

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL

Tema: “Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de edificaciones de estructuras metálicas de la parroquia La Península, Ambato, Ecuador: Propuesta de reforzamiento estructural de una edificación representativa”.

Trabajo de Titulación, previo a la obtención del Título de Cuarto Nivel de Magister en Ingeniería Civil con Mención en Estructuras Metálicas

Modalidad del trabajo de titulación: Proyecto de titulación con componentes de Investigación Aplicada y/o de Desarrollo.

Autor: Ing. Víctor Hugo Pérez Castro

Director: Ing. Diego Sebastián Cherres Gavilanes, Mg.

Ambato – Ecuador

2024

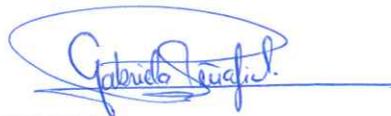
A la Unidad Académica de Titulación de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica.

El Tribunal receptor de la Defensa del Trabajo de Titulación, presidido por Ing. Wilson Santiago Medina Robalino, Mg., e integrado por los señores: Ing. Lourdes Gabriela Peñafiel Valla, Mg. e Ing. Wladimir José Ramírez Cabrera, Mg., designados por la Unidad Académica de Titulación de la Universidad Técnica de Ambato, para receptor el Trabajo de Titulación con el tema: “EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE EDIFICACIONES DE ESTRUCTURAS METÁLICAS DE LA PARROQUIA LA PENÍNSULA, AMBATO, ECUADOR: PROPUESTA DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN REPRESENTATIVA”, elaborado y presentado por el señor, Ing. Victor Hugo Perez Castro, 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 Universidad Técnica Ambato.



Ing. Wilson Santiago Medina Robalino, Mg.

Presidente y Miembro del Tribunal



Ing. Lourdes Gabriela Peñafiel Valla, Mg.

Miembro del Tribunal



Ing. Wladimir José Ramírez Cabrera, Mg.

Miembro del Tribunal

AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

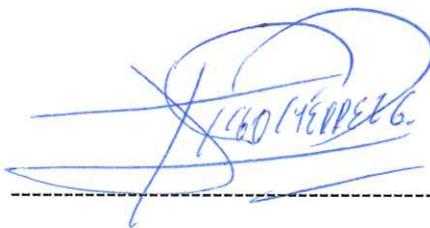
La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el Trabajo de Titulación, presentado con el tema: EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE EDIFICACIONES DE ESTRUCTURAS METÁLICAS DE LA PARROQUIA LA PENÍNSULA, AMBATO, ECUADOR: PROPUESTA DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN REPRESENTATIVA, le corresponde exclusivamente a: Ing. Victor Hugo Perez Castro, 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 Hugo Pérez Castro

c.c.: 1804006250

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 Hugo Pérez Castro

c.c.: 1804006250

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.....	x
DEDICATORIA	xii
AGRADECIMIENTO.....	xiii
RESUMEN EJECUTIVO	xiv
EXECUTIVE SUMMARY	xvi
CAPÍTULO I.....	1
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	1
1.1. Introducción.....	1
1.2. Justificación.....	1
1.3. Objetivos	2
1.3.1. General.....	2
1.3.2. Específicos.....	2
CAPÍTULO II	3
ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	3
CAPÍTULO III.....	8
MARCO METODOLÓGICO	8
3.1. Ubicación.....	8
3.2. Equipos y materiales	9
3.3. Tipo de investigación.....	9
3.4. Prueba de Hipótesis - pregunta científica – idea a defender	9
3.5. Población y muestra	9
3.6. Recolección de información	10
3.7. Procesamiento de la información y análisis estadístico	10
3.8. Variables respuesta	11
3.8.1. Respuesta de la estructura reforzada ante el sismo.....	11
CAPÍTULO IV.....	12
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	12

