.2	0.2	0.4	N/A	0.4	0.4
Gran altura (mayor a 7 pisos)	N/A	N/A	N/A	0.3	0.6	0.8	0.3	0.4	0.6	0.8	N/A	0.8	0.8
<b>IRREGULARIDAD DE LA EDIFICACIÓN</b>													
Irregularidad vertical	-2.5	-1	-1	-1.5	-1.5	-1	-1	-1	-1	-1.5	-1.5	-1	-1
Irregularidad en planta	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5
<b>CODIGO DE LA CONSTRUCCIÓN</b>													
Pre-código moderno ( construido antes de 1977) o auto construcción	0	-0.2	-1	-1.2	-1.2	-1	-0.2	-0.8	-1	-0.8	-0.8	-0.8	-0.2
Construido en etapa de transición (entre 1977 y 2001)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Post código moderno (construido a partir de 2001)	1	N/A	2.8	1	1.4	2.4	1.4	1	1.4	1.4	1	1.6	1
<b>TIPO DE SUELO</b>													
Tipo de suelo C	0	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4
Tipo de suelo D	0	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.4
Tipo de suelo E	0	-0.8	-0.4	-1.2	-1.2	-0.8	0.8	-1.2	-1.2	-1.2	-1.2	-1.2	-0.8
PUNTAJE FINAL													1.6

**GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA**

S < 2.0	Alta vulnerabilidad, requiere evaluación espacial	x
2.5 > S > 2.0	Media vulnerabilidad	
S > 2,5	Baja vulnerabilidad	

FIRMA RESPONSABLE EVALUACIÓN

OBSERVACIONES:

PLANILLA DE INSPECCIÓN DE EDIFICACIONES (Características Sismorresistentes)			
<b>1. Datos generales</b>			
1.1 Fecha:	10/05/2022	1.2 Hora inicio:	11:15
1.3 Hora culminación:	11:30	1.4 Código:	ESRZ1.5
<b>2. Datos de los participantes</b>			
Función	Nombre y apellido	Teléfono	Correo electrónico
2.1 Inspector	Ing. Víctor Suatunce	0988101304	
2.2 Revisor			
2.3 Supervisor			
<b>2. Datos del entrevistado</b>			
3.1 Relación con la Edif.	3.2 Nombre y apellido	3.3 Teléfono	3.4 Correo electrónico
NA	NA	NA	NA
<b>4. Identificación y ubicación de la edificación</b>			
4.1 Nombre o N°:	ESRZ1.5	4.2 N° de pisos:	1
4.3 N° de semi-sótanos:	0	4.4 N° de sótanos:	0
4.5 Estado:	Tungurahua	4.6 Ciudad:	Ambato
4.7 Municipio:	Ambato	4.8 Parroquia:	Santa Rosa Zona 1
4.9 Urb., Barrio:		4.10 Sector:	-
4.11 Calle, vereda:	Calle Simón Bolívar er	4.12 Pto. de Referencia:	Cerca del Mundialito
4.13 Coord. X:	-1.2941538	4.14 Coord. Y:	-78.6651746
4.15 Huso:	-		
<b>5. Uso de la edificación (marcar con "x", múltiples opciones)</b>			
<input type="checkbox"/> Gubernamental	<input type="checkbox"/> Militar	<input type="checkbox"/> Médico-Asistencial	<input type="checkbox"/> Industrial
<input type="checkbox"/> Bomberos	<input type="checkbox"/> Vivienda Popular	<input type="checkbox"/> Educativo	<input checked="" type="checkbox"/> Comercial
<input type="checkbox"/> Protección Civil	<input type="checkbox"/> Vivienda Unifamiliar	<input type="checkbox"/> Deportivo-Recreativo	<input type="checkbox"/> Oficina
<input type="checkbox"/> Policial	<input type="checkbox"/> Vivienda Multifamiliar	<input type="checkbox"/> Cultural	<input type="checkbox"/> Religioso
<b>6. Capacidad de ocupación (rellenar y marcar con "x", múltiples opciones)</b>			
6.1 Número de personas que ocupan el inmueble:	3	6.2 Ocupación durante:	<input checked="" type="checkbox"/> Mañana <input checked="" type="checkbox"/> Tarde <input type="checkbox"/> Noche
<b>7. Año de construcción (rellenar y marcar con "x", una opción)</b>			
Año:	2018	<input type="checkbox"/> Antes de 1939	<input type="checkbox"/> Entre 1940 y 1947
<input type="checkbox"/> Entre 1948 y 1955	<input type="checkbox"/> Entre 1956 y 1967	<input type="checkbox"/> Entre 1968 y 1982	<input type="checkbox"/> Entre 1983 y 1998
<input type="checkbox"/> Entre 1999 y 2001	<input checked="" type="checkbox"/> Después de 2001		
<b>8. Condición del terreno (marcar con "x", una opción por pregunta)</b>			
8.1 Edificación en:	<input checked="" type="checkbox"/> Planicie	8.2 Pendiente del terreno:	<input type="checkbox"/> 20°-45° <input type="checkbox"/> Mayor a 45°
<input type="checkbox"/> Ladera	<input type="checkbox"/> Base	8.3 Localizada sobre la mitad superior de la ladera:	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
<input type="checkbox"/> Cima		8.4 Pendiente del talud:	<input type="checkbox"/> 20°-45° <input type="checkbox"/> Mayor a 45°
8.6 Drenajes: <input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No		8.5 Pendiente del talud:	<input type="checkbox"/> Menor a H del talud <input type="checkbox"/> Mayor a H del Talud
<b>9. Tipo Estructural</b>			
9.1 Marque con "x", múltiples opciones:	de pórticos.		
<input type="checkbox"/> 1. Pórticos de concreto armado	<input type="checkbox"/> 10. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería confinada.	<input type="checkbox"/> 11. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería no confinada.	
<input type="checkbox"/> 2. Pórticos de concreto armado rellenos con paredes de bloques de arcilla o de concreto	<input checked="" type="checkbox"/> 12. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura no mayor a 2 pisos	<input type="checkbox"/> 13. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura mayor a 2 pisos.	
<input type="checkbox"/> 3. Muros de concreto armado en dos direcciones horizontales	<input type="checkbox"/> 14. Viviendas de bahareque de un piso	<input type="checkbox"/> 15. Viviendas de construcción precaria (tierra, madera, zinc, etc.)	
<input type="checkbox"/> 4. Sistemas con muros de concreto armado de poco espesor, dispuestos en una sola dirección (algunos sist. tipo túnel)			
<input type="checkbox"/> 5. Pórticos de acero			
<input type="checkbox"/> 6. Pórticos de acero con perfiles tubulares			
<input type="checkbox"/> 7. Pórticos de acero diagonalizados			
<input type="checkbox"/> 8. Pórticos de acero con cerchas			
<input type="checkbox"/> 9. Sistemas pre-fabricados a base de grandes paneles o			
9.2 Indique el número del tipo estructural predominante:	12		
<b>10. Esquema de planta (marcar con "x")</b>		<b>11. Esquema de elevación (marcar con "x")</b>	
<input type="checkbox"/> "H"	<input type="checkbox"/> "L"	<input type="checkbox"/> "T"	<input type="checkbox"/> "U"
<input type="checkbox"/> "T"	<input type="checkbox"/> Cajón	<input type="checkbox"/> Pirámide invertida	<input type="checkbox"/> "L"
<input type="checkbox"/> "U" ó "C"	<input checked="" type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Piramidal	<input checked="" type="checkbox"/> Rectangular
<input type="checkbox"/> Esbeltez horizontal	<input type="checkbox"/> Ninguno	<input type="checkbox"/> Esbeltez vertical	<input type="checkbox"/> Ninguno
<b>12. Irregularidades (marcar con "x", múltiples opciones)</b>			
<input type="checkbox"/> 12.1 Ausencia de vigas altas en una o dos direcciones	<input type="checkbox"/> 12.7 Aberturas significativas en losas	<input type="checkbox"/> 12.8 Fuerte asimetría de masas o rigideces en planta	<input type="checkbox"/> 12.9 Adosamiento: Losa contra losa
<input type="checkbox"/> 12.2 Ausencia de muros en una dirección			
<input checked="" type="checkbox"/> 12.3 Estructura frágil			



# Edificación 5

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> 12.4 Presencia de al menos un entrepiso débil o blando      | <input type="checkbox"/> 12.10 Adosamiento: Losa contra columna |
| <input type="checkbox"/> 12.5 Presencia de columnas cortas                           | <input type="checkbox"/> 12.11 Separación entre edificios (cm): |
| <input type="checkbox"/> 12.6 Discontinuidad de ejes de columnas o paredes portantes |   |

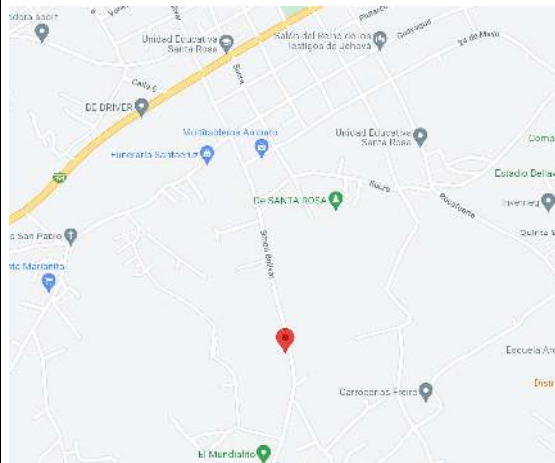
## 13. Grado de deterioro (marcar con "x", una opción por pregunta)

- |   |   |                                   |  |
|---|---|-----------------------------------|--|
| 13.1 Est. de Concreto: Agrietamiento en elementos estructurales y/o corrosión en acero de refuerzo: | <input checked="" type="checkbox"/> Ninguno | <input type="checkbox"/> Moderado | <input type="checkbox"/> Severo          |
| 13.2 Est. de Acero: Corrosión en elementos de acero y/o deterioro de conexiones y/o pandeo:         | <input checked="" type="checkbox"/> Ninguno | <input type="checkbox"/> Moderado | <input type="checkbox"/> Severo          |
| 13.3 Agrietamiento en paredes de relleno:   | <input checked="" type="checkbox"/> Ninguno | <input type="checkbox"/> Moderado | <input type="checkbox"/> Severo          |
| 13.4 Estado general de mantenimiento:   | <input type="checkbox"/> Bueno              | <input type="checkbox"/> Regular  | <input checked="" type="checkbox"/> Bajo |

## 14. Observaciones

## 14. Croquis de ubicación, fachada y planta

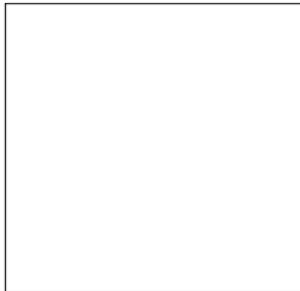
Croquis de ubicación



Fotografía de la fachada



Croquis de planta y elevación




Planta



Elevación

# Edificación 6

DETECCIÓN VISUAL RÁPIDA DE EDIFICIOS PARA POSIBLES RIESGOS SÍSMICOS		Nivel 1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Formulario de recopilación de datos DE FEMA P-154		Muy alta sismicidad																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
<b>100 FOTOGRAFIA Y ESQUEMA ESTRUCTURAL DEL INMUEBLE</b>		<b>101 DATOS EDIFICACION</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
		102 Nombre de la Edificación: ESR21.6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
		103 Dirección: Calle Rocafuerte en dirección al caserío Las Lajas																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
		104 Sitio de referencia: Cerca del caserío Las Lajas		105 Código Postal: 180165																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
		106 Tipo de uso: Vivienda y comercial		107 Coord Y: -78.6613435																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
		108 S: 108		109 Coord X: -1.2921465																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
		110 SI: 110		111 DATOS DEL PROFESIONAL																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
		112 Nombre del evaluador: Ing. Victor Suanunce		114 Fecha: 10/05/2022																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
		113 Cédula del evaluador: 0502457500		115 Registro SENESCYT: 1010-08-843861																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
		116 Hora: 11:30		117 DATOS CONSTRUCCION																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
		118 Número de Pisos: 2		119 Sobre el subsuelo: 2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
120 Año de construcción: 2022		121 Bajo el subsuelo: 0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
122 Código Año: 2022		123 Área de Construcción: 100 m2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
124 Adiciones: Ninguna <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/>		125 Año(s) Remodelación: 100 m2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
<b>200 OCUPACION:</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
201 Asambleas <input type="checkbox"/> Comercial <input checked="" type="checkbox"/> Servicio de Emergencia <input type="checkbox"/>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
202 Industria <input type="checkbox"/> Oficina <input type="checkbox"/> Educación <input type="checkbox"/>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
203 Utilidad <input type="checkbox"/> Almacén <input type="checkbox"/> Residencial # <input type="checkbox"/>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
203A Historico <input type="checkbox"/> Albergue <input type="checkbox"/> Gobierno <input type="checkbox"/>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
<b>204 TIPO DE SUELO:</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
204A <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> F <input checked="" type="checkbox"/> DNK																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
204B Roca Dura <input type="checkbox"/> Roca Débil <input type="checkbox"/> Suelo Dens <input type="checkbox"/> Suelo Duro <input type="checkbox"/> Suelo Blando <input type="checkbox"/> Suelo Pobre <input checked="" type="checkbox"/> SI DNK																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
204C <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> DNK																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
204D <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> DNK																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
204E <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> DNK																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
204F <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> DNK																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
<b>205 RIESGOS GEOLOGICOS</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
206 Licuefacción: Deslizamiento: <input type="checkbox"/> Hundimientos: <input type="checkbox"/>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
206A <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> DNK																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
206B <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> DNK																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
206C <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> DNK																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
<b>207 Adyacencia</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
207A <input type="checkbox"/> Golpes <input type="checkbox"/> 207B <input type="checkbox"/> Peligro de caída del Edificio Adyacente																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
<b>208 Irregularidades:</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
208A <input checked="" type="checkbox"/> Elevación (Tipo/severidad) Piso blando / planta fuera del plano																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
208A <input type="checkbox"/> Planta (Tipo)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
<b>209 Peligro de Caída Exteriores</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
209A <input type="checkbox"/> Chimeneas sin soporte latera <input type="checkbox"/> 209D <input type="checkbox"/> Apéndices																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
209B <input type="checkbox"/> Reves. Pesado o de chapa de madera pesada <input type="checkbox"/> 209E <input type="checkbox"/> Parapetos																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
209C <input type="checkbox"/> Otros																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
<b>210 COMENTARIOS</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
<p><b>Planta Elevación</b></p> <p><b>ESQUEMA ESTRUCTURAL</b></p> <table border="1"> <tr> <th colspan="2">ESQUEMA ESTRUCTURAL</th> <th colspan="2">TIPOLOGIA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL</th> </tr> <tr> <td>300</td> <td>MADERA</td> <td>W1</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>301</td> <td>Mampostería sin refuerzo</td> <td>URM</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>302</td> <td>Mampostería reforzada</td> <td>RM</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>303</td> <td>Mixta acero-hormigón o mixta madera-hormigón</td> <td>MX</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>304</td> <td>Pórtico Hormigón Armado</td> <td>C1</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>305</td> <td>Pórtico H. Armado con muros estructurales</td> <td>C2</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>306</td> <td>Pórtico H. Armado con mampostería confinada sin refuerzo</td> <td>C3</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>307</td> <td>H. Armado prefabricado</td> <td>PC</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>308</td> <td>Pórtico Acero Laminado</td> <td>S1</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>309</td> <td>Pórtico Acero Doblado en frío</td> <td>S2</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>310</td> <td>Pórtico Acero Laminado con muros estructurales hormigón</td> <td>S3</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>311</td> <td>Pórtico Acero con paredes de mampostería de bloque</td> <td>S4</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>312</td> <td>Pórtico Acero con paredes de mampostería de bloque</td> <td>S5</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>313</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				ESQUEMA ESTRUCTURAL		TIPOLOGIA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL		300	MADERA	W1	<input type="checkbox"/>	301	Mampostería sin refuerzo	URM	<input type="checkbox"/>	302	Mampostería reforzada	RM	<input type="checkbox"/>	303	Mixta acero-hormigón o mixta madera-hormigón	MX	<input type="checkbox"/>	304	Pórtico Hormigón Armado	C1	<input type="checkbox"/>	305	Pórtico H. Armado con muros estructurales	C2	<input type="checkbox"/>	306	Pórtico H. Armado con mampostería confinada sin refuerzo	C3	<input type="checkbox"/>	307	H. Armado prefabricado	PC	<input type="checkbox"/>	308	Pórtico Acero Laminado	S1	<input type="checkbox"/>	309	Pórtico Acero Doblado en frío	S2	<input type="checkbox"/>	310	Pórtico Acero Laminado con muros estructurales hormigón	S3	<input type="checkbox"/>	311	Pórtico Acero con paredes de mampostería de bloque	S4	<input type="checkbox"/>	312	Pórtico Acero con paredes de mampostería de bloque	S5	<input checked="" type="checkbox"/>	313																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
ESQUEMA ESTRUCTURAL		TIPOLOGIA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
300	MADERA	W1	<input type="checkbox"/>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
301	Mampostería sin refuerzo	URM	<input type="checkbox"/>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
302	Mampostería reforzada	RM	<input type="checkbox"/>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
303	Mixta acero-hormigón o mixta madera-hormigón	MX	<input type="checkbox"/>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
304	Pórtico Hormigón Armado	C1	<input type="checkbox"/>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
305	Pórtico H. Armado con muros estructurales	C2	<input type="checkbox"/>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
306	Pórtico H. Armado con mampostería confinada sin refuerzo	C3	<input type="checkbox"/>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
307	H. Armado prefabricado	PC	<input type="checkbox"/>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
308	Pórtico Acero Laminado	S1	<input type="checkbox"/>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
309	Pórtico Acero Doblado en frío	S2	<input type="checkbox"/>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
310	Pórtico Acero Laminado con muros estructurales hormigón	S3	<input type="checkbox"/>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
311	Pórtico Acero con paredes de mampostería de bloque	S4	<input type="checkbox"/>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
312	Pórtico Acero con paredes de mampostería de bloque	S5	<input checked="" type="checkbox"/>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
313																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">400</th> <th colspan="16">PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL NIVEL 1, SL1</th> </tr> <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>401</td> <td>2.1</td> <td>1.9</td> <td>1.8</td> <td>1.5</td> <td>1.40</td> <td>1.6</td> <td>1.4</td> <td>1.2</td> <td>1</td> <td>1.2</td> <td>0.9</td> <td>1.1</td> <td>1</td> <td>1.1</td> <td>1.1</td> <td>0.9</td> <td>1.1</td> </tr> <tr> <td>402</td> <td colspan="17">PUNTAJE BÁSICO</td> </tr> <tr> <td>403</td> <td colspan="17">IRREGULARIDADES</td> </tr> <tr> <td>403A</td> <td>-0.9</td> <td>-0.9</td> <td>-0.9</td> <td>-0.8</td> <td>-0.7</td> <td>-0.8</td> <td>-0.7</td> <td>-0.7</td> <td>-0.7</td> <td>-0.8</td> <td>-0.6</td> <td>-0.7</td> <td>-0.7</td> <td>-0.7</td> <td>-0.7</td> <td>-0.6</td> <td>NA</td> </tr> <tr> <td>403B</td> <td>-0.6</td> <td>-0.5</td> <td>-0.5</td> <td>-0.4</td> <td>-0.4</td> <td>-0.5</td> <td>-0.4</td> <td>-0.3</td> <td>-0.4</td> <td>-0.4</td> <td>-0.3</td> <td>-0.4</td> <td>-0.4</td> <td>-0.4</td> <td>-0.4</td> <td>-0.3</td> <td>NA</td> </tr> <tr> <td>403C</td> <td>-0.7</td> <td>-0.7</td> <td>-0.6</td> <td>-0.5</td> <td>-0.5</td> <td>-0.6</td> <td>-0.4</td> <td>-0.4</td> <td>-0.4</td> <td>-0.5</td> <td>-0.3</td> <td>-0.5</td> <td>-0.4</td> <td>-0.4</td> <td>-0.4</td> <td>-0.3</td> <td>NA</td> </tr> <tr> <td>404</td> <td colspan="17">CODIGO DE LA CONSTRUCCION</td> </tr> <tr> <td>405A</td> <td>-0.3</td> <td>-0.3</td> <td>-0.3</td> <td>-0.3</td> <td>-0.2</td> <td>-0.3</td> <td>-0.2</td> <td>-0.1</td> <td>-0.1</td> <td>-0.2</td> <td>0</td> <td>-0.2</td> <td>-0.1</td> <td>-0.2</td> <td>-0.2</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>405B</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>405C</td> <td>1.9</td> <td>1.9</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>1.1</td> <td>1.1</td> <td>1.5</td> <td>NA</td> <td>1.4</td> <td>1.7</td> <td>NA</td> <td>1.5</td> <td>1.7</td> <td>1.6</td> <td>1.6</td> <td>NA</td> <td>0.5</td> </tr> <tr> <td>406</td> <td colspan="17">SUELO</td> </tr> <tr> <td>406A</td> <td>0.5</td> <td>0.5</td> <td>0.4</td> <td>0.3</td> <td>0.3</td> <td>0.4</td> <td>0.3</td> <td>0.2</td> <td>0.2</td> <td>0.3</td> <td>0.1</td> <td>0.3</td> <td>0.2</td> <td>0.3</td> <td>0.3</td> <td>0.1</td> <td>0.1</td> </tr> <tr> <td>406B</td> <td>0</td> <td>-0.2</td> <td>-0.4</td> <td>-0.3</td> <td>-0.2</td> <td>-0.2</td> <td>-0.2</td> <td>-0.1</td> <td>-0.1</td> <td>-0.2</td> <td>0</td> <td>-0.2</td> <td>-0.1</td> <td>-0.2</td> <td>-0.2</td> <td>0</td> <td>-0.1</td> </tr> <tr> <td>406C</td> <td>-0.4</td> <td>-0.4</td> <td>-0.4</td> <td>-0.3</td> <td>-0.3</td> <td>NA</td> <td>-0.3</td> <td>-0.1</td> <td>-0.1</td> <td>-0.3</td> <td>-0.1</td> <td>NA</td> <td>-0.1</td> <td>-0.2</td> <td>-0.2</td> <td>0</td> <td>NA</td> </tr> <tr> <td>407</td> <td>0.7</td> <td>0.7</td> <td>0.7</td> <td>0.5</td> <td>0.5</td> <td>0.5</td> <td>0.5</td> <td>0.5</td> <td>0.3</td> <td>0.3</td> <td>0.3</td> <td>0.2</td> <td>0.2</td> <td>0.3</td> <td>0.3</td> <td>0.2</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>408</td> <td colspan="17">PUNTAJE FINAL NIVEL 1, SL1 &gt; SMIN</td> </tr> <tr> <td>408</td> <td colspan="17">0.5</td> </tr> <tr> <td>500</td> <td colspan="17">GRADO DE REVISIÓN</td> </tr> <tr> <td>501</td> <td colspan="3">Exterior: <input checked="" type="checkbox"/> Parcial <input type="checkbox"/> Todos los Lados <input type="checkbox"/> Aereo</td> <td colspan="4">Hay peligro que ameriten una evaluación estructural detallada?</td> <td colspan="6">Requiere evaluación estructural detallada?</td> </tr> <tr> <td>502</td> <td colspan="3">Interior: <input checked="" type="checkbox"/> Ninguno <input type="checkbox"/> Visible <input type="checkbox"/> Completo</td> <td>601</td> <td colspan="3"><input type="checkbox"/> Golpeo Potencial (a menor que SL2&gt;limite, si es conocido)</td> <td>701</td> <td colspan="6"><input type="checkbox"/> Si, tipo de edificación FEMA desconocido u otro edificio</td> </tr> <tr> <td>503</td> <td colspan="3">Planos revisados: <input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No</td> <td>602</td> <td colspan="3"><input type="checkbox"/> Riesgo de caída de edificios adyacentes más altos</td> <td>702</td> <td colspan="6"><input checked="" type="checkbox"/> Si, puntaje menor que el limite</td> </tr> <tr> <td>504</td> <td colspan="3">Fuente del Tipo de suelo: <a href="#">información de los moderadores del sector</a></td> <td>603</td> <td colspan="3"><input type="checkbox"/> Riesgo geológico o tipo de Suelo F</td> <td>703</td> <td colspan="6"><input type="checkbox"/> Si, otros peligros presentes</td> </tr> <tr> <td>505</td> <td colspan="3">Fuente del Peligro Geológico: <a href="#">información de los moderadores del sector</a></td> <td>604</td> <td colspan="3"><input type="checkbox"/> Daño significativo/deterioro del sistema estructural</td> <td>704</td> <td colspan="6"><input type="checkbox"/> NO</td> </tr> <tr> <td>506</td> <td colspan="3">Personas de Contacto: _____</td> <td colspan="4">Evaluación no estructural detallada recomendada? (marque con una X)</td> <td>704</td> <td colspan="6"><input type="checkbox"/> Si, peligros no estructurales identificados que deben ser evaluados</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Celular: _____</td> <td colspan="4">704</td> <td colspan="6"><input type="checkbox"/> No, existen peligros no estructurales que requieren mitigación, pero no necesita una evaluación detallada</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Correo: _____</td> <td colspan="4">704</td> <td colspan="6"><input checked="" type="checkbox"/> No no se identifican peligros no estructurales</td> </tr> <tr> <td colspan="3"></td> <td colspan="4">704</td> <td colspan="6"><input type="checkbox"/> DNK</td> </tr> <tr> <td colspan="19">Cuando los datos no pueden ser verificados, el inspector deberá anotar lo siguiente: EST=Estimado o dato no fiable O DNK= No sabe</td> </tr> <tr> <td colspan="19">800 OBSERVACIONES:</td> </tr> <tr> <td colspan="19"></td> </tr> <tr> <td colspan="19">FIRMA RESPONSABLE EVALUACION</td> </tr> </tbody> </table>				400	PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL NIVEL 1, SL1																W1	W1A	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM	MH	401	2.1	1.9	1.8	1.5	1.40	1.6	1.4	1.2	1	1.2	0.9	1.1	1	1.1	1.1	0.9	1.1	402	PUNTAJE BÁSICO																	403	IRREGULARIDADES																	403A	-0.9	-0.9	-0.9	-0.8	-0.7	-0.8	-0.7	-0.7	-0.7	-0.8	-0.6	-0.7	-0.7	-0.7	-0.7	-0.6	NA	403B	-0.6	-0.5	-0.5	-0.4	-0.4	-0.5	-0.4	-0.3	-0.4	-0.4	-0.3	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.3	NA	403C	-0.7	-0.7	-0.6	-0.5	-0.5	-0.6	-0.4	-0.4	-0.4	-0.5	-0.3	-0.5	-0.4	-0.4	-0.4	-0.3	NA	404	CODIGO DE LA CONSTRUCCION																	405A	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.2	-0.3	-0.2	-0.1	-0.1	-0.2	0	-0.2	-0.1	-0.2	-0.2	0	0	405B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	405C	1.9	1.9	2	1	1.1	1.1	1.5	NA	1.4	1.7	NA	1.5	1.7	1.6	1.6	NA	0.5	406	SUELO																	406A	0.5	0.5	0.4	0.3	0.3	0.4	0.3	0.2	0.2	0.3	0.1	0.3	0.2	0.3	0.3	0.1	0.1	406B	0	-0.2	-0.4	-0.3	-0.2	-0.2	-0.2	-0.1	-0.1	-0.2	0	-0.2	-0.1	-0.2	-0.2	0	-0.1	406C	-0.4	-0.4	-0.4	-0.3	-0.3	NA	-0.3	-0.1	-0.1	-0.3	-0.1	NA	-0.1	-0.2	-0.2	0	NA	407	0.7	0.7	0.7	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2	1	408	PUNTAJE FINAL NIVEL 1, SL1 > SMIN																	408	0.5																	500	GRADO DE REVISIÓN																	501	Exterior: <input checked="" type="checkbox"/> Parcial <input type="checkbox"/> Todos los Lados <input type="checkbox"/> Aereo			Hay peligro que ameriten una evaluación estructural detallada?				Requiere evaluación estructural detallada?						502	Interior: <input checked="" type="checkbox"/> Ninguno <input type="checkbox"/> Visible <input type="checkbox"/> Completo			601	<input type="checkbox"/> Golpeo Potencial (a menor que SL2>limite, si es conocido)			701	<input type="checkbox"/> Si, tipo de edificación FEMA desconocido u otro edificio						503	Planos revisados: <input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No			602	<input type="checkbox"/> Riesgo de caída de edificios adyacentes más altos			702	<input checked="" type="checkbox"/> Si, puntaje menor que el limite						504	Fuente del Tipo de suelo: <a href="#">información de los moderadores del sector</a>			603	<input type="checkbox"/> Riesgo geológico o tipo de Suelo F			703	<input type="checkbox"/> Si, otros peligros presentes						505	Fuente del Peligro Geológico: <a href="#">información de los moderadores del sector</a>			604	<input type="checkbox"/> Daño significativo/deterioro del sistema estructural			704	<input type="checkbox"/> NO						506	Personas de Contacto: _____			Evaluación no estructural detallada recomendada? (marque con una X)				704	<input type="checkbox"/> Si, peligros no estructurales identificados que deben ser evaluados						Celular: _____			704				<input type="checkbox"/> No, existen peligros no estructurales que requieren mitigación, pero no necesita una evaluación detallada						Correo: _____			704				<input checked="" type="checkbox"/> No no se identifican peligros no estructurales									704				<input type="checkbox"/> DNK						Cuando los datos no pueden ser verificados, el inspector deberá anotar lo siguiente: EST=Estimado o dato no fiable O DNK= No sabe																			800 OBSERVACIONES:																																						FIRMA RESPONSABLE EVALUACION																		
400	PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL NIVEL 1, SL1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
	W1	W1A	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM	MH																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
401	2.1	1.9	1.8	1.5	1.40	1.6	1.4	1.2	1	1.2	0.9	1.1	1	1.1	1.1	0.9	1.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
402	PUNTAJE BÁSICO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
403	IRREGULARIDADES																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
403A	-0.9	-0.9	-0.9	-0.8	-0.7	-0.8	-0.7	-0.7	-0.7	-0.8	-0.6	-0.7	-0.7	-0.7	-0.7	-0.6	NA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
403B	-0.6	-0.5	-0.5	-0.4	-0.4	-0.5	-0.4	-0.3	-0.4	-0.4	-0.3	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.3	NA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
403C	-0.7	-0.7	-0.6	-0.5	-0.5	-0.6	-0.4	-0.4	-0.4	-0.5	-0.3	-0.5	-0.4	-0.4	-0.4	-0.3	NA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
404	CODIGO DE LA CONSTRUCCION																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
405A	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.2	-0.3	-0.2	-0.1	-0.1	-0.2	0	-0.2	-0.1	-0.2	-0.2	0	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
405B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
405C	1.9	1.9	2	1	1.1	1.1	1.5	NA	1.4	1.7	NA	1.5	1.7	1.6	1.6	NA	0.5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
406	SUELO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
406A	0.5	0.5	0.4	0.3	0.3	0.4	0.3	0.2	0.2	0.3	0.1	0.3	0.2	0.3	0.3	0.1	0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
406B	0	-0.2	-0.4	-0.3	-0.2	-0.2	-0.2	-0.1	-0.1	-0.2	0	-0.2	-0.1	-0.2	-0.2	0	-0.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
406C	-0.4	-0.4	-0.4	-0.3	-0.3	NA	-0.3	-0.1	-0.1	-0.3	-0.1	NA	-0.1	-0.2	-0.2	0	NA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
407	0.7	0.7	0.7	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
408	PUNTAJE FINAL NIVEL 1, SL1 > SMIN																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
408	0.5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
500	GRADO DE REVISIÓN																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
501	Exterior: <input checked="" type="checkbox"/> Parcial <input type="checkbox"/> Todos los Lados <input type="checkbox"/> Aereo			Hay peligro que ameriten una evaluación estructural detallada?				Requiere evaluación estructural detallada?																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
502	Interior: <input checked="" type="checkbox"/> Ninguno <input type="checkbox"/> Visible <input type="checkbox"/> Completo			601	<input type="checkbox"/> Golpeo Potencial (a menor que SL2>limite, si es conocido)			701	<input type="checkbox"/> Si, tipo de edificación FEMA desconocido u otro edificio																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
503	Planos revisados: <input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No			602	<input type="checkbox"/> Riesgo de caída de edificios adyacentes más altos			702	<input checked="" type="checkbox"/> Si, puntaje menor que el limite																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
504	Fuente del Tipo de suelo: <a href="#">información de los moderadores del sector</a>			603	<input type="checkbox"/> Riesgo geológico o tipo de Suelo F			703	<input type="checkbox"/> Si, otros peligros presentes																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
505	Fuente del Peligro Geológico: <a href="#">información de los moderadores del sector</a>			604	<input type="checkbox"/> Daño significativo/deterioro del sistema estructural			704	<input type="checkbox"/> NO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
506	Personas de Contacto: _____			Evaluación no estructural detallada recomendada? (marque con una X)				704	<input type="checkbox"/> Si, peligros no estructurales identificados que deben ser evaluados																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Celular: _____			704				<input type="checkbox"/> No, existen peligros no estructurales que requieren mitigación, pero no necesita una evaluación detallada																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Correo: _____			704				<input checked="" type="checkbox"/> No no se identifican peligros no estructurales																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
			704				<input type="checkbox"/> DNK																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Cuando los datos no pueden ser verificados, el inspector deberá anotar lo siguiente: EST=Estimado o dato no fiable O DNK= No sabe																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
800 OBSERVACIONES:																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
FIRMA RESPONSABLE EVALUACION																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					

Referencia del formulario: FEMA P 154 (2015), Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards - A Handbook, 3th edition. FEMA & NERHP report, ATC, California

# Edificación 6

## Detección visual rápida de edificios para posibles riesgos sísmicos

### Formulario de recopilación de datos DE FEMA P-154

Recopilación de datos de Nivel 2 opcional para ser realizada por un profesional de ingeniería civil o estructural, arquitecto o estudiante de posgrado con experiencia en evaluación sísmica o diseño de edificios.

Nivel 2 (Opcional)

Muy alta sismicidad

Nombre de Bldg: ESRZ1.6	Puntuación de Nivel Final 1:	$S_{L1} = 0.5$	(no considere $S_{MIN}$ )
Inspector: Ing. Victor Suatunce	Modificadores de irregularidad de nivel 1:	Irregularidad vertical, $V_{L1} = 0.7$	Irregularidad en Planta $P_{L1} = 0$
Fecha/Hora: 10/05/2022 11:30 am	PUNTAJACIÓN DE LÍNEA DE BASE AJUSTADA:	$S' (S_{L1} - V_{L1} - P_{L1}) = 0.5 + 0.7 = 1.2$	

#### MODIFICADORES ESTRUCTURALES PARA AGREGAR AL PUNTAJE BÁSICO AJUSTADO

Tema	Instrucción (Si el enunciado es verdadero, encerrar el modificador "Si"; de lo contrario tache el modificador.)	Si	Subtotales	
Vertical Irregularidad, VL2	Sitio inclinado	Edificio W1: Hay al menos un piso completo con cambio de pendiente del suelo de un lado al otro del edificio. Edificio que no es W1: Hay al menos un piso completo con cambio de pendiente del suelo de un lado al otro del edificio.	<del>-0.9</del> <del>-0.2</del>	VL2 = 0,7
	Piso blandito y/o débil (circule un máximo)	Edificio W1 muro atrofado: Es visible a través del espacio de revisión un muro corto sin refuerzo.	<del>-0.5</del>	
		Casa W1 sobre garaje: Debajo de un piso ocupado, hay una garaje abierto sin un marco de momento de acero, y hay menos de 20cm de pared en la misma línea (para varios pisos ocupados por encima, utilizar 40cm de pared mínimo).	<del>-0.9</del>	
		Edificio W1A abierto frontalmente: Hay aberturas en la planta baja (por ejemplo, como un parqueadero) supera más del 50% del ancho total del edificio	<del>-0.9</del>	
		Edificio no W1: La longitud del sistema lateral en cualquier piso es menor al 50% del piso superior o la altura de cualquier piso 2,0 veces es mayor de la altura de piso anterior.	<del>-0.7</del>	
	Entradas	Edificio no W1: La longitud del sistema lateral en cualquier piso está entre el 50% y el 75% la longitud del piso superior o la altura de cualquier piso es entre 1,3 y 2,0 veces la altura del piso superior.	<del>-0.4</del>	
		Los elementos verticales del sistema lateral situados en un piso superior están fuera del piso inferior causando un diafragma en voladizo en el desfase.	<del>-0.7</del>	
		Los elementos verticales del sistema lateral en un piso superior están situados en el interior del piso inferior.	<del>-0.4</del>	
	Columna corta / Pilar Corto	Hay un desfase en plano de los elementos laterales que es mayor que la longitud de los elementos.	<del>-0.2</del>	
		C1,C2,C3,PC1,PC2,RM1,RM2: Al menos el 20% de las columnas (o pilares) a lo largo de una línea de columna en el sistema lateral tienen relaciones de altura/profundidad inferiores al 50% de la longitud nominal en ese nivel.	<del>-0.4</del>	
	Nivel dividido	C1,C2,C3,PC1,PC2,RM1,RM2: La altura de la columna (o pilar) es menor a la mitad de la altura del antepecho, o hay paredes de relleno o pisos adyacentes que acortan la columna.	<del>-0.4</del>	
		Hay un nivel dividido en uno de los niveles del suelo o en el techo.	<del>-0.4</del>	
Otro	Hay otra irregularidad vertical grave observable que obviamente afecta el rendimiento sísmico del edificio.	<del>-0.7</del>		
Irregularidad	Hay otra irregularidad vertical moderada observable que puede afectar el desempeño sísmico del edificio.	<del>-0.4</del>		
Irregularidad en Planta, PL2	Irregularidad torsional: El sistema lateral no parece relativamente bien distribuido en planta en una o ambas direcciones. (No incluir la irregularidad frontal abierta W1A enumerada anteriormente.)	<del>-0.5</del>	PL2 = 0	
	Sistema no paralelo: Hay uno o más elementos verticales principales del sistema lateral que no son ortogonales entre sí.	<del>-0.2</del>		
	Esquina entrante: Ambas proyecciones de una esquina interior superan el 25% de la dimensión total en planta en esa dirección.	<del>-0.2</del>		
	Apertura del diafragma: Hay una apertura en el diafragma con un ancho mayor al 50% de la longitud total del diafragma en ese nivel.	<del>-0.2</del>		
	Edificio C1, C2 con desfase fuera del plano: Las vigas exteriores no se alinean con las columnas del plano.	<del>-0.2</del>		
	Otra irregularidad: Hay otra irregularidad en planta observable que obviamente afecta el desempeño sísmico del edificio.	<del>-0.5</del>		
Redundancia	El edificio tiene al menos dos vanos de elementos laterales en cada lado del edificio en cada dirección.	<del>0.2</del>	M = 0,2	
Golpeteo	Los pisos no se alinean verticalmente dentro del rango de 0.60m.	<del>-0.7</del>		
	Un edificio es 2 o más pisos más alto que el otro.	<del>-0.7</del>		
	El edificio está al final de la cuadra o filas del edificio	<del>-0.4</del>		
Edificio S2	Es visible una geometría de arriostriado "K".	<del>-0.7</del>		
Edificio C1	La placa plana sirve como viga en el marco de momento.	<del>-0.3</del>		
PC1/RM1 Bldg	Hay amarres de techo a pared que son visibles o conocidos a partir de planos que no dependen de la flexión de grano cruzado. (No combinar con modificador posterior al punto de referencia o retrofit.)	<del>-0.2</del>		
PC1/RM1 Bldg	El edificio tiene paredes interiores estrechamente espaciadas y de altura completa (en lugar de un espacio interior con pocas paredes, como en un almacén).	<del>-0.2</del>		
URM	Las paredes a dos aguas están presentes.	<del>-0.3</del>		
MH	Hay un sistema de refuerzo sísmico suplementario previsto entre el transporte y el suelo.	<del>-0.5</del>		
Modificación	El reacondicionamiento sísmico completo es visible o conocido a partir de planos	<del>-1.2</del>		

**NIVEL FINAL 2 SCORE,  $S_{L2} (S' + V_{L2} + P_{L2} + M) - S_{MIN}$ :** (Transferir al forma de Nivel 1)  $1.2 - 0.7 + 0.2 = 0.7$

Hay daños o deterioro observables u otra condición que afecta negativamente el rendimiento sísmico del edificio:  Sí  No

En caso afirmativo, describa la condición en el cuadro de comentarios a continuación e indique en el formulario de Nivel 1 que se requiere una evaluación detallada independientemente de la puntuación del edificio.

#### PELIGROS NO ESTRUCTURALES OBSERVABLES

Ubicación	Declaración (Marque "Si" o "No")	Si	No	Comentario
Exterior	Hay un parapeto de mampostería no reforzado o una chimenea de mampostería no reforzada sin anclaje.		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Hay revestimiento pesado o enchapado pesado.		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Hay un pabellón pesado puertas de salida o pasarelas peatonales que parece insuficientemente apoyado.		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Hay un apéndice de mampostería no reforzado sobre las puertas de salida o pasarelas peatonales.		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Hay un letrero en el edificio que indica que hay materiales peligrosos.		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Hay un edificio adyacente más alto con una pared URM anclado o un parapeto URM no anclado.		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Otros peligros de caída no estructurales exteriores observados:		<input checked="" type="checkbox"/>	
Interior	Hay baldosas de arcilla hueca o tabiques de ladrillo en cualquier escalera o pasillo de salida.		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Otro peligro de caída no estructural del interior observado:		<input checked="" type="checkbox"/>	

Desempeño sísmico no estructural estimado (Marque la casilla apropiada y transfiera a conclusiones del formulario de nivel 1)

- |                          |   |   |   |
|--------------------------|---|---|---|
| <input type="checkbox"/> | Potenciales peligros no estructurales con una amenaza significativa para la seguridad de la vida de los ocupantes   | → | Evaluación no estructural detallada recomendada   |
| <input type="checkbox"/> | Peligros no estructurales identificados con una amenaza significativa para la seguridad de la vida de los ocupantes | → | Pero no se requiere una evaluación no estructural detallada bajo o ninguna amenaza no estructural para la seguridad de la vida de los ocupantes |
| <input type="checkbox"/> | Pocos o ningún peligro no estructural que amenaza la seguridad vital de los ocupantes                               | → | No se requiere una evaluación no estructural detallada  |

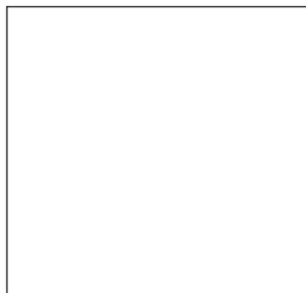
COMENTARIOS:

---

Referencia del formulario: FEMA P 154 (2015), Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards – A Handbook, 3th edition, FEMA & NERHP report, ATC, California

**EVALUACIÓN VISUAL RÁPIDA DE VULNERABILIDAD SÍSMICA PARA EDIFICACIONES**

ESQUEMA ESTRUCTURAL EN PLANTA Y ELEVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN A EVALUARSE



Planta

Elevación

**DATOS EDIFICACIÓN**

Dirección: **Calle Rocafuerte en dirección al caserío Las Lajas**

Nombre de la Edificación: **ESRZ1.6**

Sitio de referencia: **Cerca del caserío Las Lajas**

Tipo de uso: **Vivienda unifamiliar**

Fecha de evaluación: **10/05/2022**

Año de construcción: **2022**

Año de remodelación:

Área construida: **100 m<sup>2</sup>**

Número de pisos: **2**

**DATOS DEL PROFESIONAL**

Nombre del evaluador: **Ing. Víctor Suatunce**

Cédula del evaluador: **0502457500**

Registro SENESCYT: **1010-08-843861**

**FOTOGRAFÍAS**



**TIPOLOGÍA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL**

MADERA	W1	Pórtico Hormigón Armado	C1	Pórtico Acero Laminado	S1
Mampostería sin refuerzo	URM	Pórtico H. Armado con muros estructurales	C2	Pórtico Acero Laminado con diagonales	S2
Mampostería reforzada	RM	Pórtico H. Armado con mampostería confinada sin refuerzo	C3	Pórtico Acero Doblado en frío	S3
Mixta acero-hormigón o mixta madera-hormigón	MX			Pórtico Acero Laminado con muros estructurales de hormigón armado	S4
		H. Armado prefabricado	PC	Pórtico Acero con paredes de mampostería	S5

**PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL S**

Tipología del sistema estructural	W1	URM	RM	MX	C1	C2	C3	PC	S1	S2	S3	S4	S5
Puntaje básico	4.4	1.8	2.8	1.8	2.5	2.8	1.6	2.4	2.6	3	2	2.8	2
<b>ALTURA DE LA EDIFICACIÓN</b>													
Baja altura (menor a 4 pisos)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mediana altura (4 a 7 pisos)	N/A	N/A	0.4	0.2	0.4	0.4	0.2	0.2	0.2	0.4	N/A	0.4	0.4
Gran altura (mayor a 7 pisos)	N/A	N/A	N/A	0.3	0.6	0.8	0.3	0.4	0.6	0.8	N/A	0.8	0.8
<b>IRREGULARIDAD DE LA EDIFICACIÓN</b>													
Irregularidad vertical	-2.5	-1	-1	-1.5	-1.5	-1	-1	-1	-1	-1.5	-1.5	-1	-1
Irregularidad en planta	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5
<b>CODIGO DE LA CONSTRUCCIÓN</b>													
Pre-código moderno ( construido antes de 1977) o auto construcción	0	-0.2	-1	-1.2	-1.2	-1	-0.2	-0.8	-1	-0.8	-0.8	-0.8	-0.2
Construido en etapa de transición (entre 1977 y 2001)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Post código moderno (construido a partir de 2001)	1	N/A	2.8	1	1.4	2.4	1.4	1	1.4	1.4	1	1.6	1
<b>TIPO DE SUELO</b>													
Tipo de suelo C	0	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4
Tipo de suelo D	0	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.4
Tipo de suelo E	0	-0.8	-0.4	-1.2	-1.2	-0.8	0.8	-1.2	-1.2	-1.2	-1.2	-1.2	-0.8
PUNTAJE FINAL													0.6

**GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA**

S < 2.0	Alta vulnerabilidad, requiere evaluación espacial	x
2.5 > S > 2.0	Media vulnerabilidad	
S > 2,5	Baja vulnerabilidad	

FIRMA RESPONSABLE EVALUACIÓN

OBSERVACIONES:

<b>PLANILLA DE INSPECCIÓN DE EDIFICACIONES</b> (Características Sismorresistentes)			
<b>1. Datos generales</b>			
1.1 Fecha:	10/05/2022	1.2 Hora inicio:	11:30
1.3 Hora culminación:	11:45	1.4 Código:	ESRZ1.6
<b>2. Datos de los participantes</b>			
Función	Nombre y apellido	Teléfono	Correo electrónico
2.1 Inspector	Ing. Víctor Suatunce	0988101304	
2.2 Revisor			
2.3 Supervisor			
<b>2. Datos del entrevistado</b>			
3.1 Relación con la Edif.	3.2 Nombre y apellido	3.3 Teléfono	3.4 Correo electrónico
NA	NA	NA	NA
<b>4. Identificación y ubicación de la edificación</b>			
4.1 Nombre o N°:	ESRZ1.6	4.2 N° de pisos:	2
4.3 N° de semi-sótanos:	0	4.4 N° de sótanos:	0
4.5 Estado:	Tungurahua	4.6 Ciudad:	Ambato
4.7 Municipio:	Ambato	4.8 Parroquia:	Santa Rosa Zona 1
4.9 Urb., Barrio:		4.10 Sector:	-
4.11 Calle, vereda:	Calle Rocafuerte en d	4.12 Pto. de Referencia:	Cerca del caserío Las Lajas
4.13 Coord. X:	-1.2921465	4.14 Coord. Y:	-78.6613435
4.15 Huso:	-	Proy. UTM (REGVEN)	
<b>5. Uso de la edificación (marcar con "x", múltiples opciones)</b>			
<input type="checkbox"/> Gubernamental	<input type="checkbox"/> Militar	<input type="checkbox"/> Médico- Asistencial	<input type="checkbox"/> Industrial
<input type="checkbox"/> Bomberos	<input type="checkbox"/> Vivienda Popular	<input type="checkbox"/> Educativo	<input checked="" type="checkbox"/> Comercial
<input type="checkbox"/> Protección Civil	<input checked="" type="checkbox"/> Vivienda Unifamiliar	<input type="checkbox"/> Deportivo- Recreativo	<input type="checkbox"/> Oficina
<input type="checkbox"/> Policial	<input type="checkbox"/> Vivienda Multifamiliar	<input type="checkbox"/> Cultural	<input type="checkbox"/> Religioso
<b>6. Capacidad de ocupación (rellenar y marcar con "x", múltiples opciones)</b>			
6.1 Número de personas que ocupan el inmueble:	4	6.2 Ocupación durante:	<input checked="" type="checkbox"/> Mañana <input checked="" type="checkbox"/> Tarde <input checked="" type="checkbox"/> Noche
<b>7. Año de construcción (rellenar y marcar con "x", una opción)</b>			
Año:	2022	<input type="checkbox"/> Antes de 1939	<input type="checkbox"/> Entre 1940 y 1947
<input type="checkbox"/> Entre 1948 y 1955	<input type="checkbox"/> Entre 1956 y 1967	<input type="checkbox"/> Entre 1968 y 1982	<input type="checkbox"/> Entre 1983 y 1998
<input type="checkbox"/> Entre 1999 y 2001	<input checked="" type="checkbox"/> Después de 2001		
<b>8. Condición del terreno (marcar con "x", una opción por pregunta)</b>			
8.1 Edificación en:	<input checked="" type="checkbox"/> Planicie	8.2 Pendiente del terreno:	<input type="checkbox"/> 20°-45° <input type="checkbox"/> Mayor a 45°
<input type="checkbox"/> Ladera	<input type="checkbox"/> Base	8.3 Localizada sobre la mitad superior de la ladera:	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
<input type="checkbox"/> Cima		8.4 Pendiente del talud:	<input type="checkbox"/> 20°-45° <input type="checkbox"/> Mayor a 45°
8.6 Drenajes:	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No	8.5 Pendiente del talud:	<input type="checkbox"/> Menor a H del talud <input type="checkbox"/> Mayor a H del Talud
<b>9. Tipo Estructural</b>			
9.1 Marque con "x", múltiples opciones:	de pórticos.		
<input type="checkbox"/> 1. Pórticos de concreto armado	<input type="checkbox"/> 10. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería confinada.		
<input type="checkbox"/> 2. Pórticos de concreto armado rellenos con paredes de bloques de arcilla o de concreto	<input type="checkbox"/> 11. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería no confinada.		
<input type="checkbox"/> 3. Muros de concreto armado en dos direcciones horizontales	<input checked="" type="checkbox"/> 12. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura no mayor a 2 pisos		
<input type="checkbox"/> 4. Sistemas con muros de concreto armado de poco espesor, dispuestos en una sola dirección (algunos sist. tipo túnel)	<input type="checkbox"/> 13. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura mayor a 2 pisos.		
<input type="checkbox"/> 5. Pórticos de acero	<input type="checkbox"/> 14. Viviendas de bahareque de un piso		
<input type="checkbox"/> 6. Pórticos de acero con perfiles tubulares	<input type="checkbox"/> 15. Viviendas de construcción precaria (tierra, madera, zinc, etc.)		
<input type="checkbox"/> 7. Pórticos de acero diagonalizados			
<input type="checkbox"/> 8. Pórticos de acero con cerchas			
<input type="checkbox"/> 9. Sistemas pre-fabricados a base de grandes paneles o			
9.2 Indique el número del tipo estructural predominante:	12		
<b>10. Esquema de planta (marcar con "x")</b>		<b>11. Esquema de elevación (marcar con "x")</b>	
<input type="checkbox"/> "H"	<input type="checkbox"/> "L"	<input type="checkbox"/> "T"	<input type="checkbox"/> "U"
<input type="checkbox"/> "T"	<input type="checkbox"/> Cajón	<input type="checkbox"/> Pirámide invertida	<input type="checkbox"/> "L"
<input type="checkbox"/> "U" ó "C"	<input type="checkbox"/> Ninguno	<input type="checkbox"/> Piramidal	<input type="checkbox"/> Ninguno
<input checked="" type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Esbeltez horizontal	<input checked="" type="checkbox"/> Rectangular	<input type="checkbox"/> Esbeltez vertical
	<input type="checkbox"/> Ninguno		
<b>12. Irregularidades (marcar con "x", múltiples opciones)</b>			
<input type="checkbox"/> 12.1 Ausencia de vigas altas en una o dos direcciones	<input type="checkbox"/> 12.7 Aberturas significativas en losas		
<input type="checkbox"/> 12.2 Ausencia de muros en una dirección	<input type="checkbox"/> 12.8 Fuerte asimetría de masas o rigideces en planta		
<input type="checkbox"/> 12.3 Estructura frágil	<input type="checkbox"/> 12.9 Adosamiento: Losa contra losa		

# Edificación 6

12.4 Presencia de al menos un entrepiso débil o blando

12.5 Presencia de columnas cortas

12.6 Discontinuidad de ejes de columnas o paredes portantes

12.10 Adosamiento: Losa contra columna

12.11 Separación entre edificios (cm):

## 13. Grado de deterioro (marcar con "x", una opción por pregunta)

13.1 Est. de Concreto: Agrietamiento en elementos estructurales y/o corrosión en acero de refuerzo:  Ninguno  Moderado  Severo

13.2 Est. de Acero: Corrosión en elementos de acero y/o deterioro de conexiones y/o pandeo:  Ninguno  Moderado  Severo

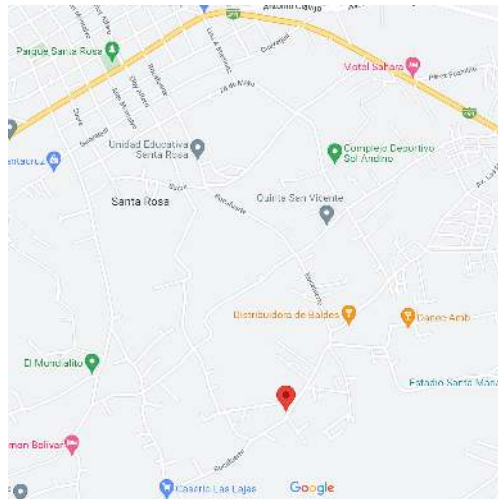
13.3 Agrietamiento en paredes de relleno:  Ninguno  Moderado  Severo

13.4 Estado general de mantenimiento:  Bueno  Regular  Bajo

## 14. Observaciones

### 14. Croquis de ubicación, fachada y planta

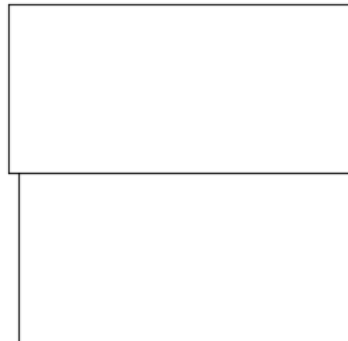
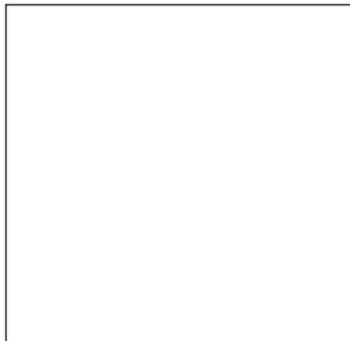
Croquis de ubicación



Fotografía de la fachada




Croquis de planta y elevación



# Planta

# Elevación

# Edificación 7

DETECCIÓN VISUAL RÁPIDA DE EDIFICIOS PARA POSIBLES RIESGOS SÍSMICOS		Nivel 1			
Formulario de recopilación de datos DE FEMA P-154		Muy alta sismicidad			
100 FOTOGRAFÍA Y ESQUEMA ESTRUCTURAL DEL INMUEBLE		101 DATOS EDIFICACION			
		102 Nombre de la Edificación: ESR21.7	105 Código Postal: 180165		
		103 Dirección: Calle Rocafuerte y Avenida Las Moras	106 Tipo de uso: Educativo		
		104 Sitio de referencia: A la esquina de la escuela	107 Coord Y: -78.657271	108 Coord X: -1.2904291	
		109 Ss:	110 SI:		
		111 DATOS DEL PROFESIONAL		112 Nombre del evaluador: Ing. Victor Suanze	
		113 Cédula del evaluador: 0502457500	114 Fecha: 10/05/2022	115 Registro SENESCYT: 1010-08-843861	
		116 Hora: 11:45		117 DATOS CONSTRUCCION	
		118 Numero de Pisos: 2	119 Sobre el subsuelo: 2	120 Bajo el subsuelo: 0	121 Año de construcción: 2010
		122 Área de Construcción: 86 m2	123 Código Año: 2010	124 Adiciones: Ninguna <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/>	125 Año(s) Remodelación: 2018
		200 OCUPACION:			
201 Asambleas	Comercial	Servicio de Emergencia			
202 Industria	Oficina	Educación	<input checked="" type="checkbox"/>		
203 Utilidad	Almacén	Residencial #			
203A Historico	Albergue	Gobierno			
204 TIPO DE SUELO:					
204A	A	B	C		
204B	Roca Dura	Roca Débil	Suelo Dens		
204C			Suelo Duro		
204D			Suelo Blando		
204E			Suelo Pobre		
204F			Suelo DNK		
204G			SI DNK		
204H			SI DNK		
205 RIESGOS GEOLOGICOS					
206 Licuefacción: Deslizamiento: Hundimientos:					
206A	SI	SI	SI		
206B	NO	NO	NO		
206C	DNK	DNK	DNK		
207 Adyacencia					
207A	<input type="checkbox"/> Golpes	207B	<input type="checkbox"/> Peligro de caída del Edificio Adyacente		
208 Irregularidades:					
208A	<input checked="" type="checkbox"/> Elevación (Tipo/severidad):	Piso blando			
208A	<input type="checkbox"/> Planta (Tipo):	No presenta esta irregularidad			
209 Peligro de Caída Exteriores					
209A	<input type="checkbox"/> Chimeneas sin soporte latera	209D	<input type="checkbox"/> Apéndices		
209B	<input type="checkbox"/> Reves. Pesado o de chapa de madera pesada	209E	<input type="checkbox"/> Parapetos		
209C	<input type="checkbox"/> Otros				
210 COMENTARIOS					
Dibujos o comentarios en una página aparte					
300 TIPOLOGÍA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL		307 Pórtico H. Armado con mampostería confinada sin refuerzo			
301 MADERA	W1	308 H. Armado prefabricado	PC		
302 Mampostería sin refuerzo	URM	309 Pórtico Acero Laminado	S1		
303 Mampostería reforzada	RM	310 Pórtico Acero Laminado con diagonales	S2		
304 Mixta acero-hormigón o mixta madera-hormigón	MX	311 Pórtico Acero Doblado en frío	S3		
305 Pórtico Hormigón Armado	C1	312 Pórtico Acero Laminado con muros estructurales hormigón	S4		
306 Pórtico H. Armado con muros estructurales	C2	313 Pórtico Acero con paredes de mampostería de bloque	S5		
400 PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL NIVEL 1, SL1					
401 PARÁMETROS CALIFICATIVOS DE LA ESTRUCTURA (TIPO DE EDIFICIO FEMA)					
W1	W1A	W2	S1		
(MRF)	(BR)	(LM)	(RC)		
(URM)	(SW)	(NG)	(MRF)		
(SW)	(TU)	(FD)	(RD)		
2.1	1.9	1.8	1.5		
1.4	1.6	1.4	1.2		
1	1.2	0.9	1.1		
1	1.1	1.1	1.1		
0.9	1.1	0.9	1.1		
402 PUNTAJE BÁSICO					
403 IRREGULARIDADES					
403A	Irregularidad vertical Grave, VL1	-0.9	-0.9		
403B	Irregularidad vertical Moderada, VL1	-0.6	-0.5		
403C	Irregularidad en planta, PL1	-0.7	-0.7		
404 CODIGO DE LA CONSTRUCCION					
404A	Pre-código moderno ( construido antes de 2001) o auto construcción	-0.3	-0.3		
404B	Construido en etapa de transición (desde 2001 pero antes de 2015)	0	0		
404C	Post código moderno (construido a partir de 2015)	1.9	1.9		
406 SUELO					
406A	Suelo Tipo A o B	0.5	0.5		
406B	Suelo Tipo E (1-3Pisos)	0	-0.2		
406C	Tipo de suelo E (>3 Pisos)	-0.4	-0.4		
407	Puntaje Mínimo	0.7	0.7		
408 PUNTAJE FINAL NIVEL 1, SL1 > SMIN					
500 GRADO DE REVISIÓN					
501 Exterior:					
<input checked="" type="checkbox"/>	Parcial	<input type="checkbox"/>	Todos los Lados		
<input type="checkbox"/>	Aereo				
502 Interior:					
<input checked="" type="checkbox"/>	Ninguno	<input type="checkbox"/>	Visible		
<input type="checkbox"/>	Completo				
503 Planos revisados:					
<input type="checkbox"/>	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No		
504 Fuente del Tipo de suelo: <a href="#">información de los moderadores del sector</a>					
505 Fuente del Peligro Geológico: <a href="#">información de los moderadores del sector</a>					
506 Personas de Contacto:					
Celular: _____					
Correo: _____					
600 OTROS RIESGOS:					
Hay peligro que ameriten una evaluación estructural detallada?					
601	<input type="checkbox"/> Golpeo Potencial (a menor que SL2>limite, si es conocido)	701	<input type="checkbox"/> Si, tipo de edificación FEMA desconocido u otro edificio		
602	<input type="checkbox"/> Riesgo de caída de edificios adyacentes más altos	702	<input checked="" type="checkbox"/> Si, puntaje menor que el limite		
603	<input type="checkbox"/> Riesgo geológico o tipo de Suelo F	703	<input type="checkbox"/> Si, otros peligros presentes		
604	<input type="checkbox"/> Daño significativo/deterioro del sistema estructural	704	<input type="checkbox"/> NO		
700 ACCIÓN REQUERIDA:					
Requiere evaluación estructural detallada?					
Evaluación no estructural detallada recomendada? (marque con una X)					
704	<input type="checkbox"/> Si, peligros no estructurales identificados que deben ser evaluados	704	<input type="checkbox"/> No, existen peligros no estructurales que requieren mitigación, pero no necesita una evaluación detallada		
704	<input checked="" type="checkbox"/> No se identifican peligros no estructurales	704	<input type="checkbox"/> DNK		
800 OBSERVACIONES:					
Cuando los datos no pueden ser verificados, el inspector deberá anotar lo siguiente: EST=Estimado o dato no fiable O DNK= No sabe					
FIRMA RESPONSABLE EVALUACION					

# Edificación 7

## Detección visual rápida de edificios para posibles riesgos sísmicos Formulario de recopilación de datos DE FEMA P-154

Recopilación de datos de Nivel 2 opcional para ser realizada por un profesional de ingeniería civil o estructural, arquitecto o estudiante de posgrado con experiencia en evaluación sísmica o diseño de edificios.

Nivel 2 (Opcional)

Muy alta sismicidad

Nombre de Bldg: ESRZ1.7	Puntuación de Nivel Final 1:	$S_{L1} = 0.5$	(no considere $S_{MIN}$ )
Inspector: Ing. Victor Suatunce	Modificadores de irregularidad de nivel 1:	Irregularidad vertical, $V_{L1} = 0.7$	Irregularidad en Planta $P_{L1} = 0$
Fecha/Hora: 10/05/2022 11:45 am	PUNTAJACIÓN DE LÍNEA DE BASE AJUSTADA:	$S' (S_{L1} - V_{L1} - P_{L1}) = 0.5 + 0.7 = 1.2$	

### MODIFICADORES ESTRUCTURALES PARA AGREGAR AL PUNTAJE BÁSICO AJUSTADO

Tema	Instrucción (Si el enunciado es verdadero, encerrar el modificador "Si"; de lo contrario tache el modificador.)	Si	Subtotales	
Vertical Irregularidad, VL2	Sitio inclinado	Edificio W1: Hay al menos un piso completo con cambio de pendiente del suelo de un lado al otro del edificio. Edificio que no es W1: Hay al menos un piso completo con cambio de pendiente del suelo de un lado al otro del edificio.	<del>-0.9</del> <del>-0.2</del>	VL2 = 0,6
	Piso blandol y/o débil (circule un máximo)	Edificio W1 muro atrofiado: Es visible a través del espacio de revisión un muro corto sin refuerzo.	<del>-0.5</del>	
		Casa W1 sobre garaje: Debajo de un piso ocupado, hay un garaje abierto sin un marco de momento de acero, y hay menos de 20cm de pared en la misma línea (para varios pisos ocupados por encima, utilizar 40cm de pared mínimo).	<del>-0.9</del>	
		Edificio W1A abierto frontalmente: Hay aberturas en la planta baja (por ejemplo, como un parqueadero) supera más del 50% del ancho total del edificio	<del>-0.9</del>	
		Edificio no W1: La longitud del sistema lateral en cualquier piso es menor al 50% del piso superior o la altura de cualquier piso 2,0 veces es mayor de la altura de piso anterior.	<del>-0.7</del>	
		Edificio no W1: La longitud del sistema lateral en cualquier piso está entre el 50% y el 75% la longitud del piso superior o la altura de cualquier piso es entre 1,3 y 2,0 veces la altura del piso superior.	<del>-0.4</del>	
	Entradas	Los elementos verticales del sistema lateral situados en un piso superior están fuera del piso inferior causando un diafragma en voladizo en el desfase.	<del>-0.7</del>	
		Los elementos verticales del sistema lateral en un piso superior están situados en el interior del piso inferior.	<del>-0.4</del>	
		Hay un desfase en plano de los elementos laterales que es mayor que la longitud de los elementos.	<del>-0.2</del>	
	Columna corta / Pilar Corto	C1,C2,C3,PC1,PC2,RM1,RM2: Al menos el 20% de las columnas (o pilares) a lo largo de una línea de columna en el sistema lateral tienen relaciones de altura/profundidad inferiores al 50% de la longitud nominal en ese nivel.	<del>-0.4</del>	
		C1,C2,C3,PC1,PC2,RM1,RM2: La altura de la columna (o pilar) es menor a la mitad de la altura del antepecho, o hay paredes de relleno o pisos adyacentes que acortan la columna.	<del>-0.4</del>	
	Nivel dividido	Hay un nivel dividido en uno de los niveles del suelo o en el techo.	<del>-0.4</del>	
Otro	Hay otra irregularidad vertical grave observable que obviamente afecta el rendimiento sísmico del edificio.	<del>-0.7</del>		
Irregularidad	Hay otra irregularidad vertical moderada observable que puede afectar el desempeño sísmico del edificio.	<del>-0.4</del>		
Irregularidad en Planta, PL2	Irregularidad torsional: El sistema lateral no parece relativamente bien distribuido en planta en una o ambas direcciones. (No incluir la irregularidad frontal abierta W1A enumerada anteriormente.)	<del>-0.5</del>	PL2 = 0,2	
	Sistema no paralelo: Hay uno o más elementos verticales principales del sistema lateral que no son ortogonales entre sí.	<del>-0.2</del>		
	Esquina entrante: Ambas proyecciones de una esquina interior superan el 25% de la dimensión total en planta en esa dirección.	<del>-0.2</del>		
	Apertura del diafragma: Hay una apertura en el diafragma con un ancho mayor al 50% de la longitud total del diafragma en ese nivel.	<del>-0.2</del>		
	Edificio C1, C2 con desfase fuera del plano: Las vigas exteriores no se alinean con las columnas del plano.	<del>-0.2</del>		
	Otra irregularidad: Hay otra irregularidad en planta observable que obviamente afecta el desempeño sísmico del edificio.	<del>-0.5</del>		
Redundancia	El edificio tiene al menos dos vanos de elementos laterales en cada lado del edificio en cada dirección.	<del>-0.2</del>	M = 0	
Golpeteo	El edificio está separado de una estructura adyacente menos del 1,5% de la altura del edificio más bajo y la estructura adyacente:	Los pisos no se alinean verticalmente dentro del rango de 0,60m. Un edificio es 2 o más pisos más alto que el otro.		<del>-0.7</del> <del>-0.7</del>
	El edificio está al final de la cuadra o filas del edificio	(Limite en la suma de modificadores de golpes en -0,9)		<del>-0.4</del>
	Edificio S2	Es visible una geometría de arriostriado "K".		<del>-0.7</del>
Edificio C1	La placa plana sirve como viga en el marco de momento.	<del>-0.3</del>		
PC1/RM1 Bldg	Hay amarres de techo a pared que son visibles o conocidos a partir de planos que no dependen de la flexión de grano cruzado. (No combinar con modificador posterior al punto de referencia o retrofit.)	<del>-0.2</del>		
PC1/RM1 Bldg	El edificio tiene paredes interiores estrechamente espaciadas y de altura completa (en lugar de un espacio interior con pocas paredes, como en un almacén).	<del>-0.2</del>		
URM	Las paredes a dos aguas están presentes.	<del>-0.3</del>		
MH	Hay un sistema de refuerzo sísmico suplementario previsto entre el transporte y el suelo.	<del>-0.5</del>		
Modificación	El reacondicionamiento sísmico completo es visible o conocido a partir de planos	<del>-1.2</del>		

**NIVEL FINAL 2 SCORE,  $S_{L2} (S' + V_{L2} + P_{L2} + M) - S_{MIN}$ :** (Transferir al forma de Nivel 1) **1,2 - 0,2 - 0,4 - 0,2 = 0,4**

Hay daños o deterioro observables u otra condición que afecta negativamente el rendimiento sísmico del edificio:

Sí  No

En caso afirmativo, describa la condición en el cuadro de comentarios a continuación e indique en el formulario de Nivel 1 que se requiere una evaluación detallada independientemente de la puntuación del edificio.

### PELIGROS NO ESTRUCTURALES OBSERVABLES

Ubicación	Declaración (Marque "Si" o "No")	Si	No	Comentario
Exterior	Hay un parapeto de mampostería no reforzado o una chimenea de mampostería no reforzada sin anclaje.		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Hay revestimiento pesado o enchapado pesado.		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Hay un pabellón pesado puertas de salida o pasarelas peatonales que parece insuficientemente apoyado.		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Hay un apéndice de mampostería no reforzado sobre las puertas de salida o pasarelas peatonales.		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Hay un letrero en el edificio que indica que hay materiales peligrosos.		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Hay un edificio adyacente más alto con una pared URM anclada o un parapeto URM no anclada.		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Otros peligros de caída no estructurales exteriores observados:		<input checked="" type="checkbox"/>	
Interior	Hay baldosas de arcilla hueca o tabiques de ladrillo en cualquier escalera o pasillo de salida.		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Otro peligro de caída no estructural no estructural del interior observado:		<input checked="" type="checkbox"/>	

Desempeño sísmico no estructural estimado (Marque la casilla apropiada y transfiera a conclusiones del formulario de nivel 1)

Potenciales peligros no estructurales con una amenaza significativa para la seguridad de la vida de los ocupantes

→ Evaluación no estructural detallada recomendada

Peligros no estructurales identificados con una amenaza significativa para la seguridad de la vida de los ocupantes

→ Pero no se requiere una evaluación no estructural detallada bajo o ninguna amenaza no estructural para la seguridad de la vida de los ocupantes

Pocos o ningún peligro no estructural que amenaza la seguridad vital de los ocupantes

→ No se requiere una evaluación no estructural detallada

COMENTARIOS:

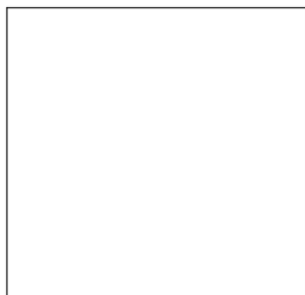
---

Referencia del formulario: FEMA P 154 (2015), Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards – A Handbook, 3th edition, FEMA & NERHP report, ATC, California



**EVALUACIÓN VISUAL RÁPIDA DE VULNERABILIDAD SÍSMICA PARA EDIFICACIONES**

ESQUEMA ESTRUCTURAL EN PLANTA Y ELEVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN A EVALUARSE



Planta

Elevación

**DATOS EDIFICACIÓN**

Dirección: **Calle Rocafuerte y Avenida Las Moras**

Nombre de la Edificación: **ESRZ1.7**

Sitio de referencia: **A la esquina de la escuela Archipiélago de Colón**

Tipo de uso: **Educativo**

Fecha de evaluación: **10/05/2022**

Año de construcción: **2010**

Año de remodelación:

Área construida: **96 m2**

Número de pisos: **2**

**DATOS DEL PROFESIONAL**

Nombre del evaluador: **Ing. Víctor Suatunce**

Cédula del evaluador: **0502457500**

Registro SENESCYT: **1010-08-843861**

**FOTOGRAFÍAS**



**TIPOLOGÍA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL**

MADERA	W1	Pórtico Hormigón Armado	C1	Pórtico Acero Laminado	S1
Mampostería sin refuerzo	URM	Pórtico H. Armado con muros estructurales	C2	Pórtico Acero Laminado con diagonales	S2
Mampostería reforzada	RM	Pórtico H. Armado con mampostería confinada sin refuerzo	C3	Pórtico Acero Doblado en frío	S3
Mixta acero-hormigón o mixta madera-hormigón	MX			Pórtico Acero Laminado con muros estructurales de hormigón armado	S4
				H. Armado prefabricado	PC

**PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL S**

Tipología del sistema estructural	W1	URM	RM	MX	C1	C2	C3	PC	S1	S2	S3	S4	S5
Puntaje básico	4.4	1.8	2.8	1.8	2.5	2.8	1.6	2.4	2.6	3	2	2.8	2
<b>ALTURA DE LA EDIFICACIÓN</b>													
Baja altura (menor a 4 pisos)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mediana altura (4 a 7 pisos)	N/A	N/A	0.4	0.2	0.4	0.4	0.2	0.2	0.2	0.4	N/A	0.4	0.4
Gran altura (mayor a 7 pisos)	N/A	N/A	N/A	0.3	0.6	0.8	0.3	0.4	0.6	0.8	N/A	0.8	0.8
<b>IRREGULARIDAD DE LA EDIFICACIÓN</b>													
Irregularidad vertical	-2.5	-1	-1	-1.5	-1.5	-1	-1	-1	-1	-1.5	-1.5	-1	-1
Irregularidad en planta	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5
<b>CODIGO DE LA CONSTRUCCIÓN</b>													
Pre-código moderno ( construido antes de 1977) o auto construcción	0	-0.2	-1	-1.2	-1.2	-1	-0.2	-0.8	-1	-0.8	-0.8	-0.8	-0.2
Construido en etapa de transición (entre 1977 y 2001)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Post código moderno (construido a partir de 2001)	1	N/A	2.8	1	1.4	2.4	1.4	1	1.4	1.4	1	1.6	1
<b>TIPO DE SUELO</b>													
Tipo de suelo C	0	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4
Tipo de suelo D	0	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.4
Tipo de suelo E	0	-0.8	-0.4	-1.2	-1.2	-0.8	0.8	-1.2	-1.2	-1.2	-1.2	-1.2	-0.8
PUNTAJE FINAL													0.6

**GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA**

S < 2.0	Alta vulnerabilidad, requiere evaluación espacial	x
2.5 > S > 2.0	Media vulnerabilidad	
S > 2,5	Baja vulnerabilidad	

FIRMA RESPONSABLE EVALUACIÓN

OBSERVACIONES:

PLANILLA DE INSPECCIÓN DE EDIFICACIONES (Características Sismorresistentes)			
<b>1. Datos generales</b>			
1.1 Fecha:	10/05/2022	1.2 Hora inicio:	11:45
1.3 Hora culminación:	12:00	1.4 Código:	ESRZ1.7
<b>2. Datos de los participantes</b>			
Función	Nombre y apellido	Teléfono	Correo electrónico
2.1 Inspector	Ing. Víctor Suatunce	0988101304	
2.2 Revisor			
2.3 Supervisor			
<b>2. Datos del entrevistado</b>			
3.1 Relación con la Edif.	3.2 Nombre y apellido	3.3 Teléfono	3.4 Correo electrónico
NA	NA	NA	NA
<b>4. Identificación y ubicación de la edificación</b>			
4.1 Nombre o N°:	ESRZ1.7	4.2 N° de pisos:	2
4.3 N° de semi-sótanos:	0	4.4 N° de sótanos:	0
4.5 Estado:	Tungurahua	4.6 Ciudad:	Ambato
4.7 Municipio:	Ambato	4.8 Parroquia:	Santa Rosa Zona 1
4.9 Urb., Barrio:		4.10 Sector:	-
4.11 Calle, vereda:	Calle Rocafuerte y Av.	4.12 Pto. de Referencia:	A la esquina de la escuela Archipiélago de C
4.13 Coord. X:	-1.2904291	4.14 Coord. Y:	-78.657271
4.15 Huso:	-	4.16 Proy. UTM (REGVEN)	
<b>5. Uso de la edificación (marcar con "x", múltiples opciones)</b>			
<input type="checkbox"/> Gubernamental	<input type="checkbox"/> Militar	<input type="checkbox"/> Médico- Asistencial	<input type="checkbox"/> Industrial
<input type="checkbox"/> Bomberos	<input type="checkbox"/> Vivienda Popular	<input checked="" type="checkbox"/> Educativo	<input type="checkbox"/> Comercial
<input type="checkbox"/> Protección Civil	<input type="checkbox"/> Vivienda Unifamiliar	<input type="checkbox"/> Deportivo- Recreativo	<input type="checkbox"/> Oficina
<input type="checkbox"/> Policial	<input type="checkbox"/> Vivienda Multifamiliar	<input type="checkbox"/> Cultural	<input type="checkbox"/> Religioso
<b>6. Capacidad de ocupación (rellenar y marcar con "x", múltiples opciones)</b>			
6.1 Número de personas que ocupan el inmueble:	15	6.2 Ocupación durante:	<input checked="" type="checkbox"/> Mañana <input checked="" type="checkbox"/> Tarde <input type="checkbox"/> Noche
<b>7. Año de construcción (rellenar y marcar con "x", una opción)</b>			
Año:	2010	<input type="checkbox"/> Antes de 1939	<input type="checkbox"/> Entre 1940 y 1947
<input type="checkbox"/> Entre 1948 y 1955	<input type="checkbox"/> Entre 1956 y 1967	<input type="checkbox"/> Entre 1968 y 1982	<input type="checkbox"/> Entre 1983 y 1998
<input type="checkbox"/> Entre 1999 y 2001	<input checked="" type="checkbox"/> Después de 2001		
<b>8. Condición del terreno (marcar con "x", una opción por pregunta)</b>			
8.1 Edificación en:	<input checked="" type="checkbox"/> Planicie	8.2 Pendiente del terreno:	<input type="checkbox"/> 20°-45° <input type="checkbox"/> Mayor a 45°
<input type="checkbox"/> Ladera	<input type="checkbox"/> Base	8.3 Localizada sobre la mitad superior de la ladera:	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
<input type="checkbox"/> Cima		8.4 Pendiente del talud:	<input type="checkbox"/> 20°-45° <input type="checkbox"/> Mayor a 45°
8.6 Drenajes:	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No	8.5 Pendiente del talud:	<input type="checkbox"/> Menor a H del talud <input type="checkbox"/> Mayor a H del Talud
<b>9. Tipo Estructural</b>			
9.1 Marque con "x", múltiples opciones:	de pórticos.		
<input type="checkbox"/> 1. Pórticos de concreto armado	<input type="checkbox"/> 10. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería confinada.	<input type="checkbox"/> 11. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería no confinada.	<input checked="" type="checkbox"/> 12. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura no mayor a 2 pisos
<input type="checkbox"/> 2. Pórticos de concreto armado rellenos con paredes de bloques de arcilla o de concreto	<input type="checkbox"/> 13. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura mayor a 2 pisos.	<input type="checkbox"/> 14. Viviendas de bahareque de un piso	<input type="checkbox"/> 15. Viviendas de construcción precaria (tierra, madera, zinc, etc.)
<input type="checkbox"/> 3. Muros de concreto armado en dos direcciones horizontales			
<input type="checkbox"/> 4. Sistemas con muros de concreto armado de poco espesor, dispuestos en una sola dirección (algunos sist. tipo túnel)			
<input checked="" type="checkbox"/> 5. Pórticos de acero			
<input checked="" type="checkbox"/> 6. Pórticos de acero con perfiles tubulares			
<input type="checkbox"/> 7. Pórticos de acero diagonalizados			
<input type="checkbox"/> 8. Pórticos de acero con cerchas			
<input type="checkbox"/> 9. Sistemas pre-fabricados a base de grandes paneles o			
9.2 Indique el número del tipo estructural predominante:	12		
<b>10. Esquema de planta (marcar con "x")</b>		<b>11. Esquema de elevación (marcar con "x")</b>	
<input type="checkbox"/> "H"	<input type="checkbox"/> "L"	<input type="checkbox"/> Esbeltez horizontal	<input type="checkbox"/> "T"
<input type="checkbox"/> "T"	<input checked="" type="checkbox"/> Cajón	<input type="checkbox"/> Ninguno	<input type="checkbox"/> Pirámide invertida
<input type="checkbox"/> "U" ó "C"	<input type="checkbox"/> Regular		<input type="checkbox"/> Piramidal
			<input checked="" type="checkbox"/> Rectangular
			<input type="checkbox"/> "U"
			<input type="checkbox"/> Esbeltez vertical
			<input type="checkbox"/> "L"
			<input type="checkbox"/> Ninguno
<b>12. Irregularidades (marcar con "x", múltiples opciones)</b>			
<input type="checkbox"/> 12.1 Ausencia de vigas altas en una o dos direcciones	<input type="checkbox"/> 12.7 Aberturas significativas en losas	<input checked="" type="checkbox"/> 12.8 Fuerte asimetría de masas o rigideces en planta	<input type="checkbox"/> 12.9 Adosamiento: Losa contra losa
<input type="checkbox"/> 12.2 Ausencia de muros en una dirección			
<input type="checkbox"/> 12.3 Estructura frágil			

# Edificación 7

- 12.4 Presencia de al menos un entrepiso débil o blando
- 12.5 Presencia de columnas cortas
- 12.6 Discontinuidad de ejes de columnas o paredes portantes

- 12.10 Adosamiento: Losa contra columna
- 12.11 Separación entre edificios (cm):

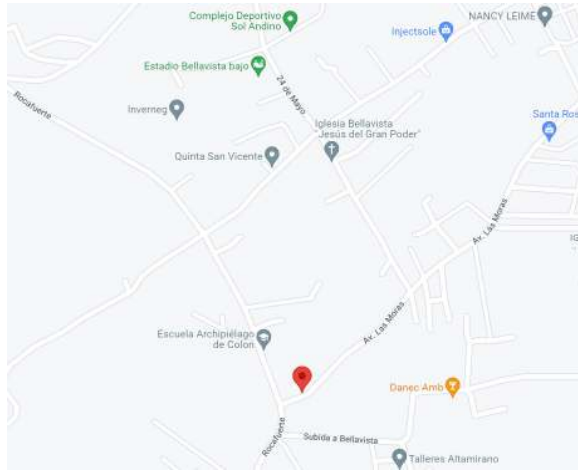
### 13. Grado de deterioro (marcar con "x", una opción por pregunta)

- 13.1 Est. de Concreto: Agrietamiento en elementos estructurales y/o corrosión en acero de refuerzo:  Ninguno  Moderado  Severo
- 13.2 Est. de Acero: Corrosión en elementos de acero y/o deterioro de conexiones y/o pandeo:  Ninguno  Moderado  Severo
- 13.3 Agrietamiento en paredes de relleno:  Ninguno  Moderado  Severo
- 13.4 Estado general de mantenimiento:  Bueno  Regular  Bajo

### 14. Observaciones

### 14. Croquis de ubicación, fachada y planta

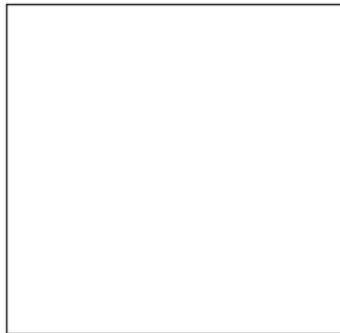
Croquis de ubicación



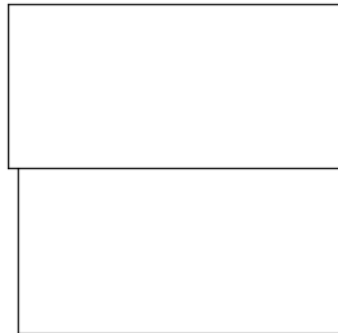
Fotografía de la fachada



Croquis de planta y elevación


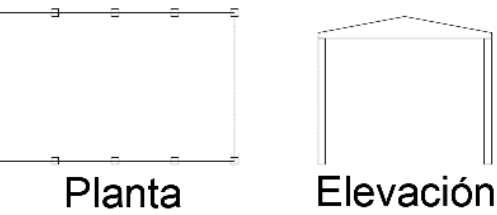


**Planta**



**Elevación**

# Edificación 8

DETECCIÓN VISUAL RÁPIDA DE EDIFICIOS PARA POSIBLES RIESGOS SÍSMICOS		Nivel 1			
Formulario de recopilación de datos DE FEMA P-154		Muy alta sismicidad			
100 FOTOGRAFÍA Y ESQUEMA ESTRUCTURAL DEL INMUEBLE		101 DATOS EDIFICACION			
		102 Nombre de la Edificación: ESR21.8	103 Dirección: Calle Sucre esquina		
		104 Sitio de referencia: Paralelo a la calle 24 de Mayo	105 Código Postal: 180165		
		106 Tipo de uso: Industrial	107 Coor Y: -78.6639527	108 Coor X: -1.2854519	
		109 Ss:	110 S1:		
		111 DATOS DEL PROFESIONAL		112 Nombre del evaluador: Ing. Victor Suanuce	
		113 Cédula del evaluador: 0502457500	114 Fecha: 10/05/2022	115 Registro SENESCYT: 1010-08-843861	116 Hora: 12:00
		117 DATOS CONSTRUCCION		118 Numero de Pisos: 1	119 Sobre el subsuelo: 1
		121 Año de construcción: 2010	120 Bajo el subsuelo: 0	122 Área de Construcción: 160 m2	123 Año(s) Remodelación:
		124 Adiciones: Ninguna <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/>	125		
		200 OCUPACION:		201 Asambleas	202 Industrial
		203 Utilidad		203A Historico	204 TIPO DE SUELO:
		204A		204B	204C
205 RIESGOS GEOLOGICOS		206 Licefacción:	206A		
207 Adyacencia		207A	207B		
208 Irregularidades:		208A	208A		
209 Peligro de Caída Exteriores		209A	209B		
210 COMENTARIOS					
					
ESQUEMA ESTRUCTURAL					
300 TIPOLOGÍA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL		307 Pórtico H. Armado con mampostería confinada sin refuerzo			
301 MADERA	W1	308 H. Armado prefabricado	PC		
302 Mampostería sin refuerzo	URM	309 Pórtico Acero Laminado	S1		
303 Mampostería reforzada	RM	310 Pórtico Acero Laminado con diagonales	S2		
304 Mixta acero-hormigón o mixta madera-hormigón	MX	311 Pórtico Acero Doblado en frío	S3		
305 Pórtico Hormigón Armado	C1	312 Pórtico Acero Laminado con muros estructurales hormigón	S4		
306 Pórtico H. Armado con muros estructurales	C2	313 Pórtico Acero con paredes de mampostería de bloque	S5		
400 PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL NIVEL 1, SL1		TIPOLOGÍA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL			
401 PARÁMETROS CALIFICATIVOS DE LA ESTRUCTURA (TIPO DE EDIFICIO FEMA)	W1	W1A	W2		
402 PUNTAJE BÁSICO	2.1	1.9	1.8		
403 IRREGULARIDADES	-0.9	-0.9	-0.9		
404 CODIGO DE LA CONSTRUCCION	-0.3	-0.3	-0.3		
406 SUELO	0.5	0.5	0.4		
407 Puntaje Mínimo	0.7	0.7	0.7		
408 PUNTAJE FINAL NIVEL 1, SL1 > SMIN	0.5				
500 GRADO DE REVISIÓN		600 OTROS RIESGOS:			
501 Exterior:	Hay peligro que ameriten una evaluación estructural detallada?		700 ACCIÓN REQUERIDA:		
502 Interior:	601 Golpeo Potencial (a menor que SL2>limite, si es conocido)		701 Si, tipo de edificación FEMA desconocido u otro edificio		
503 Planos revisados:	602 Riesgo de caída de edificios adyacentes más altos		702 Si, puntaje menor que el limite		
504 Fuente del Tipo de suelo:	603 Riesgo geológico o tipo de Suelo F		703 Si, otros peligros presentes		
505 Fuente del Peligro Geológico:	604 Daño significativo/deterioro del sistema estructural		704 NO		
506 Personas de Contacto:			Evaluación no estructural detallada recomendada? (marque con una X)		
Celular:			704 Si, peligros no estructurales identificados que deben ser evaluados		
Correo:			704 No, existen peligros no estructurales que requieren mitigación, pero no necesita una evaluación detallada		
		704 No no se identifican peligros no estructurales			
		704 DNK			
Cuando los datos no pueden ser verificados, el inspector deberá anotar lo siguiente: EST=Estimado o dato no fiable O DNK= No sabe					
800 OBSERVACIONES:					
FIRMA RESPONSABLE EVALUACION					

# Edificación 8

## Detección visual rápida de edificios para posibles riesgos sísmicos Formulario de recopilación de datos DE FEMA P-154

Nivel 2 (Opcional)  
Muy alta sismicidad

Recopilación de datos de Nivel 2 opcional para ser realizada por un profesional de ingeniería civil o estructural, arquitecto o estudiante de posgrado con experiencia en evaluación sísmica o diseño de edificios.

Nombre de Bldg: ESRZ1.8	Puntuación de Nivel Final 1:	$S_{L1} = 0.5$	(no considere $S_{MIN}$ )
Inspector: Ing. Victor Suatunce	Modificadores de irregularidad de nivel 1:	Irregularidad vertical, $V_{L1} = 0.7$	Irregularidad en Planta $P_{L1} = 0$
Fecha/Hora: 10/05/2022 12:00 am	PUNTAJACIÓN DE LÍNEA DE BASE AJUSTADA:	$S' (S_{L1} - V_{L1} - P_{L1}) = 0.5 + 0.7 = 1.2$	

### MODIFICADORES ESTRUCTURALES PARA AGREGAR AL PUNTAJE BÁSICO AJUSTADO

Tema	Instrucción (Si el enunciado es verdadero, encerrar el modificador "Si"; de lo contrario tache el modificador.)	Si	Subtotales	
Vertical Irregularidad, VL2	Sitio inclinado	Edificio W1: Hay al menos un piso completo con cambio de pendiente del suelo de un lado al otro del edificio. Edificio que no es W1: Hay al menos un piso completo con cambio de pendiente del suelo de un lado al otro del edificio.	<del>0.9</del> <del>-0.2</del>	VL2 = 0,2
	Piso blandol y/o débil (circule un máximo)	Edificio W1 muro atrofiado: Es visible a través del espacio de revisión un muro corto sin refuerzo.	<del>0.5</del>	
		Casa W1 sobre garaje: Debajo de un piso ocupado, hay un garaje abierto sin un marco de momento de acero, y hay menos de 20cm de pared en la misma línea (para varios pisos ocupados por encima, utilizar 40cm de pared mínimo).	<del>0.9</del>	
		Edificio W1A abierto frontalmente: Hay aberturas en la planta baja (por ejemplo, como un parqueadero) supera más del 50% del ancho total del edificio	<del>0.9</del>	
		Edificio no W1: La longitud del sistema lateral en cualquier piso es menor al 50% del piso superior o la altura de cualquier piso 2,0 veces es mayor de la altura de piso anterior.	<del>0.7</del>	
		Edificio no W1: La longitud del sistema lateral en cualquier piso está entre el 50% y el 75% la longitud del piso superior o la altura de cualquier piso es entre 1,3 y 2,0 veces la altura del piso superior.	<del>0.4</del>	
	Entradas	Los elementos verticales del sistema lateral situados en un piso superior están fuera del piso inferior causando un diafragma en voladizo en el desfase.	<del>0.7</del>	
		Los elementos verticales del sistema lateral en un piso superior están situados en el interior del piso inferior.	<del>0.4</del>	
		Hay un desfase en plano de los elementos laterales que es mayor que la longitud de los elementos.	<del>0.2</del>	
	Columna corta / Pilar Corto	C1,C2,C3,PC1,PC2,RM1,RM2: Al menos el 20% de las columnas (o pilares) a lo largo de una línea de columna en el sistema lateral tienen relaciones de altura/profundidad inferiores al 50% de la longitud nominal en ese nivel.	<del>0.4</del>	
		C1,C2,C3,PC1,PC2,RM1,RM2: La altura de la columna (o pilar) es menor a la mitad de la altura del antepecho, o hay paredes de relleno o pisos adyacentes que acortan la columna.	<del>0.4</del>	
	Nivel dividido	Hay un nivel dividido en uno de los niveles del suelo o en el techo.	<del>0.4</del>	
Otro	Hay otra irregularidad vertical grave observable que obviamente afecta el rendimiento sísmico del edificio.	<del>0.7</del>		
Irregularidad	Hay otra irregularidad vertical moderada observable que puede afectar el desempeño sísmico del edificio.	<del>0.4</del>		
Irregularidad en Planta, PL2	Irregularidad torsional: El sistema lateral no parece relativamente bien distribuido en planta en una o ambas direcciones. (No incluir la irregularidad frontal abierta W1A enumerada anteriormente.)	<del>0.5</del>	PL2 = 0	
	Sistema no paralelo: Hay uno o más elementos verticales principales del sistema lateral que no son ortogonales entre sí.	<del>0.2</del>		
	Esquina entrante: Ambas proyecciones de una esquina interior superan el 25% de la dimensión total en planta en esa dirección.	<del>0.2</del>		
	Apertura del diafragma: Hay una apertura en el diafragma con un ancho mayor al 50% de la longitud total del diafragma en ese nivel.	<del>0.2</del>		
	Edificio C1, C2 con desfase fuera del plano: Las vigas exteriores no se alinean con las columnas del plano.	<del>0.2</del>		
	Otra irregularidad: Hay otra irregularidad en planta observable que obviamente afecta el desempeño sísmico del edificio.	<del>0.5</del>		
Redundancia	El edificio tiene al menos dos vanos de elementos laterales en cada lado del edificio en cada dirección.	<del>0.2</del>	M = 0,2	
Golpeteo	Los pisos no se alinean verticalmente dentro del rango de 0.60m.	<del>0.7</del>		
	Un edificio es 2 o más pisos más alto que el otro.	<del>0.7</del>		
	El edificio está al final de la cuadra o filas del edificio	<del>0.4</del>		
Edificio S2	Es visible una geometría de arriostramiento "K".	<del>0.7</del>		
Edificio C1	La placa plana sirve como viga en el marco de momento.	<del>0.3</del>		
PC1/RM1 Bldg	Hay amarres de techo a pared que son visibles o conocidos a partir de planos que no dependen de la flexión de grano cruzado. (No combinar con modificador posterior al punto de referencia o retrofit.)	<del>0.2</del>		
PC1/RM1 Bldg	El edificio tiene paredes interiores estrechamente espaciadas y de altura completa (en lugar de un espacio interior con pocas paredes, como en un almacén).	<del>0.2</del>		
URM	Las paredes a dos aguas están presentes.	<del>0.3</del>		
MH	Hay un sistema de refuerzo sísmico suplementario previsto entre el transporte y el suelo.	<del>0.5</del>		
Modificación	El reacondicionamiento sísmico completo es visible o conocido a partir de planos	<del>1.2</del>		

**NIVEL FINAL 2 SCORE,  $S_{L2} (S' + V_{L2} + P_{L2} + M) - S_{MIN}$ :** (Transferir al forma de Nivel 1)  $1.2 - 0.2 + 0.2 = 1.2$

Hay daños o deterioro observables u otra condición que afecta negativamente el rendimiento sísmico del edificio:  Sí  No  
En caso afirmativo, describa la condición en el cuadro de comentarios a continuación e indique en el formulario de Nivel 1 que se requiere una evaluación detallada independientemente de la puntuación del edificio.