4.1. Inventario de las edificaciones	12
4.2. Análisis de la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones	17
4.3. Análisis de vulnerabilidad sísmica NEC 2015	19
4.3.1. Grado de vulnerabilidad sísmica NEC 2015	20
4.4. Análisis de vulnerabilidad sísmica FEMA P-154.....	20
4.5. Análisis de vulnerabilidad sísmica FUNVISIS.	21
4.6. Comparación de los tres análisis de vulnerabilidad realizados.	27
4.7. Selección de la estructura representativa de la zona de estudio para plantear una propuesta de reforzamiento estructural.....	28
4.7.1. Parámetros de selección.....	28
4.7.2. Selección de la edificación	29
4.7.3. Evaluación de vulnerabilidad en la edificación seleccionada.....	29
4.7.4. Configuración del sistema estructural de la edificación.....	30
4.7.4.1. Cargas asignadas al sistema estructural.....	30
4.7.4.2. Características de Elementos	31
4.7.4.3. Espectro de diseño.....	32
4.7.4.4. Comprobación de vigas y viguetas.....	33
4.7.4.5. Comprobación de columnas	34
4.7.5. Análisis de vulnerabilidad sísmica detallada	42
4.7.5.2. Análisis estático lineal	42
4.7.5.2. Análisis modal espectral (dinámico lineal).....	48
4.8. Diseño de un sistema de reforzamiento estructural para la edificación seleccionada.....	53
4.8.1. Propuesta de reforzamiento de conexión.....	54
4.9. Análisis estático lineal en estructura reforzada	58
4.9.1. Derivas de piso en sentido X	58
4.9.2. Derivas de piso en sentido Y	59
4.9.3. Desplazamientos en X método estático	60
4.9.4. Desplazamientos en Y método estático	61
4.9.5. Periodos	62
4.9.10. Cortante basal estático	63
4.9.11. Participación de masa modal	63
4.10. Análisis modal espectral en estructura reforzada	64
4.10.1. Derivas de piso en sentido X método modal espectral.....	64
4.10.2. Derivas de piso en sentido Y método modal espectral	65
4.10.3. Desplazamientos en X método modal espectral	66

4.10.4. Desplazamientos en Y método modal espectral	67
CAPITULO V	69
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	69
5.1. Conclusiones	69
5.2. Recomendaciones	69
REFERENCIAS	71
ANEXOS	75

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 4-1: Inventario de las edificaciones de estructuras metálicas de La Península.	12
Tabla 4-2: Clasificación de estructuras de acero por número de pisos	17
Tabla 4. 3. Clasificación de los edificios por ocupación.....	18
Tabla 4-4. Clasificación de los edificios por tipo de pórtico.....	19
Tabla 4-5. Grado de vulnerabilidad sísmica según la NEC 2015	20
Tabla 4-6. Tipologías estructurales clasificadas por la FEMA P-154	21
Tabla 4-7. Clasificación de las edificaciones analizadas según FUNVISIS.	22
Tabla 4-8. Tipología del Sistema estructural de las edificaciones según FUNVISIS	23
Tabla 4-9. Vulnerabilidad sísmica método FUNVISIS.....	24
Tabla 4-10. Índice de riesgo sísmico de las estructuras método FUNVISIS.	25
Tabla 4-11. Índice de priorización FUNVISIS.....	26
Tabla 4-12: Valores de las condiciones de carga.....	31
Tabla 4-13: Características en Tipos de Columnas	31
Tabla 4-14: Características en Tipos de Vigas y Viguetas.....	32
Tabla 4-15. Datos para el cálculo del espectro de diseño	32
Tabla 4-16: Capacidad y Demanda en Vigas y Viguetas a Flexión.....	33
Tabla 4-17: Capacidad y Demanda en Vigas y Viguetas a Corte.....	34
Tabla 4-18: Chequeo a Compresión de columnas.....	34
Tabla 4-19: Chequeo a Flexión en Columnas – Sentido XX	35
Tabla 4-20: Chequeo a Flexión en Columnas – Sentido YY	35
Tabla 4-21: Chequeo a Corte en Columnas – Sentido XX.....	35
Tabla 4-22: Chequeo a Corte en Columnas – Sentido YY.....	35
Tabla 4-23. Derivas de piso en dirección X método estático	42
Tabla 4-24. Derivas de piso en dirección Y método estático.	43
Tabla 4-25. Desplazamientos en X obtenidos con el método estático	44
Tabla 4-26. Desplazamientos en Y obtenidos con el método estático	45
Tabla 4-27. Periodos y modos de vibración de la estructura.....	46
Tabla 4-28. Participación de masa modal de la estructura actual.	46
Tabla 4-29. Cortante basal obtenido con el método estático.....	47
Tabla 4-30. Derivas de piso en el eje X obtenidas con el método modal espectral. ..	48
Tabla 4-31. Derivas de piso en el eje Y obtenidas con el método modal espectral....	49
Tabla 4-32. Desplazamientos en X obtenidos con el método modal espectral	50
Tabla 4-33. Desplazamientos en Y con el análisis modal espectral.....	51
Tabla 4-34. Cortante basal obtenido con el método modal espectral.....	52

Tabla 4-35. Derivas de piso en X obtenidas con el método estático.....	58
Tabla 4-36. Derivas de piso en Y obtenidas con el método estático	59
Tabla 4-37. Desplazamientos de la estructura reforzada en X método estático	60
Tabla 4-38. Desplazamientos de la estructura reforzada en Y método estático	61
Tabla 4-39. Periodos de la estructura reforzada.	62
Tabla 4-40. Cortante basal estático del edificio reforzado.	63
Tabla 4-41. Participación de masa modal para la estructura reforzada.....	63
Tabla 4-42. Derivas de piso de la estructura reforzada método modal espectral	64
Tabla 4-43. Derivas de piso en Y obtenidas con el método modal espectral	65
Tabla 4-44. Desplazamientos en sentido X obtenidos método modal espectral	66
Tabla 4-45. Desplazamientos de la estructura reforzada en Y método estático	67
Tabla 4-46. Cortante basal dinámico del edificio reforzado.	68

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura. 3-1. Ubicación de la parroquia La Península [32].	8
Figura 4-1: Ubicación de las edificaciones	16
Figura 4-2: Representación gráfica – Clasificación de estructuras de acero en La Península por número de pisos.....	17
Figura 4-3: Representación gráfica – Clasificación de estructuras de acero en La Península por su ocupación.....	18
Figura 4-4. Clasificación de los edificios por tipo de pórtico.	19
Figura 4-5. Grado de vulnerabilidad sísmica NEC 2015.	20
Figura 4-6. Tipologías estructurales clasificadas por la FEMA P-154.....	21
Figura 4-7. Clasificación de las edificaciones analizadas según FUNVISIS.....	22
Figura 4-8. Tipología del Sistema estructural de las edificaciones según FUNVISIS	23
Figura 4-9. Vulnerabilidad sísmica método FUNVISIS.	24
Figura 4-10. Índice de riesgo sísmico de las estructuras método FUNVISIS.....	25
Figura 4-11. Índice de priorización FUNVISIS	26
Figura 4-12. Comparación de tres metodologías de evaluación de vulnerabilidad ...	28
Figura 4-13. Modelación en software de diseño de edificación.....	30
Figura 4-14. Identificación de perfil para columnas	31
Figura 4-15. Identificación de perfil para vigas y viguetas.....	32
Figura 4-16. Vista en elevación eje A de secciones principales, con diseño AISC....	36
360-16- demanda/capacidad.....	36
Figura 4-17. Vista en elevación eje B de secciones principales, con diseño AISC....	36
360-16- demanda/capacidad.....	36
Figura 4-18. Vista en elevación eje C de secciones principales, con diseño AISC....	37
360-16- demanda/capacidad.....	37
Figura 4-19. Vista en elevación eje D de secciones principales, con diseño AISC ...	37
360-16- demanda/capacidad.....	37
Figura 4-20. Vista en planta Nv.+3,24 de secciones principales, con diseño AISC... 38	
360-16 demanda/capacidad.....	38
Figura 4-21. Vista en planta Nv.+6,30 de secciones principales, con diseño AISC	
360-16 demanda/capacidad.....	39
Figura 4-22. Vista en planta Nv.+9,36 de secciones principales, con diseño AISC	
360-16 demanda/capacidad.....	40
Figura 4-23. Vista en planta Nv.+12,42 de secciones principales, con diseño AISC	
360-16 demanda/capacidad.....	41

Figura 4-24. Derivas de piso en dirección X obtenidas con el método estático.	42
Figura 4-25. Derivas de piso en dirección Y método estático.....	43
Figura 4-26. Desplazamientos en X obtenidos con el método estático.....	44
Figura 4-27. Desplazamientos en Y obtenidos con el método estático.....	45
Figura 4-28. Cortante basal estático sentido X e Y.	47
Figura 4-29. Derivas de piso en X obtenidas con el método modal espectral.	48
Figura 4-30. Derivas de piso en Y obtenidas con el método modal espectral.	49
Figura 4-31. Desplazamientos en X con el análisis modal espectral.	50
Figura 4-32. Desplazamientos en Y con el análisis modal espectral.	51
Figura 4-33. Cortante basal dinámico sentido X e Y.....	52
Figura 4-34. Diseño de reforzamiento estructural edificación seleccionada Eje-A... 53	
Figura 4-35. Diseño de reforzamiento estructural edificación seleccionada Eje-D... 54	
Figura 4-36. Riostras implementadas como reforzamiento Eje-A.....	55
Figura 4-37. Riostras implementadas como reforzamiento Eje-D.....	56
Figura 4-38. Riostras implementadas como reforzamiento Eje-D.....	56
Figura 4-39. Resultados demanda-capacidad riostras Eje-A.	57
Figura 4-40. Resultados demanda-capacidad riostras Eje-D.	58
Figura 4-41. Derivas de piso en X en estructura reforzada método estático.....	59
Figura 4-42. Derivas de piso en Y en estructura reforzada método estático.....	60
Figura 4-43 Desplazamientos en X con el método estático para la estructura reforzada.....	61
Figura 4-44. Desplazamientos en Y con el método estático para la estructura reforzada.....	62
Figura 4-45. Derivas de piso en X obtenidas con el método modal espectral	65
Figura 4-46. Derivas de piso en Y obtenidas con el método modal espectral.	66
Figura 4-47. Desplazamientos en X método modal espectral estructura reforzada... 67	
Figura 4-48. Desplazamientos en Y con el método estático para la estructura reforzada.....	68

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a las personas que han sido mi fuente inagotable de inspiración y apoyo a lo largo de esta travesía académica.