### PELIGROS NO ESTRUCTURALES OBSERVABLES

Ubicación	Declaración (Marque "Si" o "No")	Si	No	Comentario
Exterior	Hay un parapeto de mampostería no reforzado o una chimenea de mampostería no reforzada sin anclaje.		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Hay revestimiento pesado o enchapado pesado.		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Hay un pabellón pesado puertas de salida o pasarelas peatonales que parece insuficientemente apoyado.		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Hay un apéndice de mampostería no reforzado sobre las puertas de salida o pasarelas peatonales.		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Hay un letrero en el edificio que indica que hay materiales peligrosos.		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Hay un edificio adyacente más alto con una pared URM anclado o un parapeto URM no anclado.		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Otros peligros de caída no estructurales exteriores observados:		<input checked="" type="checkbox"/>	
Interior	Hay baldosas de arcilla hueca o tabiques de ladrillo en cualquier escalera o pasillo de salida.		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Otro peligro de caída no estructural no estructural del interior observado:		<input checked="" type="checkbox"/>	

**Desempeño sísmico no estructural estimado** (Marque la casilla apropiada y transfiera a conclusiones del formulario de nivel 1)

- Potenciales peligros no estructurales con una amenaza significativa para la seguridad de la vida de los ocupantes → Evaluación no estructural detallada recomendada
- Peligros no estructurales identificados con una amenaza significativa para la seguridad de la vida de los ocupantes → Pero no se requiere una evaluación no estructural detallada bajo o ninguna amenaza no estructural para la seguridad de la vida de los ocupantes
- Pocos o ningún peligro no estructural que amenaza la seguridad vital de los ocupantes → No se requiere una evaluación no estructural detallada

COMENTARIOS:

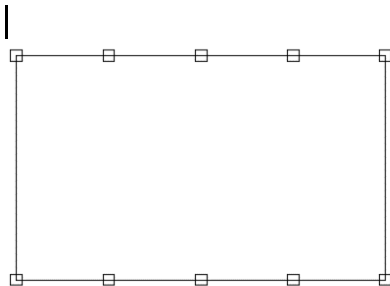
---

Referencia del formulario: FEMA P 154 (2015), Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards – A Handbook, 3th edition, FEMA & NERHP report, ATC, California

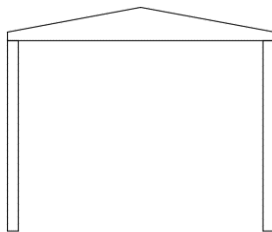
# Edificación 8

## EVALUACIÓN VISUAL RÁPIDA DE VULNERABILIDAD SÍSMICA PARA EDIFICACIONES

ESQUEMA ESTRUCTURAL EN PLANTA Y ELEVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN A EVALUARSE



Planta



Elevación

### DATOS EDIFICACIÓN

Dirección: [Calle Sucre esquina](#)

Nombre de la Edificación: [ESRZ1.8](#)

Sitio de referencia: [Paralelo a la calle 24 de Mayo](#)

Tipo de uso: [Industrial](#)

Fecha de evaluación: [10/05/2022](#)

Año de construcción: [2010](#)

Año de remodelación:

Área construida: [160 m2](#)

Número de pisos: [1](#)

### DATOS DEL PROFESIONAL

Nombre del evaluador: [Ing. Víctor Suatunce](#)

Cédula del evaluador: [0502457500](#)

Registro SENESCYT: [1010-08-843861](#)

### FOTOGRAFÍAS



### TIPOLOGÍA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

MADERA	W1	Pórtico Hormigón Armado	C1	Pórtico Acero Laminado	S1
Mampostería sin refuerzo	URM	Pórtico H. Armado con muros estructurales	C2	Pórtico Acero Laminado con diagonales	S2
Mampostería reforzada	RM	Pórtico H. Armado con mampostería confinada sin refuerzo	C3	Pórtico Acero Doblado en frío	S3
Mixta acero-hormigón o mixta madera-hormigón	MX			Pórtico Acero Laminado con muros estructurales de hormigón armado	S4
		H. Armado prefabricado	PC	Pórtico Acero con paredes de mampostería	S5

### PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL S

Tipología del sistema estructural	W1	URM	RM	MX	C1	C2	C3	PC	S1	S2	S3	S4	S5
Puntaje básico	4.4	1.8	2.8	1.8	2.5	2.8	1.6	2.4	2.6	3	2	2.8	2
<b>ALTURA DE LA EDIFICACIÓN</b>													
Baja altura (menor a 4 pisos)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mediana altura (4 a 7 pisos)	N/A	N/A	0.4	0.2	0.4	0.4	0.2	0.2	0.2	0.4	N/A	0.4	0.4
Gran altura (mayor a 7 pisos)	N/A	N/A	N/A	0.3	0.6	0.8	0.3	0.4	0.6	0.8	N/A	0.8	0.8
<b>IRREGULARIDAD DE LA EDIFICACIÓN</b>													
Irregularidad vertical	-2.5	-1	-1	-1.5	-1.5	-1	-1	-1	-1	-1.5	-1.5	-1	-1
Irregularidad en planta	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5
<b>CODIGO DE LA CONSTRUCCIÓN</b>													
Pre-código moderno ( construido antes de 1977) o auto construcción	0	-0.2	-1	-1.2	-1.2	-1	-0.2	-0.8	-1	-0.8	-0.8	-0.8	-0.2
Construido en etapa de transición (entre 1977 y 2001)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Post código moderno (construido a partir de 2001)	1	N/A	2.8	1	1.4	2.4	1.4	1	1.4	1.4	1	1.6	1
<b>TIPO DE SUELO</b>													
Tipo de suelo C	0	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4
Tipo de suelo D	0	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.4
Tipo de suelo E	0	-0.8	-0.4	-1.2	-1.2	-0.8	0.8	-1.2	-1.2	-1.2	-1.2	-1.2	-0.8
PUNTAJE FINAL													0.6

### GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

$S < 2.0$	Alta vulnerabilidad, requiere evaluación espacial	x
$2.5 > S > 2.0$	Media vulnerabilidad	
$S > 2.5$	Baja vulnerabilidad	

FIRMA RESPONSABLE EVALUACIÓN

OBSERVACIONES:

PLANILLA DE INSPECCIÓN DE EDIFICACIONES (Características Sismorresistentes)			
<b>1. Datos generales</b>			
1.1 Fecha:	10/05/2022	1.2 Hora inicio:	12:00
1.3 Hora culminación:	12:15	1.4 Código:	ESRZ1.8
<b>2. Datos de los participantes</b>			
Función	Nombre y apellido	Teléfono	Correo electrónico
2.1 Inspector	Ing. Víctor Suatunce	0988101304	
2.2 Revisor			
2.3 Supervisor			
<b>2. Datos del entrevistado</b>			
3.1 Relación con la Edif.	3.2 Nombre y apellido	3.3 Teléfono	3.4 Correo electrónico
NA	NA	NA	NA
<b>4. Identificación y ubicación de la edificación</b>			
4.1 Nombre o N°:	ESRZ1.8	4.2 N° de pisos:	1
4.3 N° de semi-sótanos:	0	4.4 N° de sótanos:	0
4.5 Estado:	Tungurahua	4.6 Ciudad:	Ambato
4.7 Municipio:	Ambato	4.8 Parroquia:	Santa Rosa Zona 1
4.9 Urb., Barrio:		4.10 Sector:	-
4.11 Calle, vereda:	Calle Sucre esquina	4.12 Pto. de Referencia:	Paralelo a la calle 24 de Mayo
4.13 Coord. X:	-1.2854519	4.14 Coord. Y:	-78.6639527
4.15 Huso:	-	4.16 Proy. UTM (REGVEN)	
<b>5. Uso de la edificación (marcar con "x", múltiples opciones)</b>			
<input type="checkbox"/> Gubernamental	<input type="checkbox"/> Militar	<input type="checkbox"/> Médico- Asistencial	<input checked="" type="checkbox"/> Industrial
<input type="checkbox"/> Bomberos	<input type="checkbox"/> Vivienda Popular	<input type="checkbox"/> Educativo	<input type="checkbox"/> Comercial
<input type="checkbox"/> Protección Civil	<input type="checkbox"/> Vivienda Unifamiliar	<input type="checkbox"/> Deportivo- Recreativo	<input type="checkbox"/> Oficina
<input type="checkbox"/> Policial	<input type="checkbox"/> Vivienda Multifamiliar	<input type="checkbox"/> Cultural	<input type="checkbox"/> Religioso
<input type="checkbox"/> Otro (Especifique)			
<b>6. Capacidad de ocupación (rellenar y marcar con "x", múltiples opciones)</b>			
6.1 Número de personas que ocupan el inmueble:	8	6.2 Ocupación durante:	<input checked="" type="checkbox"/> Mañana <input checked="" type="checkbox"/> Tarde <input type="checkbox"/> Noche
<b>7. Año de construcción (rellenar y marcar con "x", una opción)</b>			
Año:	2010	<input type="checkbox"/> Antes de 1939	<input type="checkbox"/> Entre 1940 y 1947
<input type="checkbox"/> Entre 1948 y 1955	<input type="checkbox"/> Entre 1956 y 1967	<input type="checkbox"/> Entre 1968 y 1982	<input type="checkbox"/> Entre 1983 y 1998
<input type="checkbox"/> Entre 1999 y 2001	<input checked="" type="checkbox"/> Después de 2001		
<b>8. Condición del terreno (marcar con "x", una opción por pregunta)</b>			
8.1 Edificación en:	<input type="checkbox"/> Planicie	8.2 Pendiente del terreno:	<input type="checkbox"/> 20°-45° <input type="checkbox"/> Mayor a 45°
<input checked="" type="checkbox"/> Ladera	<input type="checkbox"/> Base	8.3 Localizada sobre la mitad superior de la ladera:	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
<input type="checkbox"/> Cima		8.4 Pendiente del talud:	<input type="checkbox"/> 20°-45° <input type="checkbox"/> Mayor a 45°
8.6 Drenajes:	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No	8.5 Pendiente del talud:	<input type="checkbox"/> Menor a H del talud <input type="checkbox"/> Mayor a H del Talud
<b>9. Tipo Estructural</b>			
9.1 Marque con "x", múltiples opciones:	de pórticos.		
<input type="checkbox"/> 1. Pórticos de concreto armado	<input type="checkbox"/> 10. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería confinada.	<input type="checkbox"/> 11. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería no confinada.	
<input checked="" type="checkbox"/> 2. Pórticos de concreto armado rellenos con paredes de bloques de arcilla o de concreto	<input checked="" type="checkbox"/> 12. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura no mayor a 2 pisos	<input type="checkbox"/> 13. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura mayor a 2 pisos.	
<input type="checkbox"/> 3. Muros de concreto armado en dos direcciones horizontales	<input type="checkbox"/> 14. Viviendas de bahareque de un piso	<input type="checkbox"/> 15. Viviendas de construcción precaria (tierra, madera, zinc, etc.)	
<input type="checkbox"/> 4. Sistemas con muros de concreto armado de poco espesor, dispuestos en una sola dirección (algunos sist. tipo túnel)			
<input type="checkbox"/> 5. Pórticos de acero			
<input type="checkbox"/> 6. Pórticos de acero con perfiles tubulares			
<input type="checkbox"/> 7. Pórticos de acero diagonalizados			
<input checked="" type="checkbox"/> 8. Pórticos de acero con cerchas			
<input type="checkbox"/> 9. Sistemas pre-fabricados a base de grandes paneles o			
9.2 Indique el número del tipo estructural predominante:	12		
<b>10. Esquema de planta (marcar con "x")</b>		<b>11. Esquema de elevación (marcar con "x")</b>	
<input type="checkbox"/> "H"	<input type="checkbox"/> "L"	<input type="checkbox"/> "T"	<input type="checkbox"/> "U"
<input type="checkbox"/> "T"	<input type="checkbox"/> Cajón	<input type="checkbox"/> Pirámide invertida	<input type="checkbox"/> "L"
<input type="checkbox"/> "U" ó "C"	<input type="checkbox"/> Esbeltez horizontal	<input type="checkbox"/> Piramidal	<input checked="" type="checkbox"/> Rectangular
<input checked="" type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Ninguno	<input type="checkbox"/> Esbeltez vertical	<input type="checkbox"/> Ninguno
<b>12. Irregularidades (marcar con "x", múltiples opciones)</b>			
<input type="checkbox"/> 12.1 Ausencia de vigas altas en una o dos direcciones	<input type="checkbox"/> 12.7 Aberturas significativas en losas	<input type="checkbox"/> 12.8 Fuerte asimetría de masas o rigideces en planta	
<input type="checkbox"/> 12.2 Ausencia de muros en una dirección	<input type="checkbox"/> 12.9 Adosamiento: Losa contra losa		
<input type="checkbox"/> 12.3 Estructura frágil			

# Edificación 8

- 12.4 Presencia de al menos un entrespacio débil o blando
- 12.5 Presencia de columnas cortas
- 12.6 Discontinuidad de ejes de columnas o paredes portantes
- 12.10 Adosamiento: Losa contra columna
- 12.11 Separación entre edificios (cm):

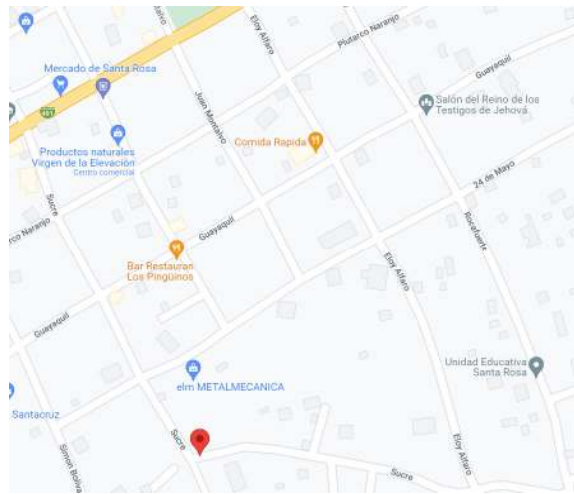
## 13. Grado de deterioro (marcar con "x", una opción por pregunta)

- 13.1 Est. de Concreto: Agrietamiento en elementos estructurales y/o corrosión en acero de refuerzo:  Ninguno  Moderado  Severo
- 13.2 Est. de Acero: Corrosión en elementos de acero y/o deterioro de conexiones y/o pandeo:  Ninguno  Moderado  Severo
- 13.3 Agrietamiento en paredes de relleno:  Ninguno  Moderado  Severo
- 13.4 Estado general de mantenimiento:  Bueno  Regular  Bajo

## 14. Observaciones

## 14. Croquis de ubicación, fachada y planta

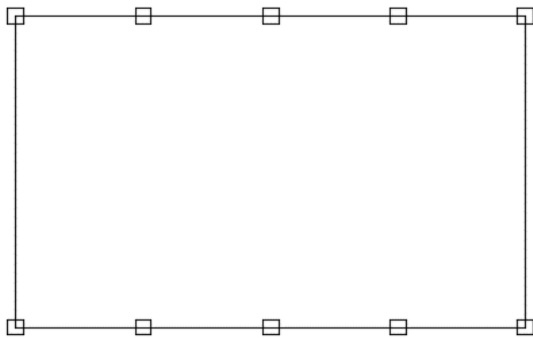
Croquis de ubicación



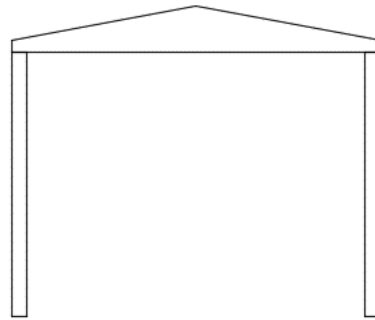
Fotografía de la fachada



Croquis de planta y elevación



# Planta



# Elevación




# Edificación 9

**DETECCIÓN VISUAL RÁPIDA DE EDIFICIOS PARA POSIBLES RIESGOS SÍSMICOS**

Formulario de recopilación de datos DE FEMA P-154

**100 FOTOGRAFÍA Y ESQUEMA ESTRUCTURAL DEL INMUEBLE**



**Planta**      **Elevación**

ESQUEMA ESTRUCTURAL

**Nivel 1**  
**Muy alta sismicidad**

**101 DATOS EDIFICACION**

102 Nombre de la Edificación: ESR21.9

103 Dirección: Calle Rocafuerte y Guayaquil

104 Sitio de referencia: Salón del Reino de los Testigos de Jehová      105 Código Postal: 180165

106 Tipo de uso: Industrial      108 Coord X: -1.2826494

107 Coord Y: -78.6638369      110 ST:

109 SS:

**111 DATOS DEL PROFESIONAL**

112 Nombre del evaluador: Ing. Victor Szuatunche

113 Cédula del evaluador: 0502457500      114 Fecha: 10/05/2022

115 Registro SENESCYT: 1010-08-843861      116 Hora: 12:15

**117 DATOS CONSTRUCCION**

118 Numero de Pisos: 1

119 Sobre el subsuelo: 1      120 Bajo el subsuelo: 0

121 Año de construcción: 2016      122 Área de Construcción: 70 m<sup>2</sup>

123 Código Año:      125 Año(s) Remodelación:

124 Adiciones: Ninguna  SI

**200 OCUPACION:**

201 Asambleas  Comercial  Servicio de Emergencia

202 Industria  Oficina  Educación

203 Utilidad  Almacén  Residencial #

203A Historico  Albergue  Gobierno

**204 TIPO DE SUELO:**

204A	A	B	C	D	E	F	x	DNK
204B	Roca Dura	Roca Débil	Suelo Densa	Suelo Duro	Suelo Blando	Suelo Pobre		SI DNK, ASuon tipo D

**205 RIESGOS GEOLÓGICOS**

206 Licuefacción: Deslizamiento:      Hundimientos:

206A	SI	SI	SI	SI	SI	SI	
206B	NO	x	NO	x	NO	x	
206C	DNK	DNK	DNK	DNK	DNK	DNK	

**207 Adyacencia**

207A  Golpes      207B  Peligro de caída del Edificio Adyacente

**208 Irregularidades:**

208A  Elevación (Tipo/severidad): Ninguna presente

208A  Planta (Tipo): Ninguna presente

**209 Peligro de Caída Exteriores**

209A  Chimeneas sin soporte latera      209D  Apéndices

209B  Reves. Pesado o de chapa de madera pesada      209E  Parapetos

209C  Otros

**210 COMENTARIOS**

Dibujos o comentarios en una página aparte

300 **TIPOLOGÍA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL**

	W1	URM	RM	MX	C1	C2	
301 MADERA							
302 Mampostería sin refuerzo							
303 Mampostería reforzada							
304 Mixta acero-hormigón o mixta madera-hormigón							
305 Pórtico Hormigón Armado							
306 Pórtico H. Armado con muros estructurales							

307 Pórtico H. Armado con mampostería confinada sin refuerzo      C3

308 H. Armado prefabricado      PC

309 Pórtico Acero Laminado      S1

310 Pórtico Acero Laminado con diagonales      S2

311 Pórtico Acero Doblado en frío      S3

312 Pórtico Acero Laminado con muros estructurales hormigón      S4

313 Pórtico Acero con paredes de mampostería de bloque      S5 x

**400 PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL NIVEL 1, SL1**

	W1	W1A	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM	MH
	(MRF)	(BR)	(LM)	(RC SW)	(URM NG)	(MRF)	(SW)	(URM INF)	(TU)	(FD)	(RD)						
402 PUNTAJE BÁSICO	2.1	1.9	1.8	1.5	1.40	1.6	1.4	1.2	1	1.2	0.9	1.1	1	1.1	1.1	0.9	1.1
403A Irregularidad vertical Grave, VL1	-0.9	-0.9	-0.9	-0.8	-0.7	-0.8	-0.7	-0.7	-0.7	-0.8	-0.6	-0.7	-0.7	-0.7	-0.7	-0.6	NA
403B Irregularidad vertical Moderada, VL1	-0.6	-0.5	-0.5	-0.4	-0.4	-0.5	-0.4	-0.3	-0.4	-0.4	-0.3	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.3	NA
404C Irregularidad en planta, PL1	-0.7	-0.7	-0.6	-0.5	-0.5	-0.6	-0.4	-0.4	-0.4	-0.5	-0.3	-0.5	-0.4	-0.4	-0.4	-0.3	NA
405 CODIGO DE LA CONSTRUCCION																	
405A Pre-código moderno ( construido antes de 2001) o auto construcción	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.2	-0.3	-0.2	-0.1	-0.1	-0.2	0	-0.2	-0.1	-0.2	-0.2	0	0
405B Construido en etapa de transición (desde 2001 pero antes de 2015)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
405C Post código moderno (construido a partir de 2015)	1.9	1.9	2	1	1.1	1.1	1.5	NA	1.4	1.7	NA	1.5	1.7	1.6	1.6	NA	0.5
406 SUELO																	
406A Suelo Tipo A o B	0.5	0.5	0.4	0.3	0.3	0.4	0.3	0.2	0.2	0.3	0.1	0.3	0.2	0.3	0.3	0.1	0.1
406B Suelo Tipo E (1-3Pisos)	0	-0.2	-0.4	-0.3	-0.2	-0.2	-0.2	-0.1	-0.1	-0.2	0	-0.2	-0.1	-0.2	-0.2	0	-0.1
406C Tipo de suelo E (>3 Pisos)	-0.4	-0.4	-0.4	-0.3	-0.3	NA	-0.3	-0.1	-0.1	-0.3	-0.1	NA	-0.1	-0.2	-0.2	0	NA
407 Puntaje Mínimo	0.7	0.7	0.7	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2	1
408 PUNTAJE FINAL NIVEL 1, SL1 > SMIN																	1.2

**500 GRADO DE REVISIÓN**

501 Exterior:

Parcial       Todos los Lados       Aereo

502 Interior:

Ninguno       Visible       Completo

503 Planos revisados:       Sí       No

504 Fuente del Tipo de suelo: [información de los moderadores del sector](#)

505 Fuente del Peligro Geológico: [información de los moderadores del sector](#)

506 Personas de Contacto:

Celular: \_\_\_\_\_

Correo: \_\_\_\_\_

**600 OTROS RIESGOS:**

Hay peligro que ameriten una evaluación estructural detallada?

601  Golpeo Potencial (a menor que SL2>limite, si es conocido)

602  Riesgo de caída de edificios adyacentes más altos

603  Riesgo geológico o tipo de Suelo F

604  Daño significativo/deterioro del sistema estructural

**700 ACCIÓN REQUERIDA:**

Requiere evaluación estructural detallada?

701  SI, tipo de edificación FEMA desconocido u otro edificio

702  SI, puntaje menor que el límite

703  SI, otros peligros presentes

704  NO

Evaluación no estructural detallada recomendada? (marque con una x)

704  SI, peligros no estructurales identificados que deben ser evaluados

704  NO, existen peligros no estructurales que requieren mitigación, pero no necesita una evaluación detallada

704  No se identifican peligros no estructurales

704  DNK

800 OBSERVACIONES:

Cuando los datos no pueden ser verificados, el inspector deberá anotar lo siguiente: EST=Estimado o dato no fiable O DNK= No sabe

FIRMA RESPONSABLE EVALUACION

# Edificación 9

## Detección visual rápida de edificios para posibles riesgos sísmicos

### Formulario de recopilación de datos DE FEMA P-154

Recopilación de datos de Nivel 2 opcional para ser realizada por un profesional de ingeniería civil o estructural, arquitecto o estudiante de posgrado con experiencia en evaluación sísmica o diseño de edificios.

Nivel 2 (Opcional)

Muy alta sismicidad

Nombre de Bldg: ESRZ1.9	Puntuación de Nivel Final 1:	$S_{L1} = 1.2$	(no considere $S_{MIN}$ )
Inspector: Ing. Victor Suatunce	Modificadores de irregularidad de nivel 1:	Irregularidad vertical, $V_{L1} = 0$	Irregularidad en Planta $P_{L1} = 0$
Fecha/Hora: 10/05/2022 12:15 am	PUNTAJACIÓN DE LÍNEA DE BASE AJUSTADA:	$S^* (S_{L1} - V_{L1} - P_{L1}) = 1.2$	

#### MODIFICADORES ESTRUCTURALES PARA AGREGAR AL PUNTAJE BÁSICO AJUSTADO

Tema	Instrucción (Si el enunciado es verdadero, encerrar el modificador "Si"; de lo contrario tache el modificador.)	Si	Subtotales	
Vertical Irregularidad, VL2	Sitio inclinado	Edificio W1: Hay al menos un piso completo con cambio de pendiente del suelo de un lado al otro del edificio. Edificio que no es W1: Hay al menos un piso completo con cambio de pendiente del suelo de un lado al otro del edificio.	<del>0.9</del> <del>0.2</del>	VL2 = 0
	Piso blandol y/o débil (circule un máximo)	Edificio W1 muro atrofiado: Es visible a través del espacio de revisión un muro corto sin refuerzo.	<del>0.5</del>	
		Casa W1 sobre garaje: Debajo de un piso ocupado, hay una garaje abierto sin un marco de momento de acero, y hay menos de 20cm de pared en la misma línea (para varios pisos ocupados por encima, utilizar 40cm de pared mínimo).	<del>0.9</del>	
		Edificio W1A abierto frontalmente: Hay aberturas en la planta baja (por ejemplo, como un parqueadero) supera más del 50% del ancho total del edificio	<del>0.9</del>	
		Edificio no W1: La longitud del sistema lateral en cualquier piso es menor al 50% del piso superior o la altura de cualquier piso 2,0 veces es mayor de la altura de piso anterior.	<del>0.7</del>	
	Entradas	Edificio no W1: La longitud del sistema lateral en cualquier piso está entre el 50% y el 75% la longitud del piso superior o la altura de cualquier piso es entre 1,3 y 2,0 veces la altura del piso superior.	<del>0.4</del>	
		Los elementos verticales del sistema lateral situados en un piso superior están fuera del piso inferior causando un diafragma en voladizo en el desfase.	<del>0.7</del>	
		Los elementos verticales del sistema lateral en un piso superior están situados en el interior del piso inferior.	<del>0.4</del>	
	Columna corta / Pilar Corto	Hay un desfase en plano de los elementos laterales que es mayor que la longitud de los elementos.	<del>0.2</del>	
		C1,C2,C3,PC1,PC2,RM1,RM2: Al menos el 20% de las columnas (o pilares) a lo largo de una línea de columna en el sistema lateral tienen relaciones de altura/profundidad inferiores al 50% de la longitud nominal en ese nivel.	<del>0.4</del>	
	Nivel dividido	C1,C2,C3,PC1,PC2,RM1,RM2: La altura de la columna (o pilar) es menor a la mitad de la altura del antepecho, o hay paredes de relleno o pisos adyacentes que acortan la columna.	<del>0.4</del>	
		Hay un nivel dividido en uno de los niveles del suelo o en el techo.	<del>0.4</del>	
Otro	Hay otra irregularidad vertical grave observable que obviamente afecta el rendimiento sísmico del edificio.	<del>0.7</del>		
Irregularidad	Hay otra irregularidad vertical moderada observable que puede afectar el desempeño sísmico del edificio.	<del>0.4</del>		
Irregularidad en Planta, PL2	Irregularidad torsional: El sistema lateral no parece relativamente bien distribuido en planta en una o ambas direcciones. (No incluir la irregularidad frontal abierta W1A enumerada anteriormente.)	<del>0.5</del>	PL2 = 0	
	Sistema no paralelo: Hay uno o más elementos verticales principales del sistema lateral que no son ortogonales entre sí.	<del>0.2</del>		
	Esquina entrante: Ambas proyecciones de una esquina interior superan el 25% de la dimensión total en planta en esa dirección.	<del>0.2</del>		
	Apertura del diafragma: Hay una apertura en el diafragma con un ancho mayor al 50% de la longitud total del diafragma en ese nivel.	<del>0.2</del>		
	Edificio C1, C2 con desfase fuera del plano: Las vigas exteriores no se alinean con las columnas del plano.	<del>0.2</del>		
	Otra irregularidad: Hay otra irregularidad en planta observable que obviamente afecta el desempeño sísmico del edificio.	<del>0.5</del>		
Redundancia	El edificio tiene al menos dos vanos de elementos laterales en cada lado del edificio en cada dirección.	<del>0.2</del>		
Golpeteo	El edificio está separado de una estructura adyacente menos del 1,5% de la altura del edificio más bajo y la estructura adyacente:	Los pisos no se alinean verticalmente dentro del rango de 0.60m. Un edificio es 2 o más pisos más alto que el otro.	<del>0.7</del> <del>0.7</del>	
	Edificio S2	El edificio está al final de la cuadra o filas del edificio	(Limite en la suma de modificadores de golpes en -0.9)	
		Edificio C1	Es visible una geometría de arriostramiento "K".	<del>0.7</del>
Edificio C1	La placa plana sirve como viga en el marco de momento.	<del>0.3</del>		
PC1/RM1 Bldg	Hay amarres de techo a pared que son visibles o conocidos a partir de planos que no dependen de la flexión de grano cruzado. (No combinar con modificador posterior al punto de referencia o retrofit.)	<del>0.2</del>		
PC1/RM1 Bldg	El edificio tiene paredes interiores estrechamente espaciadas y de altura completa (en lugar de un espacio interior con pocas paredes, como en un almacén).	<del>0.2</del>		
URM	Las paredes a dos aguas están presentes.	<del>0.3</del>		
MH	Hay un sistema de refuerzo sísmico suplementario previsto entre el transporte y el suelo.	<del>0.5</del>		
Modificación	El reacondicionamiento sísmico completo es visible o conocido a partir de planos	<del>1.2</del>		

**NIVEL FINAL 2 SCORE,  $S_{L2} (S^* + V_{L2} + P_{L2} + M) - S_{MIN}$ :** (Transferir al forma de Nivel 1)  $1.2 + 0.2 = 1.4$

Hay daños o deterioro observables u otra condición que afecta negativamente el rendimiento sísmico del edificio:  Sí  No

En caso afirmativo, describa la condición en el cuadro de comentarios a continuación e indique en el formulario de Nivel 1 que se requiere una evaluación detallada independientemente de la puntuación del edificio.