A mis padres, Lilian y Tarquino, por su amor incondicional, sacrificio y constante aliento. Su fe en mí ha sido el motor que me impulsó a perseguir mis sueños.

A mi hermano, Alex, por su amistad, comprensión y el sentido de pertenencia que siempre me ha brindado.

A Silvia, por su paciencia, comprensión y amor, que han sido mi roca durante los desafíos de este proceso.

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi sincero agradecimiento a todas las personas e instituciones que contribuyeron de manera significativa a la realización de este trabajo de investigación.

En primer lugar, quiero agradecer a mi tutor, Ing. Diego Chérrez, por su orientación experta, paciencia y dedicación a lo largo de este proceso. Sus conocimientos y consejos fueron fundamentales para dar forma y mejorar este trabajo.

Agradezco también a mis profesores y docentes que compartieron su sabiduría y conocimientos conmigo a lo largo de mi formación académica.

A mi familia, quienes siempre han creído en mí y me han brindado su apoyo incondicional. Su amor y aliento constante han sido mi mayor motivación.

A mis amigos y compañeros de clase, quienes compartieron conmigo risas, momentos de estrés y muchas horas de estudio. Sus palabras de aliento y camaradería fueron un faro de luz en los días más desafiantes.

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

TEMA:

“EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD SÍSMICA DE EDIFICACIONES DE ESTRUCTURAS METÁLICAS DE LA PARROQUIA LA PENÍNSULA, 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 Hugo Pérez Castro

DIRECTOR: Ing. Diego Sebastián Chérrez Gavilanes, Mg.

FECHA: Veinte y tres de enero de 2024

RESUMEN EJECUTIVO

La parroquia La Península de la ciudad de Ambato se encuentra en una zona con alta peligrosidad sísmica en el Ecuador, este parámetro sumado a la vulnerabilidad de las edificaciones y el nivel de exposición representan el nivel de riesgo que podría presentarse frente a estos eventos.

La vulnerabilidad sísmica es una magnitud que permite cuantificar los daños estructurales, modos de falla y capacidad de resistencia bajo la acción de un sismo, que se basa en las características propias de la edificación como el tipo de sistema estructural, irregularidades en planta, elevación, frecuencia de mantenimiento, aplicación de normativas, códigos de construcción y otros parámetros que son controlables, para brindar un panorama general acerca del grado de vulnerabilidad e índice de riesgo sísmico que presentan las edificaciones.

En primera instancia se identificaron las construcciones en las que su principal componente era la estructura metálica, a partir de ello con la ayuda de los formularios propuestos en las normas FEMA P-154, NEC 15 y FUNVISIS, finalmente se pudo establecer el grado de vulnerabilidad de estas.

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 tradicionales 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 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: VULNERABILIDAD SÍSMICA, ESTRUCTURA METÁLICA, FEMA P-154, FUNVISIS, NEC 15, PÓRTICOS A MOMENTO, REFORZAMIENTO.

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 THE LA PENÍNSULA DISTRICT, AMBATO, ECUADOR: PROPOSAL FOR STRUCTURAL REINFORCEMENT OF A REPRESENTATIVE BUILDING"

TITULATION MODALITY: Degree project with applied research and/or development components.

AUTHOR: Ing. Víctor Hugo Pérez Castro

DIRECTOR: Ing. Diego Sebastián Chérrez Gavilanes, M.Sc.

DATE: January twenty-third, 2024

EXECUTIVE SUMMARY

The parish of La Peninsula in the city of Ambato is located in an area of high seismic hazard in Ecuador. This parameter, together with the vulnerability of the buildings and the level of exposure, represents the level of risk that could occur in the face of these events.

Seismic vulnerability is a magnitude that allows quantifying structural damage, failure modes and resistance capacity under the action of an earthquake, based on the characteristics of the building such as the type of structural system, irregularities in the floor plan, elevation, frequency of maintenance, application of regulations, construction codes and other parameters that are controllable, to provide an overview of the degree of vulnerability and seismic risk index of the buildings.

The first step was to identify the buildings in which the main component was the metal structure, and from there, with the help of the forms proposed in the FEMA P-154, NEC 15 and FUNVISIS standards, it was finally possible to establish the degree of vulnerability of these buildings.

For the interpretation of the results, the NEC 15 and AISC 360 criteria were used because the buildings found in the area were of traditional 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,

KEYWORDS: SEISMIC VULNERABILITY, METAL STRUCTURE, FEMA P-154, FUNVISIS, NEC 15, MOMENT-RESISTING FRAMES, STRUCTURAL STRENGTHENING.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Introducción

La vulnerabilidad sísmica es una propiedad intrínseca de la estructura, una característica ante la acción de un sismo descrito a través de una ley causa-efecto, donde la causa es el sismo y el efecto es el daño, [1]. La definición de la naturaleza y alcance de un estudio de vulnerabilidad sísmica debe estar condicionado por el tipo de daño que se pretende evaluar y el nivel de amenaza existente.

La afectación o daño depende de la acción sísmica y de la capacidad sismorresistente de la estructura, de manera que la evaluación de la vulnerabilidad sísmica está necesariamente vinculada a la manera como se definen la acción y el daño sísmico.

Este trabajo centra su atención en los aspectos relativos a la evaluación de la vulnerabilidad sísmica y los parámetros empleados para describir la acción y el daño, posteriormente se definió una edificación representativa para diseñar un reforzamiento estructural.

1.2. Justificación

La vulnerabilidad sísmica en edificaciones es una medida que permite clasificar a las estructuras de acuerdo con sus características y calidad estructural, dentro de un rango de nada vulnerable a muy vulnerable, ante la acción de un sismo, [2]. Este rango se refiere a un índice de daños, por lo que es importante realizar estudios que ayuden a comprender el comportamiento de las estructuras ante un sismo y así ofrecer un mejoramiento o reforzamiento.

Para realizar un análisis de vulnerabilidad sísmica se pueden usar dos métodos, el primero que sería un chequeo visual rápido como lo plantea la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias de los Estados Unidos de Norte América (FEMA 154 por sus siglas en inglés), [3], que consiste en realizar una verificación de la estructura usando matrices, y los resultados se presentan en puntajes con los cuales se puede concluir si la estructura es o no vulnerable.

El segundo método es realizar una comprobación cuantitativa de la estructura, para esto se hace un análisis estático no lineal *Pushover*, el cual se realiza mediante un proceso sucesivo de análisis estáticos incrementales, variando la rigidez de cada

elemento, incrementando la carga hasta que la estructura alcanza ciertos límites de desplazamiento o se vuelva inestable. De esto se obtiene la curva de capacidad de la estructura, con la que se puede determinar el punto de desempeño de la estructura, [4].

Es por esta razón que se ha optado por realizar una evaluación de vulnerabilidad sísmica en las edificaciones de estructuras metálicas en la parroquia La Península del cantón Ambato y proponer un sistema de reforzamiento en una estructura representativa.

1.3. Objetivos

1.3.1. General

Evaluar la vulnerabilidad sísmica de edificaciones de estructuras metálicas en la parroquia La Península, Ambato, Ecuador y diseñar un reforzamiento estructural en una edificación representativa.

1.3.2. Específicos

- a. Realizar una revisión bibliográfica relacionada los tipos de amenazas sísmicas presentes en la zona de estudio para su análisis con el nivel de exposición de las edificaciones.
- b. Realizar un inventario de las edificaciones seleccionadas para su evaluación de vulnerabilidad sísmica empleando los formatos y matrices de la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC 15), FEMA P-154, y de 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. Determinar criterios y en base a estos 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 Ingenieros Civiles (ASCE-SEI-41-17, por sus siglas en inglés), Instituto Americano de la Construcción en Acero (AISC 316, por sus siglas en inglés) y la Sociedad Americana De Soldadura (AWS D1.1., por sus siglas en inglés).

CAPÍTULO II

ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Los estudios de vulnerabilidad de estructuras han tomado importancia en América debido que este continente se encuentra en una zona de alta peligrosidad sísmica, siendo los más afectados El Caribe y Sur América, este último ostenta el récord mundial del terremoto más intenso jamás registrado en el mundo, [1]. He ahí la razón por la cual instituciones como la FEMA, [2], plantea un manual para determinar el grado de vulnerabilidad sísmica de un edificio mediante un chequeo visual rápido. En Ecuador la institución encargada de analizar estos temas es la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, esta ha planteado un formato para determinar la vulnerabilidad de un edificio ante distintos tipos de amenazas, con el fin de recolectar información rápidamente para el desarrollo de los planes de ordenamiento territorial, y dar soluciones a las estructuras vulnerables, [10], que direcciona al objetivo del presente trabajo en evaluar la vulnerabilidad sísmica de las estructuras metálicas de la parroquia La Península del cantón Ambato.

El grado de vulnerabilidad sísmica es usado para obtener las curvas de vulnerabilidad, [11], también existen parámetros específicos que influyen en su resultado, las normativas pueden emplear algunos como la ductilidad, geometría de la estructura, tipo de cubierta, tipos de cargas, elevación, metodología de ensamblaje e irregularidades del suelo, [12]. De estos parámetros se puede calcular la ductilidad, capacidad de carga y pandeo y los demás parámetros pueden ser obtenidos con observación visual y medición en campo, [13]. Con sustento en estos conocimientos se evaluó la vulnerabilidad sísmica de las estructuras para el presente proyecto de investigación.