#### PELIGROS NO ESTRUCTURALES OBSERVABLES

Ubicación	Declaración (Marque "Si" o "No")	Si	No	Comentario
Exterior	Hay un parapeto de mampostería no reforzado o una chimenea de mampostería no reforzada sin anclaje.		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Hay revestimiento pesado o enchapado pesado.		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Hay un pabellón pesado puertas de salida o pasarelas peatonales que parece insuficientemente apoyado.		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Hay un apéndice de mampostería no reforzado sobre las puertas de salida o pasarelas peatonales.		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Hay un letrero en el edificio que indica que hay materiales peligrosos.		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Hay un edificio adyacente más alto con una pared URM anclado o un parapeto URM no anclado.		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Otros peligros de caída no estructurales exteriores observados:		<input checked="" type="checkbox"/>	
Interior	Hay baldosas de arcilla hueca o tabiques de ladrillo en cualquier escalera o pasillo de salida.		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Otro peligro de caída no estructural no estructural del interior observado:		<input checked="" type="checkbox"/>	

Desempeño sísmico no estructural estimado (Marque la casilla apropiada y transfiera a conclusiones del formulario de nivel 1)

- |                          |   |   |   |
|--------------------------|---|---|---|
| <input type="checkbox"/> | Potenciales peligros no estructurales con una amenaza significativa para la seguridad de la vida de los ocupantes   | → | Evaluación no estructural detallada recomendada   |
| <input type="checkbox"/> | Peligros no estructurales identificados con una amenaza significativa para la seguridad de la vida de los ocupantes | → | Pero no se requiere una evaluación no estructural detallada bajo o ninguna amenaza no estructural para la seguridad de la vida de los ocupantes |
| <input type="checkbox"/> | Pocos o ningún peligro no estructural que amenaza la seguridad vital de los ocupantes                               | → | No se requiere una evaluación no estructural detallada  |

COMENTARIOS:

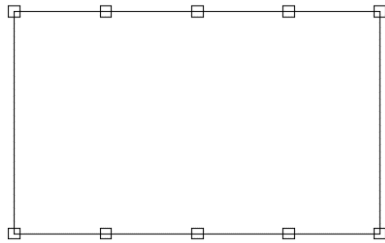
---

Referencia del formulario: FEMA P 154 (2015), Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards – A Handbook, 3th edition, FEMA & NEHRP report, ATC, California

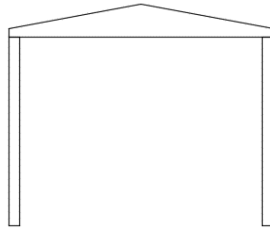
# Edificación 9

## EVALUACIÓN VISUAL RÁPIDA DE VULNERABILIDAD SÍSMICA PARA EDIFICACIONES

ESQUEMA ESTRUCTURAL EN PLANTA Y ELEVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN A EVALUARSE



Planta



Elevación

### DATOS EDIFICACIÓN

Dirección: <a href="#">Calle Rocafuerte y Guayaquil</a>	
Nombre de la Edificación: <a href="#">ESRZ1.9</a>	
Sitio de referencia: <a href="#">Salón del Reino de los Testigos de Jehová</a>	
Tipo de uso: <a href="#">Religioso</a>	Fecha de evaluación: <a href="#">10/05/2022</a>
Año de construcción: <a href="#">2016</a>	Año de remodelación:
Área construida: <a href="#">70 m2</a>	Número de pisos: <a href="#">1</a>
DATOS DEL PROFESIONAL	
Nombre del evaluador: <a href="#">Ing. Víctor Suatunce</a>	
Cédula del evaluador: <a href="#">0502457500</a>	
Registro SENESCYT: <a href="#">1010-08-843861</a>	

### FOTOGRAFÍAS



### TIPOLOGÍA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

MADERA	W1	Pórtico Hormigón Armado	C1	Pórtico Acero Laminado	S1
Mamostería sin refuerzo	URM	Pórtico H. Armado con muros estructurales	C2	Pórtico Acero Laminado con diagonales	S2
Mamostería reforzada	RM	Pórtico H. Armado con mamostería confinada sin refuerzo	C3	Pórtico Acero Doblado en frío	S3
Mixta acero-hormigón o mixta madera-hormigón	MX			Pórtico Acero Laminado con muros estructurales de hormigón armado	S4
		H. Armado prefabricado	PC	Pórtico Acero con paredes de mamostería	S5

### PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL S

Tipología del sistema estructural	W1	URM	RM	MX	C1	C2	C3	PC	S1	S2	S3	S4	S5
Puntaje básico	4.4	1.8	2.8	1.8	2.5	2.8	1.6	2.4	2.6	3	2	2.8	2
<b>ALTURA DE LA EDIFICACIÓN</b>													
Baja altura (menor a 4 pisos)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mediana altura (4 a 7 pisos)	N/A	N/A	0.4	0.2	0.4	0.4	0.2	0.2	0.2	0.4	N/A	0.4	0.4
Gran altura (mayor a 7 pisos)	N/A	N/A	N/A	0.3	0.6	0.8	0.3	0.4	0.6	0.8	N/A	0.8	0.8
<b>IRREGULARIDAD DE LA EDIFICACIÓN</b>													
Irregularidad vertical	-2.5	-1	-1	-1.5	-1.5	-1	-1	-1	-1	-1.5	-1.5	-1	-1
Irregularidad en planta	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5
<b>CODIGO DE LA CONSTRUCCIÓN</b>													
Pre-código moderno ( construido antes de 1977) o auto construcción	0	-0.2	-1	-1.2	-1.2	-1	-0.2	-0.8	-1	-0.8	-0.8	-0.8	-0.2
Construido en etapa de transición (entre 1977 y 2001)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Post código moderno (construido a partir de 2001)	1	N/A	2.8	1	1.4	2.4	1.4	1	1.4	1.4	1	1.6	1
<b>TIPO DE SUELO</b>													
Tipo de suelo C	0	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4
Tipo de suelo D	0	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.4
Tipo de suelo E	0	-0.8	-0.4	-1.2	-1.2	-0.8	0.8	-1.2	-1.2	-1.2	-1.2	-1.2	-0.8
PUNTAJE FINAL													2.6

### GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

$S < 2.0$	Alta vulnerabilidad, requiere evaluación espacial	
$2.5 > S > 2.0$	Media vulnerabilidad	
$S > 2,5$	Baja vulnerabilidad	x

FIRMA RESPONSABLE EVALUACIÓN

OBSERVACIONES:

PLANILLA DE INSPECCIÓN DE EDIFICACIONES (Características Sismorresistentes)			
<b>1. Datos generales</b>			
1.1 Fecha:	10/05/2022	1.2 Hora inicio:	12:15
1.3 Hora culminación:	12:30	1.4 Código:	ESRZ1.9
<b>2. Datos de los participantes</b>			
Función	Nombre y apellido	Teléfono	Correo electrónico
2.1 Inspector	Ing. Víctor Suatunce	0988101304	
2.2 Revisor			
2.3 Supervisor			
<b>2. Datos del entrevistado</b>			
3.1 Relación con la Edif.	3.2 Nombre y apellido	3.3 Teléfono	3.4 Correo electrónico
NA	NA	NA	NA
<b>4. Identificación y ubicación de la edificación</b>			
4.1 Nombre o N°:	ESRZ1.9	4.2 N° de pisos:	1
4.3 N° de semi-sótanos:	0	4.4 N° de sótanos:	0
4.5 Estado:	Tungurahua	4.6 Ciudad:	Ambato
4.7 Municipio:	Ambato	4.8 Parroquia:	Santa Rosa Zona 1
4.9 Urb., Barrio:		4.10 Sector:	-
4.11 Calle, vereda:	Calle Rocafuerte y Gu	4.12 Pto. de Referencia:	Salón del Reino de los Testigos de Jehová
4.13 Coord. X:	-1.2826494	4.14 Coord. Y:	-78.6638369
4.15 Huso:	-	4.16 Proy. UTM (REGVEN)	
<b>5. Uso de la edificación (marcar con "x", múltiples opciones)</b>			
<input type="checkbox"/> Gubernamental	<input type="checkbox"/> Militar	<input type="checkbox"/> Médico- Asistencial	<input type="checkbox"/> Industrial
<input type="checkbox"/> Bomberos	<input type="checkbox"/> Vivienda Popular	<input type="checkbox"/> Educativo	<input type="checkbox"/> Comercial
<input type="checkbox"/> Protección Civil	<input type="checkbox"/> Vivienda Unifamiliar	<input type="checkbox"/> Deportivo- Recreativo	<input type="checkbox"/> Oficina
<input type="checkbox"/> Policial	<input type="checkbox"/> Vivienda Multifamiliar	<input type="checkbox"/> Cultural	<input checked="" type="checkbox"/> Religioso
<b>6. Capacidad de ocupación (rellenar y marcar con "x", múltiples opciones)</b>			
6.1 Número de personas que ocupan el inmueble:	40	6.2 Ocupación durante:	<input checked="" type="checkbox"/> Mañana <input type="checkbox"/> Tarde <input type="checkbox"/> Noche
<b>7. Año de construcción (rellenar y marcar con "x", una opción)</b>			
Año:	2016	<input type="checkbox"/> Antes de 1939	<input type="checkbox"/> Entre 1940 y 1947
<input type="checkbox"/> Entre 1948 y 1955	<input type="checkbox"/> Entre 1956 y 1967	<input type="checkbox"/> Entre 1968 y 1982	<input type="checkbox"/> Entre 1983 y 1998
<input type="checkbox"/> Entre 1999 y 2001	<input checked="" type="checkbox"/> Después de 2001		
<b>8. Condición del terreno (marcar con "x", una opción por pregunta)</b>			
8.1 Edificación en:	<input checked="" type="checkbox"/> Planicie	8.2 Pendiente del terreno:	<input type="checkbox"/> 20°-45° <input type="checkbox"/> Mayor a 45°
<input type="checkbox"/> Ladera	<input type="checkbox"/> Base	8.3 Localizada sobre la mitad superior de la ladera:	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
<input type="checkbox"/> Cima		8.4 Pendiente del talud:	<input type="checkbox"/> 20°-45° <input type="checkbox"/> Mayor a 45°
8.6 Drenajes:	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	8.5 Pendiente del talud:	<input type="checkbox"/> Menor a H del talud <input type="checkbox"/> Mayor a H del Talud
<b>9. Tipo Estructural</b>			
9.1 Marque con "x", múltiples opciones:	de pórticos.		
<input type="checkbox"/> 1. Pórticos de concreto armado	<input type="checkbox"/> 10. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería confinada.	<input type="checkbox"/> 11. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería no confinada.	
<input type="checkbox"/> 2. Pórticos de concreto armado rellenos con paredes de bloques de arcilla o de concreto	<input type="checkbox"/> 12. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura no mayor a 2 pisos	<input type="checkbox"/> 13. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura mayor a 2 pisos.	
<input type="checkbox"/> 3. Muros de concreto armado en dos direcciones horizontales	<input type="checkbox"/> 14. Viviendas de bahareque de un piso	<input type="checkbox"/> 15. Viviendas de construcción precaria (tierra, madera, zinc, etc.)	
<input type="checkbox"/> 4. Sistemas con muros de concreto armado de poco espesor, dispuestos en una sola dirección (algunos sist. tipo túnel)			
<input type="checkbox"/> 5. Pórticos de acero			
<input checked="" type="checkbox"/> 6. Pórticos de acero con perfiles tubulares			
<input type="checkbox"/> 7. Pórticos de acero diagonalizados			
<input type="checkbox"/> 8. Pórticos de acero con cerchas			
<input type="checkbox"/> 9. Sistemas pre-fabricados a base de grandes paneles o			
9.2 Indique el número del tipo estructural predominante:	6		
<b>10. Esquema de planta (marcar con "x")</b>		<b>11. Esquema de elevación (marcar con "x")</b>	
<input type="checkbox"/> "H"	<input type="checkbox"/> "L"	<input type="checkbox"/> Esbeltez horizontal	<input type="checkbox"/> "T"
<input type="checkbox"/> "T"	<input type="checkbox"/> Cajón	<input type="checkbox"/> Ninguno	<input type="checkbox"/> "U"
<input type="checkbox"/> "U" ó "C"	<input checked="" type="checkbox"/> Regular		<input type="checkbox"/> Esbeltez vertical
			<input type="checkbox"/> Pirámide invertida
			<input type="checkbox"/> "L"
			<input type="checkbox"/> Ninguno
			<input type="checkbox"/> Piramidal
			<input checked="" type="checkbox"/> Rectangular
<b>12. Irregularidades (marcar con "x", múltiples opciones)</b>			
<input type="checkbox"/> 12.1 Ausencia de vigas altas en una o dos direcciones	<input type="checkbox"/> 12.7 Aberturas significativas en losas	<input type="checkbox"/> 12.8 Fuerte asimetría de masas o rigideces en planta	
<input type="checkbox"/> 12.2 Ausencia de muros en una dirección	<input type="checkbox"/> 12.9 Adosamiento: Losa contra losa		
<input type="checkbox"/> 12.3 Estructura frágil			

# Edificación 9

- 12.4 Presencia de al menos un entrepiso débil o blando
- 12.5 Presencia de columnas cortas
- 12.6 Discontinuidad de ejes de columnas o paredes portantes

- 12.10 Adosamiento: Losa contra columna
- 12.11 Separación entre edificios (cm):

## 13. Grado de deterioro (marcar con "x", una opción por pregunta)

- 13.1 Est. de Concreto: Agrietamiento en elementos estructurales y/o corrosión en acero de refuerzo:  Ninguno  Moderado  Severo
- 13.2 Est. de Acero: Corrosión en elementos de acero y/o deterioro de conexiones y/o pandeo:  Ninguno  Moderado  Severo
- 13.3 Agrietamiento en paredes de relleno:  Ninguno  Moderado  Severo
- 13.4 Estado general de mantenimiento:  Bueno  Regular  Bajo

## 14. Observaciones

## 14. Croquis de ubicación, fachada y planta

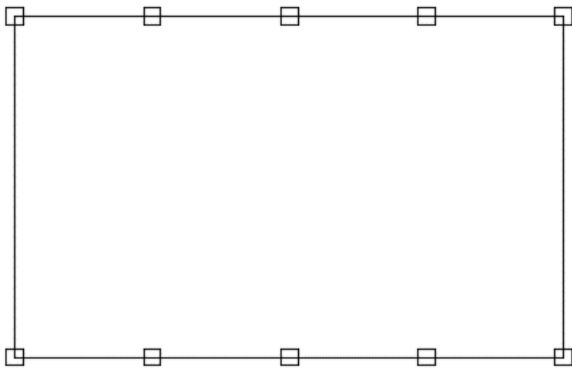
Croquis de ubicación



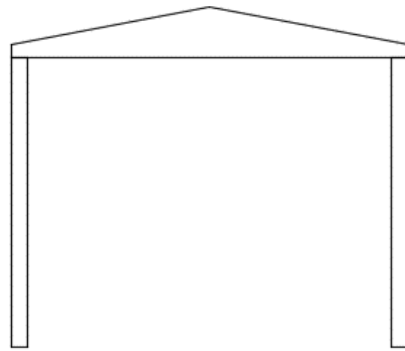
Fotografía de la fachada




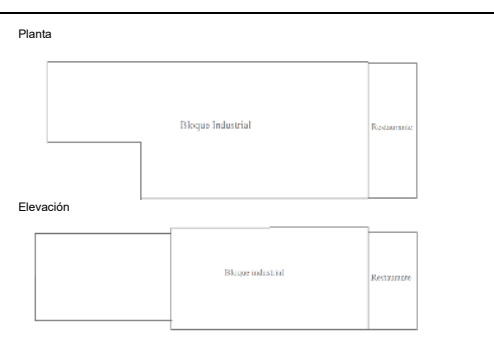
Croquis de planta y elevación



Planta



Elevación

DETECCIÓN VISUAL RÁPIDA DE EDIFICIOS PARA POSIBLES RIESGOS SISMICOS			Nivel 1					
Formulario de recopilación de datos DE FEMA P-154			Muy alta sismicidad					
<b>100 FOTOGRAFIA Y ESQUEMA ESTRUCTURAL DEL INMUEBLE</b>			<b>101 DATOS EDIFICACION</b>					
			102	Nombre de la Edificación: <b>ESR21_10</b>				
			103	Dirección: <b>Avenida Manuela Sáenz vía a Tisaleo</b>				
			104	Sitio de referencia: <b>Planta de Inalpev</b>	105	Código Postal: <b>160950</b>		
			106	Tipo de uso: <b>Industrial</b>				
			107	Coord Y: <b>-78.6663463</b>	108	Coord X: <b>-1.3273471</b>		
			109	Ss: <b></b>				
			110	St: <b></b>				
			<b>111 DATOS DEL PROFESIONAL</b>			<b>112</b>		
			Nombre del evaluador: <b>Ing. Victor Suastance</b>			Cédula del evaluador: <b>0502457500</b>		
			113			Fecha: <b>10/05/2022</b>		
115			Registro SENESCYT: <b>1010-08-843861</b>					
116			Hora: <b>12:30</b>					
<b>117 DATOS CONSTRUCCION</b>			<b>118</b>					
Número de Pisos: <b>1</b>			Bajo el subsuelo: <b>0</b>					
119			Sobre el subsuelo: <b>1</b>					
121			Año de construcción: <b>2015</b>					
122			Área de Construcción: <b>1900 m2</b>					
123			Año(s) Remodelación: <b>1900 m2</b>					
124			Adiciones: Ninguna <input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/>					
<b>200 OCUPACION:</b>			<b>201</b>					
Asambleas <input type="checkbox"/>			Comercial <input type="checkbox"/>		Servicio de Emergencia <input type="checkbox"/>			
202			Industria <input checked="" type="checkbox"/>		Oficina <input type="checkbox"/>			
203			Utilidad <input type="checkbox"/>		Almacén <input checked="" type="checkbox"/>			
203A			Historico <input type="checkbox"/>		Albergue <input type="checkbox"/>			
204			Residencial # <input type="checkbox"/>		Gobierno <input type="checkbox"/>			
<b>204 TIPO DE SUELO:</b>			<b>204A</b>					
204B			Roca Dura <input type="checkbox"/>		Roca Débil <input type="checkbox"/>			
204C			Suelo Dens <input type="checkbox"/>		Suelo Duro <input type="checkbox"/>			
204D			Suelo Blando <input type="checkbox"/>		Suelo Pobre <input type="checkbox"/>			
205			S1 DNK <input type="checkbox"/>		R5 Somer tipo D <input type="checkbox"/>			
<b>205 RIESGOS GEOLOGICOS</b>			<b>206</b>					
Lucefación: <input type="checkbox"/>			Deslizamiento: <input type="checkbox"/>		Hundimientos: <input type="checkbox"/>			
206A			SI <input type="checkbox"/>		NO <input type="checkbox"/>			
206B			NO <input checked="" type="checkbox"/>		DNK <input type="checkbox"/>			
206C			DNK <input type="checkbox"/>		DNK <input type="checkbox"/>			
<b>207 Advacencia</b>			<b>207A</b>					
207A			Golpes <input checked="" type="checkbox"/>		207B Peligro de caída del Edificio Adyacent <input type="checkbox"/>			
<b>208 Irregularidades:</b>			<b>208A</b>					
208A			Elevación (Tipo/severidad) <b>Ninguna presente</b>					
208A			Planta (Tipo) <b>Esquinas entrantes</b>					
<b>209 Peligro de Caída Exteriores</b>			<b>209A</b>					
209A			Chimeneas sin soporte latera <input type="checkbox"/>		209D Apéndices <input type="checkbox"/>			
209B			Reves. Pesado o de chapa de madera pesada <input type="checkbox"/>		209E Parapetos <input type="checkbox"/>			
209C			Otros <input type="checkbox"/>					
<b>210 COMENTARIOS</b>			<b>210</b>					
210			Comentarios:  					
			<b>210 Dibujos o comentarios en una página aparte</b>					
			307			Pórtico H. Armado con mampostería confinada sin refuerzo <b>C3</b>		
			308			H. Armado prefabricado <b>PC</b>		
			309			Pórtico Acero Laminado <b>S1</b>		
			310			Pórtico Acero Laminado con diagonales <b>S2</b>		
			311			Pórtico Acero Doblado en frío <b>S3</b>		
			312			Pórtico Acero Laminado con muros estructurales hormigón <b>S4</b>		
			313			Pórtico Acero con paredes de mampostería de bloque <b>S5</b>		
			313			<b>S5</b>		
			<b>400 PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL NIVEL 1, SL1</b>			<b>TIPOLOGÍA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL</b>		
401			PARÁMETROS CALIFICATIVOS DE LA ESTRUCTURA (TIPO DE EDIFICIO FEMA)					
402			PUNTAJE BÁSICO					
403			IRREGULARIDADES					
403A			Irregularidad vertical Grave, V1		NA			
403B			Irregularidad vertical Moderada, V1		NA			
403C			Irregularidad en planta, PL1		NA			
404			CODIGO DE LA CONSTRUCCION					
405A			Pre-código moderno ( construido antes de 2001) o auto construcción		0			
405B			Construido en etapa de transición (desde 2001 pero antes de 2015)		0			
405C			Post código moderno (construido a partir de 2015)		NA			
406			SUELO					
406A			Suelo Tipo A o B		0.5			
406B			Suelo Tipo E (1-3Pisos)		0			
406C			Tipo de suelo E (>3 Pisos)		0			
407			Puntaje Mínimo		0.7			
408			PUNTAJE FINAL NIVEL 1, SL1 > SMIN		0.8			
500			GRADO DE REVISIÓN					
501			Exterior: <input checked="" type="checkbox"/> Parcial <input type="checkbox"/> Todos los Lados <input type="checkbox"/> Aereo					
502			Interior: <input type="checkbox"/> Ninguno <input checked="" type="checkbox"/> Visible <input type="checkbox"/> Completo					
503			Planos revisados: <input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No					
504			Fuente del Tipo de suelo: <a href="#">información de los moradores del sector</a>					
505			Fuente del Peligro Geológico: <a href="#">información de los moradores del sector</a>					
506			Personas de Contacto: Celular: Correo:  					
600			OTROS RIESGOS:					
601			Golpeo Potencial (a menor que SL2>limite, si es conocido) <input checked="" type="checkbox"/>					
602			Riesgo de caída de edificios adyacentes más altos <input type="checkbox"/>					
603			Riesgo geológico o tipo de Suelo F <input type="checkbox"/>					
604			Daño significativo/deterioro del sistema estructural <input type="checkbox"/>					
700			ACCION REQUERIDA:					
701			Requiere evaluación estructural detallada? <input type="checkbox"/>					
702			Si, tipo de edificación FEMA desconocido u otro edificio <input type="checkbox"/>					
703			Si, puntaje menor que el limite <input checked="" type="checkbox"/>					
704			Si, otros peligros presentes <input type="checkbox"/>					
705			NO <input type="checkbox"/>					
706			Evaluación no estructural detallada recomendada? (marque con una X)					
707			Si, peligros no estructurales identificados que deben ser evaluados <input type="checkbox"/>					
708			No, existen peligros no estructurales que requieren mitigación, pero no necesita una evaluación detallada <input type="checkbox"/>					
709			No no se identifican peligros no estructurales <input checked="" type="checkbox"/>					
710			DNK <input type="checkbox"/>					
800			OBSERVACIONES:					
800			Cuando los datos no pueden ser verificados, el inspector deberá anotar lo siguiente: EST=Estimado o dato no fiable O DNK= No sabe					
800			OBSERVACIONES:					
800			OBSERVACIONES:					
800			OBSERVACIONES:					
800			OBSERVACIONES:					
800			OBSERVACIONES:					

# Edificación 10

## Detección visual rápida de edificios para posibles riesgos sísmicos

### Formulario de recopilación de datos DE FEMA P-154

Recopilación de datos de Nivel 2 opcional para ser realizada por un profesional de ingeniería civil o estructural, arquitecto o estudiante de posgrado con experiencia en evaluación sísmica o diseño de edificios.