A todos estos estudios se suman los publicados por el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, que ofrecen a los diseñadores una guía para el análisis de vulnerabilidad sísmica de estructuras, [12], metodología que se aplicó para la evaluación de las estructuras en el presente trabajo investigativo.

Para la detección de daños en una estructura metálica existen varios métodos no destructivos, como son inspección visual, inspección acústica, ultrasonido y otros, que para su aplicación requieren previamente conocer la localización del daño en la estructura, lo cual representa un inconveniente tanto en tiempo como en recursos. Para

solventar esta situación se pueden utilizar técnicas como el análisis modal o un modelo numérico, aplicables al análisis de la vulnerabilidad de estructuras que se estudió en el trabajo de H. Acevedo, [14].

La metodología de inspección visual es una herramienta útil y económica para la evaluación de una gran cantidad de edificaciones; su importancia reside en reconocer aspectos relevantes como características que afectan el desempeño sísmico de la estructura, algunas de estas son las asimetrías, irregularidades verticales, grietas, aberturas en las paredes, altura de las edificaciones y calidad de la construcción, [15]. Los formularios propuestos en la FEMA P – 154 [3] permiten la recolección de estos datos para su análisis, se puede asignar una puntuación base a las edificaciones en función de su resistencia de carga para establecer una probabilidad estimada de que el edificio pueda derrumbarse si se somete a un movimiento sísmico [16].

El análisis de vulnerabilidad basado en el índice de vulnerabilidad se enfoca en parámetros referentes al comportamiento estructural de la edificación, el comportamiento de los edificios adyacentes, la capacidad de carga y las paredes. La estimación de vulnerabilidad se lleva a cabo mediante una correlación entre niveles de daño y la acción sísmica sobre la edificación. A los parámetros evaluados se les asigna un factor de ponderación que luego se combina con parámetros como aspectos geométricos, distribución de elementos estructurales en planta y en el alzado, regularidad, tipo y números de pisos, [17].

En España se estimó la amenaza sísmica mediante funciones de transferencia espectrales considerando la respuesta dinámica del suelo. Para determinar la vulnerabilidad utilizaron 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 [18].

Para estudiar la influencia del asentamiento en la investigación planteada por C. Bao [19], 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 acero. En este trabajo analizaron las diferencias en la respuesta sísmica de la estructura en relación con el asentamiento desigual de la cimentación.

En Estados Unidos se llevó a cabo un análisis de vulnerabilidad sísmica de edificios que tienen marcos con arriostramiento concéntrico. El estado actual de la práctica es el uso de marcos especiales arriostrados concéntricamente donde 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, que son esencialmente diseñados sin requisitos especiales de detalle. Estos pueden cumplir con los requisitos de códigos más antiguos en regiones de alta sismicidad. Muchos todavía están en servicio en Estados Unidos. La investigación de [20] se ha centrado en este tipo de edificios lo que ha mejorado su rendimiento sísmico.

En la evaluación de la respuesta sísmica no lineal después de un incendio se llevó a cabo una investigación numérica realizada por F. Mazza [21], con referencia a un edificio de estructura metálica de cinco pisos. El edificio lo diseñaron de acuerdo con el anterior código sísmico italiano para una zona de alto riesgo de acuerdo con las especificaciones del código sísmico italiano actual. La respuesta sísmica no lineal de la estructura de prueba en una situación sin fuego se compara con otra dañada por incendio. En cada paso del análisis se verificaron las condiciones plásticas en las secciones críticas de las vigas y columnas, en el que se evalúa un mapeo térmico con propiedades mecánicas reducidas de acuerdo con el método de isoterma de 500 °C propuesto por el Euro código 2, [22].

En otro tipo de construcciones de estructura metálica se menciona [21] que la mayoría de los códigos de diseño internacionales prohíben la construcción o recomiendan análisis sísmicos alternativos y diseño de marcos de edificios verticalmente irregulares, según el grado de irregularidad y el peligro del sitio. Por lo que [23] propone un nuevo parámetro, el indicador de vulnerabilidad sísmica, 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. En la investigación desarrollaron un análisis de vulnerabilidad computacionalmente simple y se encontró que se correlaciona bien con el riesgo sísmico potencial de todas las categorías de edificios verticalmente irregulares.

En los últimos años el país ha sufrido varios eventos sísmicos, como es el caso del sismo suscitado el 16 de abril del 2016 en las provincias de Manabí y Esmeraldas, con

lo que se evidenció el mal procedimiento constructivo de viviendas y edificaciones, así como la inobservancia de la Normativa Ecuatoriana de la Construcción NEC-15, [5].