Nivel 2 (Opcional)

Muy alta sismicidad

Nombre de Bldg: ESRZ1.10	Puntuación de Nivel Final 1:	$S_{L1} = 0.8$	(no considere $S_{MIN}$ )
Inspector: Ing. Victor Suatunce	Modificadores de irregularidad de nivel 1:	Irregularidad vertical, $V_{L1} = 0$	Irregularidad en Planta $P_{L1} = 0.4$
Fecha/Hora: 10/05/2022 12:30 am	PUNTUACIÓN DE LÍNEA DE BASE AJUSTADA:	$S' (S_{L1} - V_{L1} - P_{L1}) = 0.8 + 0.4 = 1.2$	

#### MODIFICADORES ESTRUCTURALES PARA AGREGAR AL PUNTAJE BÁSICO AJUSTADO

Tema	Instrucción (Si el enunciado es verdadero, encerrar el modificador "Si"; de lo contrario tache el modificador.)	Si	Subtotales	
Vertical Irregularidad, VL2	Sitio inclinado	Edificio W1: Hay al menos un piso completo con cambio de pendiente del suelo de un lado al otro del edificio. Edificio que no es W1: Hay al menos un piso completo con cambio de pendiente del suelo de un lado al otro del edificio.	<del>0.9</del> <del>0.2</del>	VL2 = 0.4
	Piso blandol y/o débil (circule un máximo)	Edificio W1 muro atrofado: Es visible a través del espacio de revisión un muro corto sin refuerzo.	<del>0.5</del>	
		Casa W1 sobre garaje: Debajo de un piso ocupado, hay un garaje abierto sin un marco de momento de acero, y hay menos de 20cm de pared en la misma línea (para varios pisos ocupados por encima, utilizar 40cm de pared mínimo).	<del>0.9</del>	
		Edificio W1A abierto frontalmente: Hay aberturas en la planta baja (por ejemplo, como un parqueadero) supera más del 50% del ancho total del edificio	<del>0.9</del>	
		Edificio no W1: La longitud del sistema lateral en cualquier piso es menor al 50% del piso superior o la altura de cualquier piso 2,0 veces es mayor de la altura de piso anterior.	<del>0.7</del>	
	Entradas	Edificio no W1: La longitud del sistema lateral en cualquier piso está entre el 50% y el 75% la longitud del piso superior o la altura de cualquier piso es entre 1,3 y 2,0 veces la altura del piso superior.	<del>0.4</del>	
		Los elementos verticales del sistema lateral situados en un piso superior están fuera del piso inferior causando un diafragma en voladizo en el desfase.	<del>0.7</del>	
		Los elementos verticales del sistema lateral en un piso superior están situados en el interior del piso inferior.	<del>0.4</del>	
	Columna corta / Pilar Corto	Hay un desfase en plano de los elementos laterales que es mayor que la longitud de los elementos.	<del>0.2</del>	
		C1,C2,C3,PC1,PC2,RM1,RM2: Al menos el 20% de las columnas (o pilares) a lo largo de una línea de columna en el sistema lateral tienen relaciones de altura/profundidad inferiores al 50% de la longitud nominal en ese nivel.	<del>0.4</del>	
	Nivel dividido	C1,C2,C3,PC1,PC2,RM1,RM2: La altura de la columna (o pilar) es menor a la mitad de la altura del antepecho, o hay paredes de relleno o pisos adyacentes que acortan la columna.	<del>0.4</del>	
		Hay un nivel dividido en uno de los niveles del suelo o en el techo.	<del>0.4</del>	
Otro	Hay otra irregularidad vertical grave observable que obviamente afecta el rendimiento sísmico del edificio.	<del>0.7</del>		
Irregularidad	Hay otra irregularidad vertical moderada observable que puede afectar el desempeño sísmico del edificio.	<del>0.4</del>		
Irregularidad en Planta, PL2	Irregularidad torsional: El sistema lateral no parece relativamente bien distribuido en planta en una o ambas direcciones. (No incluir la irregularidad frontal abierta W1A enumerada anteriormente.)	<del>0.5</del>	PL2 = 0.2	
	Sistema no paralelo: Hay uno o más elementos verticales principales del sistema lateral que no son ortogonales entre sí.	<del>0.2</del>		
	Esquina entrante: Ambas proyecciones de una esquina interior superan el 25% de la dimensión total en planta en esa dirección.	<del>0.2</del>		
	Apertura del diafragma: Hay una apertura en el diafragma con un ancho mayor al 50% de la longitud total del diafragma en ese nivel.	<del>0.2</del>		
	Edificio C1, C2 con desfase fuera del plano: Las vigas exteriores no se alinean con las columnas del plano.	<del>0.2</del>		
Otra irregularidad: Hay otra irregularidad en planta observable que obviamente afecta el desempeño sísmico del edificio.	<del>0.5</del>			
Redundancia	El edificio tiene al menos dos vanos de elementos laterales en cada lado del edificio en cada dirección.	<del>0.2</del>	M = 0.2	
Golpeteo	Los pisos no se alinean verticalmente dentro del rango de 0.60m.	<del>0.7</del>		
	Un edificio es 2 o más pisos más alto que el otro.	<del>0.7</del>		
	El edificio está al final de la cuadra o filas del edificio	<del>0.4</del>		
Edificio S2	Es visible una geometría de arriostriado "K".	<del>0.7</del>		
Edificio C1	La placa plana sirve como viga en el marco de momento.	<del>0.3</del>		
PC1/RM1 Bldg	Hay amarres de techo a pared que son visibles o conocidos a partir de planos que no dependen de la flexión de grano cruzado. (No combinar con modificador posterior al punto de referencia o retrofit.)	<del>0.2</del>		
PC1/RM1 Bldg	El edificio tiene paredes interiores estrechamente espaciadas y de altura completa (en lugar de un espacio interior con pocas paredes, como en un almacén).	<del>0.2</del>		
URM	Las paredes a dos aguas están presentes.	<del>0.3</del>		
MH	Hay un sistema de refuerzo sísmico suplementario previsto entre el transporte y el suelo.	<del>0.5</del>		
Modificación	El reacondicionamiento sísmico completo es visible o conocido a partir de planos	<del>1.2</del>		

NIVEL FINAL 2 SCORE,  $S_{L2} (S' + V_{L2} + P_{L2} + M) - S_{MIN}$ : (Transferir al forma de Nivel 1)  $1.2 - 0.4 - 0.2 + 0.2 = 0.8$

Hay daños o deterioro observables u otra condición que afecta negativamente el rendimiento sísmico del edificio:  Sí  No

En caso afirmativo, describa la condición en el cuadro de comentarios a continuación e indique en el formulario de Nivel 1 que se requiere una evaluación detallada independientemente de la puntuación del edificio.

#### PELIGROS NO ESTRUCTURALES OBSERVABLES

Ubicación	Declaración (Marque "Si" o "No")	Si	No	Comentario
Exterior	Hay un parapeto de mampostería no reforzado o una chimenea de mampostería no reforzada sin anclaje.		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Hay revestimiento pesado o enchapado pesado.		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Hay un pabellón pesado puertas de salida o pasarelas peatonales que parece insuficientemente apoyado.		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Hay un apéndice de mampostería no reforzado sobre las puertas de salida o pasarelas peatonales.		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Hay un letrero en el edificio que indica que hay materiales peligrosos.		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Hay un edificio adyacente más alto con una pared URM anclado o un parapeto URM no anclado.		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Otros peligros de caída no estructurales exteriores observados:		<input checked="" type="checkbox"/>	
Interior	Hay baldosas de arcilla hueca o tabiques de ladrillo en cualquier escalera o pasillo de salida.		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Otro peligro de caída no estructural no estructural del interior observado:		<input checked="" type="checkbox"/>	

Desempeño sísmico no estructural estimado (Marque la casilla apropiada y transfiera a conclusiones del formulario de nivel 1)

- |                          |   |   |   |
|--------------------------|---|---|---|
| <input type="checkbox"/> | Potenciales peligros no estructurales con una amenaza significativa para la seguridad de la vida de los ocupantes   | → | Evaluación no estructural detallada recomendada   |
| <input type="checkbox"/> | Peligros no estructurales identificados con una amenaza significativa para la seguridad de la vida de los ocupantes | → | Pero no se requiere una evaluación no estructural detallada bajo o ninguna amenaza no estructural para la seguridad de la vida de los ocupantes |
| <input type="checkbox"/> | Pocos o ningún peligro no estructural que amenaza la seguridad vital de los ocupantes                               | → | No se requiere una evaluación no estructural detallada  |

COMENTARIOS:

---

Referencia del formulario: FEMA P 154 (2015), Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards – A Handbook, 3th edition, FEMA & NERHP report, ATC, California

# Edificación 10

## EVALUACIÓN VISUAL RÁPIDA DE VULNERABILIDAD SÍSMICA PARA EDIFICACIONES

ESQUEMA ESTRUCTURAL EN PLANTA Y ELEVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN A EVALUARSE

Planta



Elevación



DATOS EDIFICACIÓN

Dirección: [Avenida Manuela Sáenz vía a Tisaleo](#)

Nombre de la Edificación: [ESR21.10](#)

Sitio de referencia: [Planta de Inalpev](#)

Tipo de uso: [Industrial y Oficinas](#)

Fecha de evaluación: [10/05/2022](#)

Año de construcción: [2015](#)

Año de remodelación:

Área construida: [1900 m2](#)

Número de pisos: [1](#)

DATOS DEL PROFESIONAL

Nombre del evaluador: [Ing. Víctor Suatunce](#)

Cédula del evaluador: [0502457500](#)

Registro SENESCYT: [1010-08-843861](#)

FOTOGRAFÍAS



### TIPOLOGÍA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

MADERA	W1	Pórtico Hormigón Armado	C1	Pórtico Acero Laminado	S1
Mamostería sin refuerzo	URM	Pórtico H. Armado con muros estructurales	C2	Pórtico Acero Laminado con diagonales	S2
Mamostería reforzada	RM	Pórtico H. Armado con mampostería confinada sin refuerzo	C3	Pórtico Acero Doblado en frío	S3
Mixta acero-hormigón o mixta madera-hormigón	MX			Pórtico Acero Laminado con muros estructurales de hormigón armado	S4
		H. Armado prefabricado	PC	Pórtico Acero con paredes de mampostería	S5

### PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL S

Tipología del sistema estructural	W1	URM	RM	MX	C1	C2	C3	PC	S1	S2	S3	S4	S5
Puntaje básico	4.4	1.8	2.8	1.8	2.5	2.8	1.6	2.4	2.6	3	2	2.8	2
<b>ALTURA DE LA EDIFICACIÓN</b>													
Baja altura (menor a 4 pisos)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mediana altura (4 a 7 pisos)	N/A	N/A	0.4	0.2	0.4	0.4	0.2	0.2	0.2	0.4	N/A	0.4	0.4
Gran altura (mayor a 7 pisos)	N/A	N/A	N/A	0.3	0.6	0.8	0.3	0.4	0.6	0.8	N/A	0.8	0.8
<b>IRREGULARIDAD DE LA EDIFICACIÓN</b>													
Irregularidad vertical	-2.5	-1	-1	-1.5	-1.5	-1	-1	-1	-1	-1.5	-1.5	-1	-1
Irregularidad en planta	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5
<b>CODIGO DE LA CONSTRUCCIÓN</b>													
Pre-código moderno (construido antes de 1977) o auto construcción	0	-0.2	-1	-1.2	-1.2	-1	-0.2	-0.8	-1	-0.8	-0.8	-0.8	-0.2
Construido en etapa de transición (entre 1977 y 2001)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Post código moderno (construido a partir de 2001)	1	N/A	2.8	1	1.4	2.4	1.4	1	1.4	1.4	1	1.6	1
<b>TIPO DE SUELO</b>													
Tipo de suelo C	0	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4
Tipo de suelo D	0	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.4
Tipo de suelo E	0	-0.8	-0.4	-1.2	-1.2	-0.8	0.8	-1.2	-1.2	-1.2	-1.2	-1.2	-0.8
PUNTAJE FINAL				1.7									

### GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

S < 2.0	Alta vulnerabilidad, requiere evaluación espacial	x
2.5 > S > 2.0	Media vulnerabilidad	
S > 2,5	Baja vulnerabilidad	

FIRMA RESPONSABLE EVALUACIÓN

OBSERVACIONES:



PLANILLA DE INSPECCIÓN DE EDIFICACIONES (Características Sismorresistentes)			
<b>1. Datos generales</b>			
1.1 Fecha:	10/05/2022	1.2 Hora inicio:	12:30
1.3 Hora culminación:	13:00	1.4 Código:	ESRZ1.10
<b>2. Datos de los participantes</b>			
Función	Nombre y apellido	Teléfono	Correo electrónico
2.1 Inspector	Ing. Víctor Suatunce	0988101304	vsuatunce7500@uta.edu.ec
2.2 Revisor			
2.3 Supervisor			
<b>2. Datos del entrevistado</b>			
3.1 Relación con la Edif.	3.2 Nombre y apellido	3.3 Teléfono	3.4 Correo electrónico
Administradora	Ing. Liliana Veloz	0983247661	rrhh@inalpev.com.ec
<b>4. Identificación y ubicación de la edificación</b>			
4.1 Nombre o N°:	ESRZ1.10	4.2 N° de pisos:	1
4.3 N° de semi-sótanos:	0	4.4 N° de sótanos:	0
4.5 Estado:	Tungurahua	4.6 Ciudad:	Ambato
4.7 Municipio:	Ambato	4.8 Parroquia:	Santa Rosa Zona 1
4.9 Urb., Barrio:		4.10 Sector:	-
4.11 Calle, vereda:	Avenida Manuela Sáez	4.12 Pto. de Referencia:	Planta de Inalpev
4.13 Coord. X:	-1.3273471	4.14 Coord. Y:	-78.6663463
4.15 Huso:	-	Proy. UTM (REGVEN)	
<b>5. Uso de la edificación (marcar con "x", múltiples opciones)</b>			
<input type="checkbox"/> Gubernamental	<input type="checkbox"/> Militar	<input type="checkbox"/> Médico- Asistencial	<input checked="" type="checkbox"/> Industrial
<input type="checkbox"/> Bomberos	<input type="checkbox"/> Vivienda Popular	<input type="checkbox"/> Educativo	<input type="checkbox"/> Comercial
<input type="checkbox"/> Protección Civil	<input type="checkbox"/> Vivienda Unifamiliar	<input type="checkbox"/> Deportivo- Recreativo	<input checked="" type="checkbox"/> Oficina
<input type="checkbox"/> Policial	<input type="checkbox"/> Vivienda Multifamiliar	<input type="checkbox"/> Cultural	<input type="checkbox"/> Religioso
<b>6. Capacidad de ocupación (rellenar y marcar con "x", múltiples opciones)</b>			
6.1 Número de personas que ocupan el inmueble:	30	6.2 Ocupación durante:	<input checked="" type="checkbox"/> Mañana <input checked="" type="checkbox"/> Tarde <input type="checkbox"/> Noche
<b>7. Año de construcción (rellenar y marcar con "x", una opción)</b>			
Año:	2015	<input type="checkbox"/> Antes de 1939	<input type="checkbox"/> Entre 1940 y 1947
<input type="checkbox"/> Entre 1948 y 1955	<input type="checkbox"/> Entre 1956 y 1967	<input type="checkbox"/> Entre 1968 y 1982	<input type="checkbox"/> Entre 1983 y 1998
<input type="checkbox"/> Entre 1999 y 2001	<input checked="" type="checkbox"/> Después de 2001		
<b>8. Condición del terreno (marcar con "x", una opción por pregunta)</b>			
8.1 Edificación en:	<input checked="" type="checkbox"/> Planicie	8.2 Pendiente del terreno:	<input type="checkbox"/> 20°-45° <input type="checkbox"/> Mayor a 45°
<input type="checkbox"/> Ladera	<input type="checkbox"/> Base	8.3 Localizada sobre la mitad superior de la ladera:	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
<input type="checkbox"/> Cima		8.4 Pendiente del talud:	<input type="checkbox"/> 20°-45° <input type="checkbox"/> Mayor a 45°
8.6 Drenajes:	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	8.5 Pendiente del talud:	<input type="checkbox"/> Menor a H del talud <input type="checkbox"/> Mayor a H del Talud
<b>9. Tipo Estructural</b>			
9.1 Marque con "x", múltiples opciones:	de pórticos.		
<input type="checkbox"/> 1. Pórticos de concreto armado	<input type="checkbox"/> 10. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería confinada.	<input type="checkbox"/> 11. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería no confinada.	<input checked="" type="checkbox"/> 12. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura no mayor a 2 pisos
<input type="checkbox"/> 2. Pórticos de concreto armado rellenos con paredes de bloques de arcilla o de concreto	<input type="checkbox"/> 13. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura mayor a 2 pisos.	<input type="checkbox"/> 14. Viviendas de bahareque de un piso	<input type="checkbox"/> 15. Viviendas de construcción precaria (tierra, madera, zinc, etc.)
<input type="checkbox"/> 3. Muros de concreto armado en dos direcciones horizontales			
<input type="checkbox"/> 4. Sistemas con muros de concreto armado de poco espesor, dispuestos en una sola dirección (algunos sist. tipo túnel)			
<input type="checkbox"/> 5. Pórticos de acero			
<input type="checkbox"/> 6. Pórticos de acero con perfiles tubulares			
<input type="checkbox"/> 7. Pórticos de acero diagonalizados			
<input type="checkbox"/> 8. Pórticos de acero con cerchas			
<input type="checkbox"/> 9. Sistemas pre-fabricados a base de grandes paneles o			
9.2 Indique el número del tipo estructural predominante:	12		
<b>10. Esquema de planta (marcar con "x")</b>		<b>11. Esquema de elevación (marcar con "x")</b>	
<input type="checkbox"/> "H"	<input type="checkbox"/> "L"	<input type="checkbox"/> Esbeltez horizontal	<input type="checkbox"/> "T"
<input type="checkbox"/> "T"	<input type="checkbox"/> Cajón	<input type="checkbox"/> Ninguno	<input type="checkbox"/> "U"
<input type="checkbox"/> "U" ó "C"	<input checked="" type="checkbox"/> Regular		<input type="checkbox"/> Esbeltez vertical
			<input type="checkbox"/> Pirámide invertida
			<input type="checkbox"/> "L"
			<input type="checkbox"/> Ninguno
			<input type="checkbox"/> Piramidal
			<input checked="" type="checkbox"/> Rectangular
<b>12. Irregularidades (marcar con "x", múltiples opciones)</b>			
<input type="checkbox"/> 12.1 Ausencia de vigas altas en una o dos direcciones	<input type="checkbox"/> 12.7 Aberturas significativas en losas	<input checked="" type="checkbox"/> 12.8 Fuerte asimetría de masas o rigideces en planta	<input type="checkbox"/> 12.9 Adosamiento: Losa contra losa
<input type="checkbox"/> 12.2 Ausencia de muros en una dirección			
<input type="checkbox"/> 12.3 Estructura frágil			

# Edificación 10

- 12.4 Presencia de al menos un entrepiso débil o blando
- 12.5 Presencia de columnas cortas
- 12.6 Discontinuidad de ejes de columnas o paredes portantes

- 12.10 Adosamiento: Losa contra columna
- 12.11 Separación entre edificios (cm):

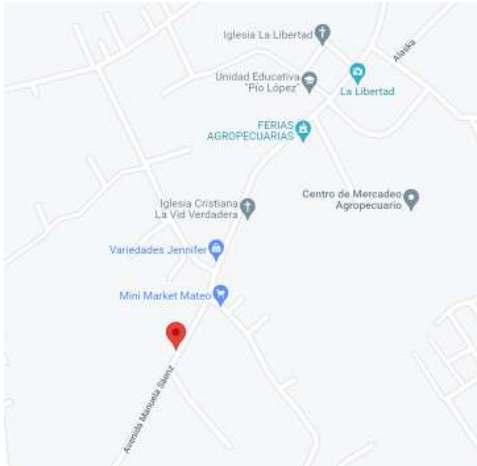
### 13. Grado de deterioro (marcar con "x", una opción por pregunta)

- 13.1 Est. de Concreto: Agrietamiento en elementos estructurales y/o corrosión en acero de refuerzo:  Ninguno  Moderado  Severo
- 13.2 Est. de Acero: Corrosión en elementos de acero y/o deterioro de conexiones y/o pandeo:  Ninguno  Moderado  Severo
- 13.3 Agrietamiento en paredes de relleno:  Ninguno  Moderado  Severo
- 13.4 Estado general de mantenimiento:  Bueno  Regular  Bajo