Ecuador es susceptible a diferentes tipos de amenazas sísmicas, por ejemplo, en la región Costa se han producido sismos de gran magnitud como es el caso de los terremotos en la provincia de Esmeraldas 8,8 Mw, Guayas 7,9 Mw y Manabí 7,8 Mw; Tungurahua no es la excepción, en 1949 se produjo un terremoto 6,8 Mw que dejó una gran cantidad de pérdidas humanas y materiales que afectaron principalmente a ciudades como Ambato y Pelileo. Este tipo de amenazas son inevitables, sin embargo, se pueden mitigar sus efectos mediante un control adecuado de la exposición de las edificaciones. El análisis de vulnerabilidad sísmica es pertinente porque brinda la información necesaria para planes de prevención, desarrollo y actualización de normativa de construcción y, estimación de daños en caso de producirse un sismo, [24].

Como se consideró en la investigación de B. Lizundia, los daños presentados en la mampostería debido a la existencia de fisuras y grietas generadas por la falta de confinamiento y debido a asentamientos en las cimentaciones [25]. Por esta razón se efectuaron los análisis; estático lineal y no lineal con el fin de conocer el comportamiento actual de la estructura, para posteriormente analizar las propuestas de reforzamiento estructural con la implementación de sistemas de diagonales en acero, [26].

El reforzamiento de una estructura requiere que previamente se realice un registro del grado de daños que tienen los elementos estructurales [27]. En este caso, con la evaluación de vulnerabilidad sísmica se conoció el estado de la estructura representativa sobre la que se planteó una propuesta de reforzamiento estructural.

La importancia del reforzamiento radica en que muchas de las veces los elementos estructurales de una edificación sufren daños luego de ser sometidos a fuerzas sísmicas, al repararlos se espera que vuelvan a tener su rigidez y resistencia inicial [28]; dependiendo del estado de la estructura, se puede también optar por reforzamiento a través de incorporación de nuevos elementos estructurales o de utilización de disipadores de energía [27]. El diseño del reforzamiento estructural se adecuó al estado de la estructura representativa escogida.

Algunas de las deficiencias sísmicas corresponden a discontinuidades, este tipo de fallas impiden que las cargas sigan su trayectoria normal hacia la base, [29]; otro tipo de deficiencias corresponde a los pisos débiles que afectan a los elementos del sistema de carga lateral, así como también la baja ductilidad en los elementos estructurales. Las irregularidades en la configuración pueden ser de masa o geométricas, esto dificulta en el sistema estructural en la trayectoria de la carga y afecta también en el desempeño de la edificación frente a sismos, [30]. Otro tipo de discontinuidades se relaciona con el deterioro de los materiales estructurales, espacio insuficiente entre las edificaciones y las deficiencias en la fundación o cimentaciones, [31].

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Ubicación

El presente proyecto se realizó en la parroquia La Península [32] perteneciente al cantón Ambato provincia de Tungurahua.

La parroquia urbana “La Península”, de la ciudad de Ambato, tiene características paisajísticas y climáticas particulares, donde existen diversos atractivos naturales, gastronómicos, religiosos y otros, que favorecen el desarrollo de actividades turísticas.

Según las estadísticas del Censo de Población y Vivienda del 2010, el número de habitantes de la parroquia es de 5216 personas, la población económicamente activa de la parroquia, en relación a la condición de actividad, se encuentra enmarcada en trabajadores de los servicios y vendedores oficiales, operarios y artesanos, actividades que beneficiarían al turismo a futuro con capacitaciones en la Parroquia.