### 14. Observaciones

### 14. Croquis de ubicación, fachada y planta

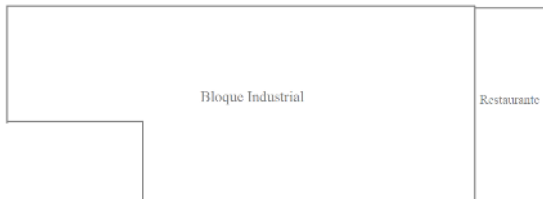
Croquis de ubicación



Fotografía de la fachada



Croquis de planta y elevación



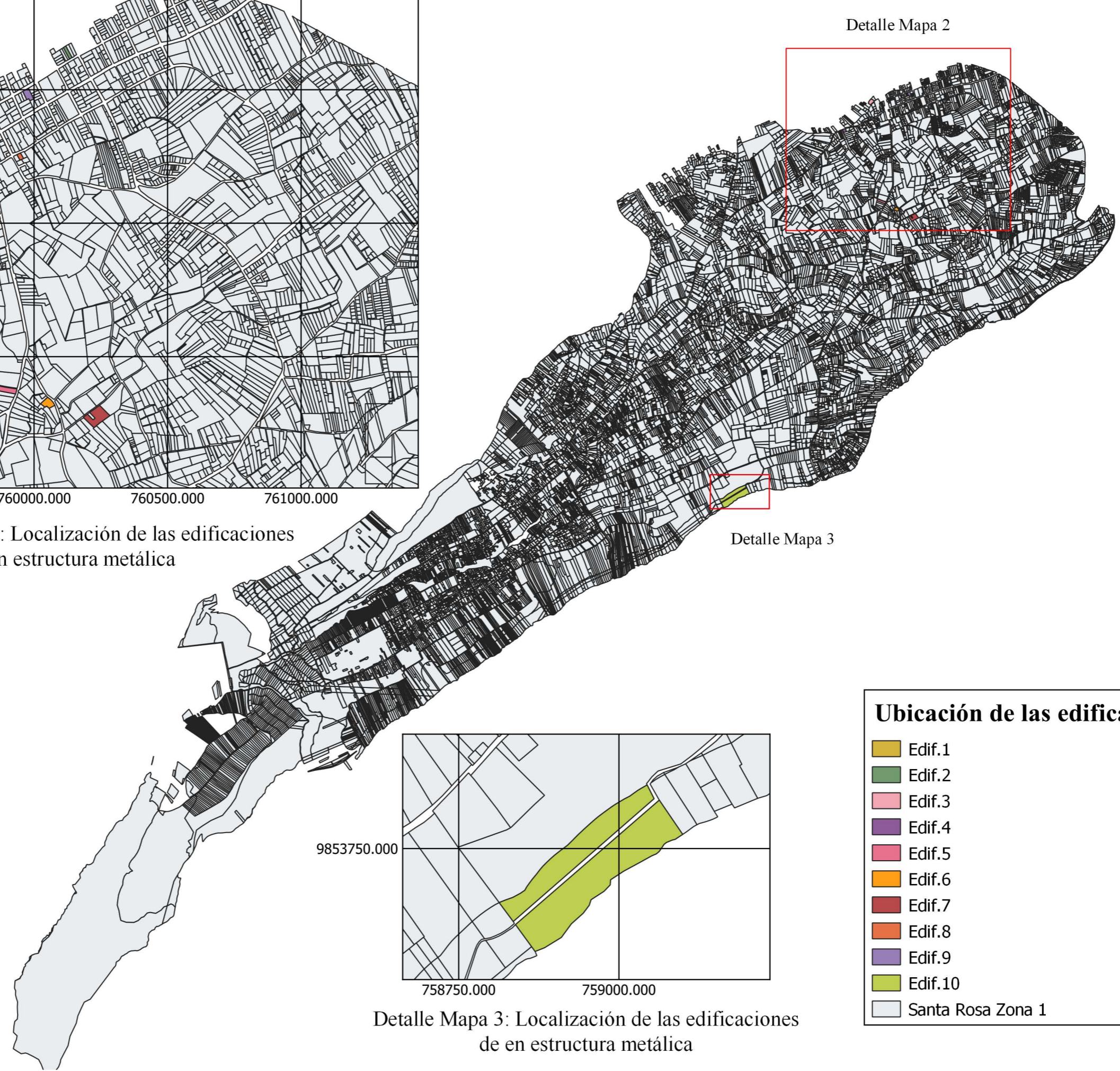
Planta



Elevación



Detalle Mapa 2: Localización de las edificaciones en estructura metálica



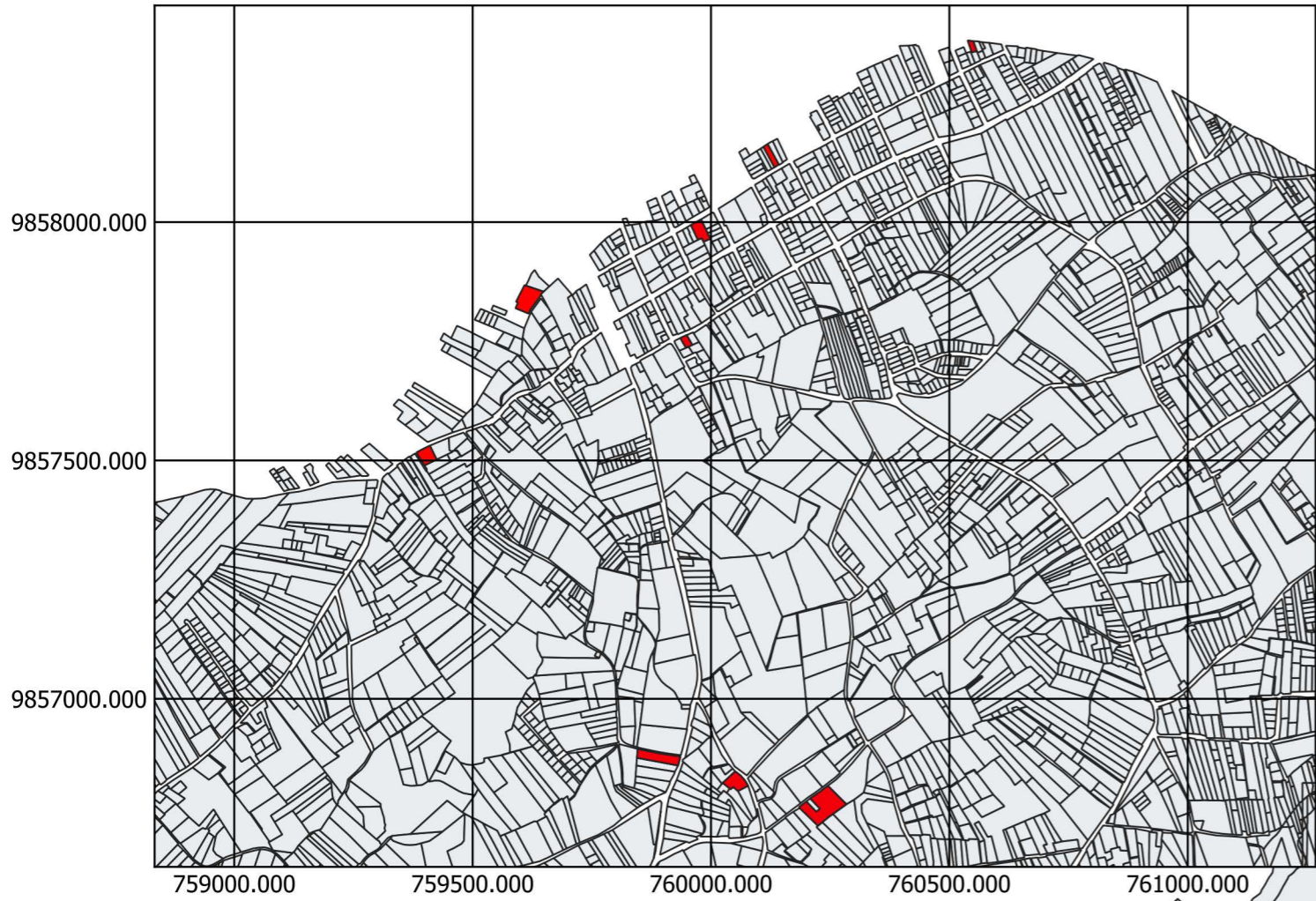
Mapa 1: Vista general de la zona 1 parroquia Santa Rosa



Detalle Mapa 3: Localización de las edificaciones de en estructura metálica

**Ubicación de las edificaciones**

- Edif.1
- Edif.2
- Edif.3
- Edif.4
- Edif.5
- Edif.6
- Edif.7
- Edif.8
- Edif.9
- Edif.10
- Santa Rosa Zona 1



Mapa 1: Vista general de la zona 1 parroquia Santa Rosa

Detalle Mapa 2: Localización de las edificaciones en estructura metálica



Detalle Mapa 2



Norte



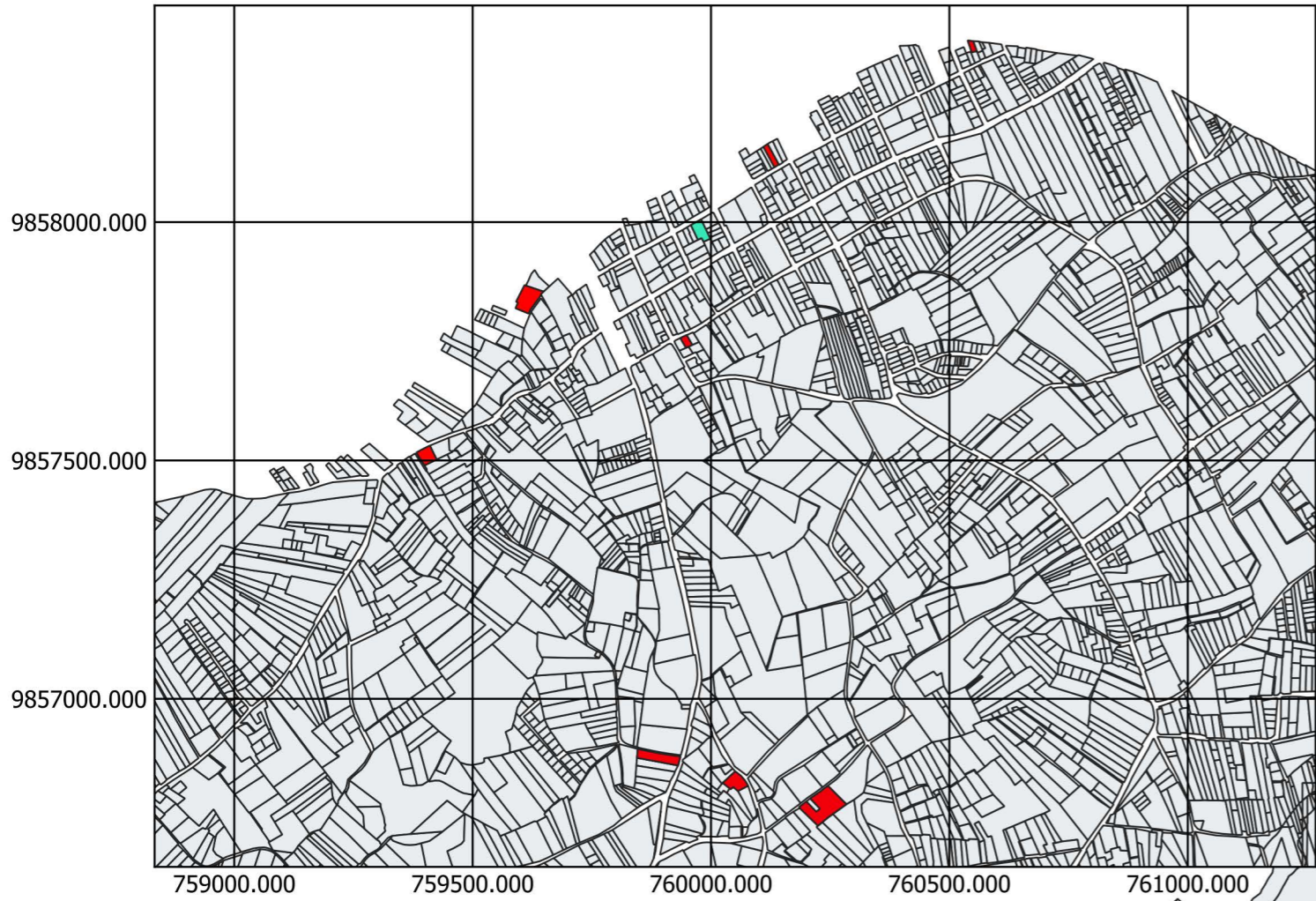
Detalle Mapa 3



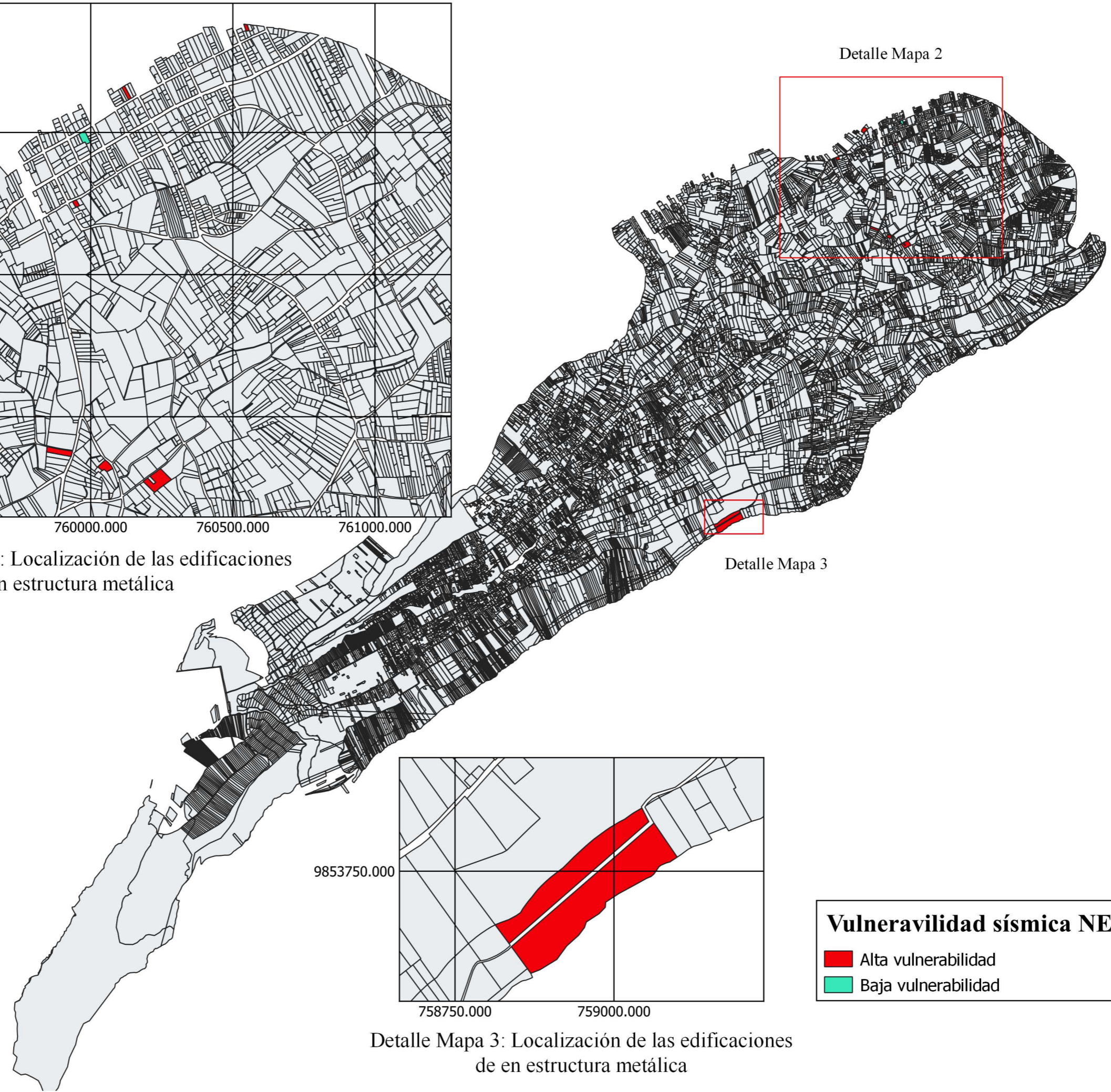
Detalle Mapa 3: Localización de las edificaciones de en estructura metálica

**Vulnerabilidad sísmica FEMA P-154**

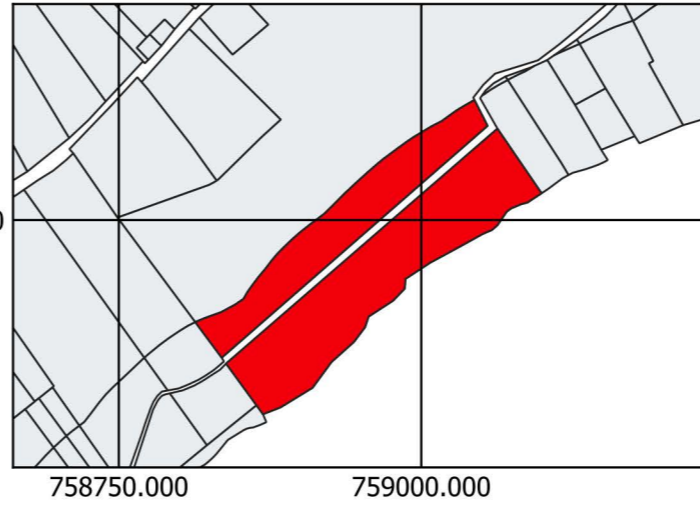
- Presenta vulnerabilidad
- Santa\_Rosa



Detalle Mapa 2: Localización de las edificaciones en estructura metálica



Detalle Mapa 3

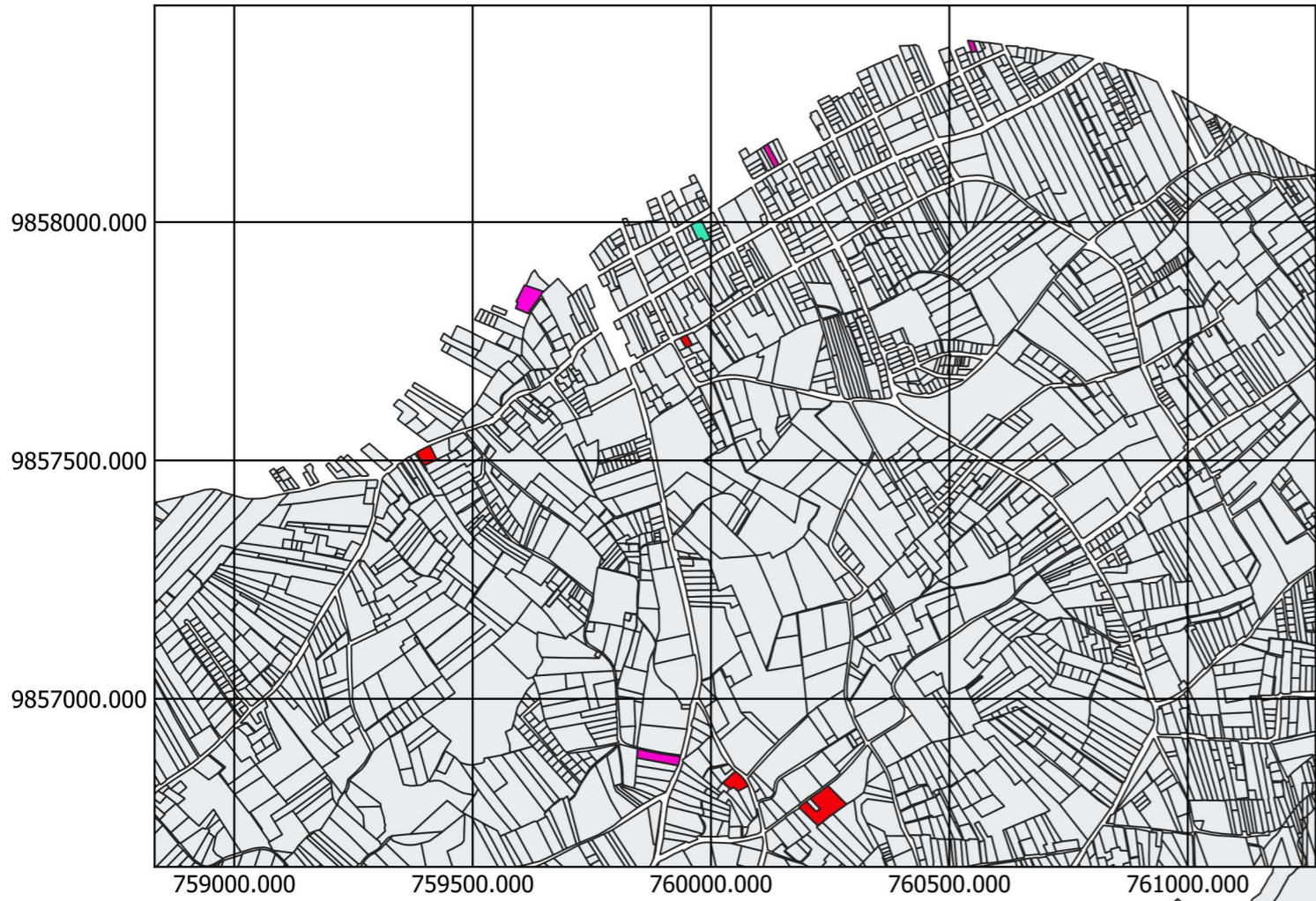


Detalle Mapa 3: Localización de las edificaciones de en estructura metálica

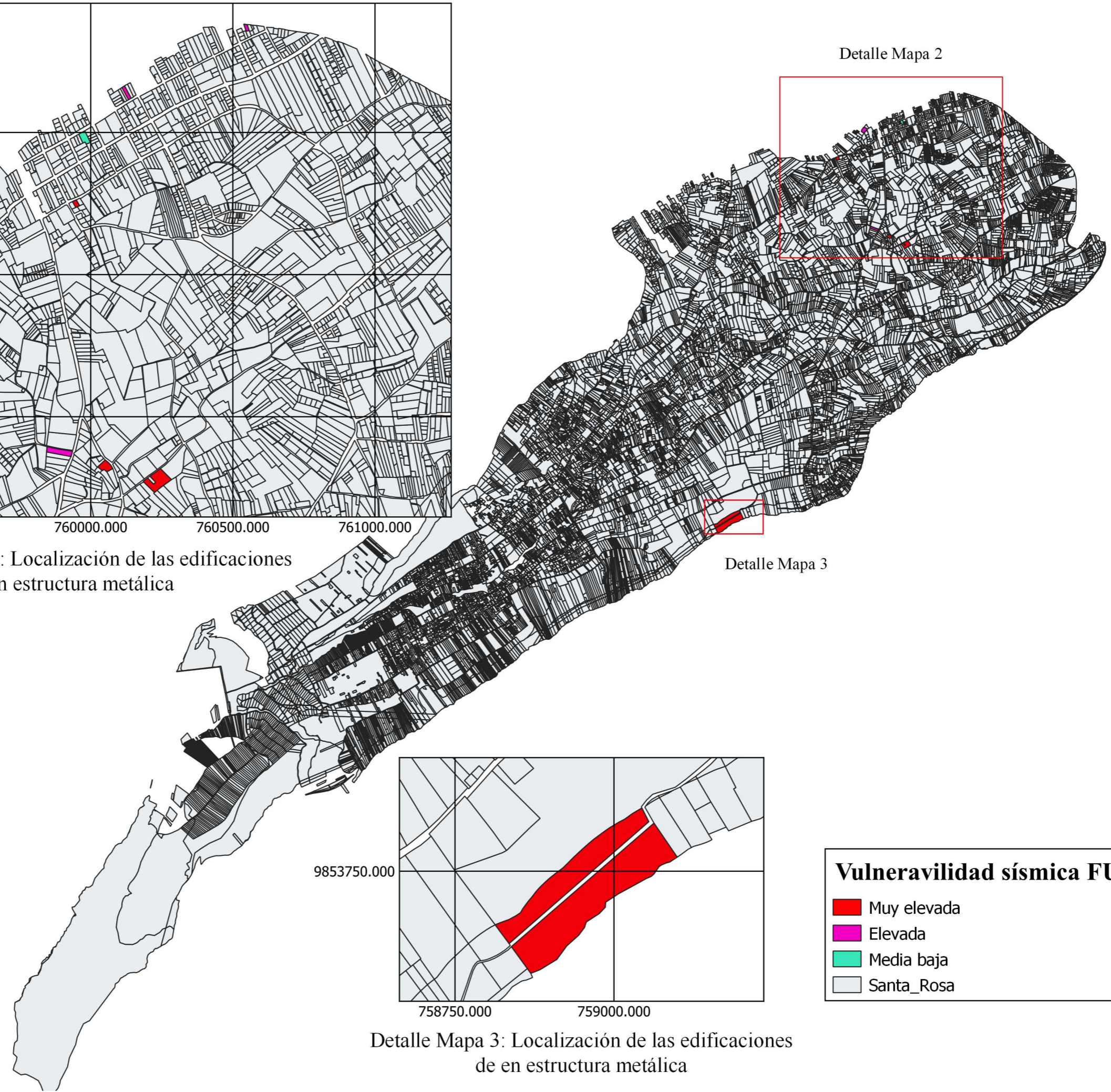
**Vulnerabilidad sísmica NEC 15**

- Alta vulnerabilidad
- Baja vulnerabilidad

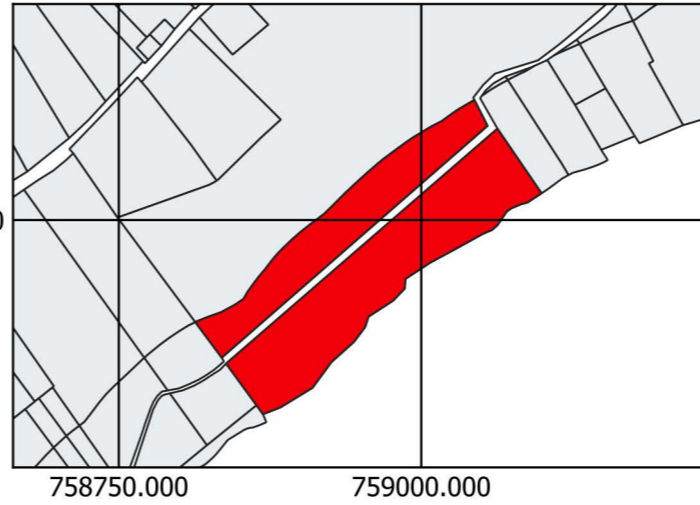
Mapa 1: Vista general de la zona 1 parroquia Santa Rosa



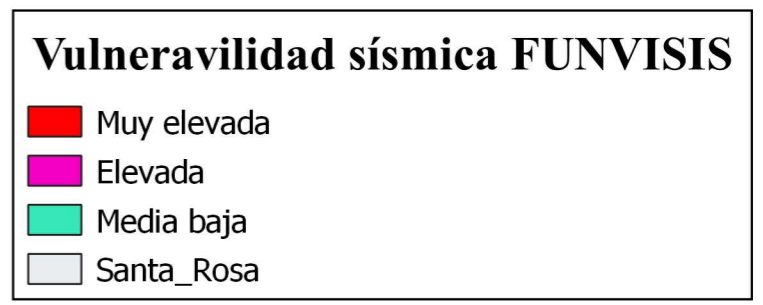
Detalle Mapa 2: Localización de las edificaciones en estructura metálica



Detalle Mapa 3



Detalle Mapa 3: Localización de las edificaciones de en estructura metálica



Mapa 1: Vista general de la zona 1 parroquia Santa Rosa