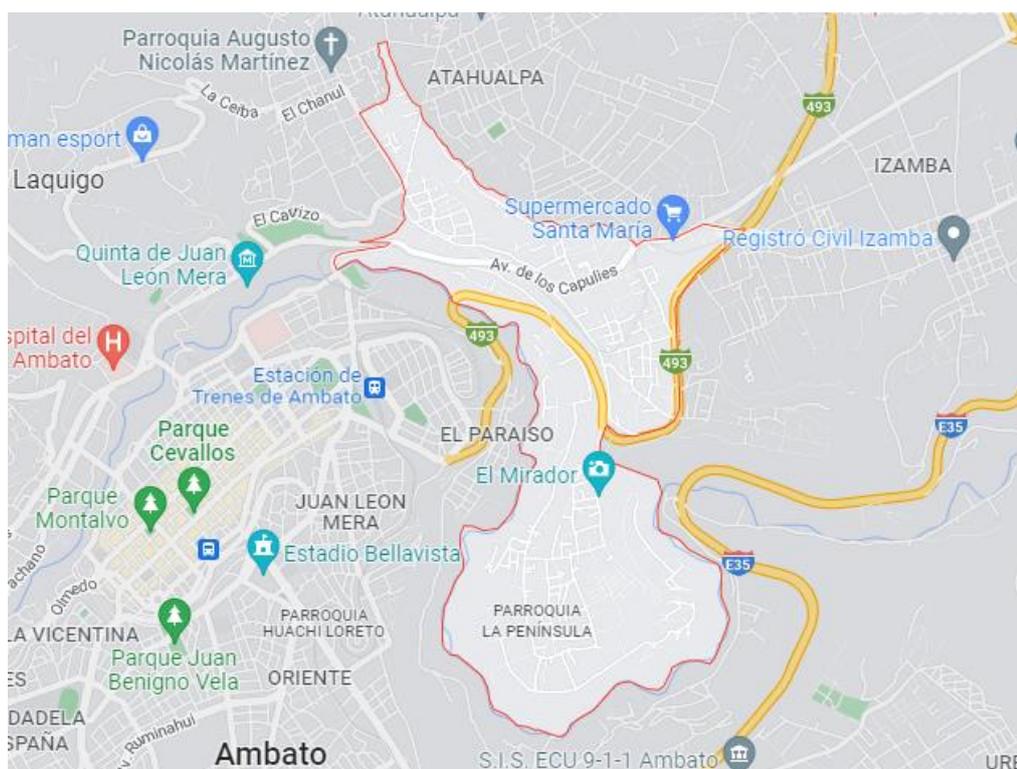


Fig. 3-1. Ubicación de la parroquia La Península [32].

3.2. Equipos y materiales

Computador: Digitalización de la información.

Dispositivo móvil: Recolección de información.

Dispositivos de medición: Recolección de información.

Programas gráficos y de diseño: Procesamiento de la información.

3.3. Tipo de investigación

En el presente proyecto experimental los tipos de investigación que se usaron son: exploratorio, de campo y descriptiva.

Exploratorio: Se lo realizó para la obtención de información a través de inspecciones al edificio por medio de formularios de la norma FEMA 154, [3], NEC 2015, [5] y FUNVISIS, [6], los cuales ayudarán a la determinación de la evaluación de vulnerabilidad sísmica de las edificaciones de estructura metálica de la parroquia La Península.

De campo: Abarca una investigación en la cual se realiza recolección de datos en el sitio de estudio del proyecto.

Descriptiva: Se utilizó este tipo de investigación debido a que los resultados obtenidos se describen y se comparan con valores determinados por las normas vigentes en el país.

3.4. Prueba de Hipótesis - pregunta científica – idea a defender

Las edificaciones de estructura metálica de la parroquia La Península del cantón Ambato, Ecuador tienen vulnerabilidad sísmica.

La vivienda del señor Luis Antonio Piñaloza Haro necesita un diseño de reforzamiento.

3.5. Población y muestra

Población:

La evaluación de la vulnerabilidad sísmica se realizó a todas las edificaciones de estructuras metálicas de la parroquia La Península.

Muestra:

La propuesta del reforzamiento estructural se aplicó a una edificación representativa de la zona, tomando en cuenta el alto riesgo que tenga la estructura ante movimientos sísmicos determinado en el estudio del presente proyecto.

3.6. Recolección de información

Técnica de recolección:

Observación.

Instrumento de recolección:

Para la evaluación de las edificaciones se recolectó la suficiente información de las características de las estructuras usando formularios estandarizados como se describe a continuación:

Realizar la inspección en campo en la cual comprobamos medidas y dimensiones de elementos estructurales de las edificaciones.

Determinar las características de los elementos estructurales por criterios de cuantías mínimas según la ASCE-SEI-41-17, [7], AISC 316, [8] y AWS D1.1, [9].

Con los instrumentos propuestos para la recolección de datos se obtuvo los resultados esperados cumplir con los objetivos propuestos.

El plan de procesamiento de datos para la investigación se ha dispuesto de la siguiente manera:

- Identificar de manera visual las características propias de la estructura.
- Identificar el tipo y la cantidad de acero que con las que se encuentran contruidos los elementos principales de las estructuras.
- Determinar el grado de vulnerabilidad de la estructura de manera cualitativa aplicando la metodología NEC 15, [5], FEMA P-154, [3] y FUNVISIS, [6].

3.7. Procesamiento de la información y análisis estadístico

Los datos se analizaron mediante las técnicas establecidas en la NEC 15, FEMA P154 y FUNVISIS. Se realizó un inventario de las edificaciones de estructuras metálicas y posteriormente se seleccionará una de las más vulnerables para plantear una propuesta de diseño de reforzamiento estructural basado en los códigos ASCE-SEI-41-17 [33], AISC 316 [34] y AWS D1.1 [35].

3.8. Variables respuesta

La parroquia La Península de la ciudad de Ambato presenta vulnerabilidad sísmica en las edificaciones de estructura metálica.

Se realizó el diseño de reforzamiento de la vivienda del señor Luis Antonio Piñaloza Haro.

3.8.1. 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 [36].

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 [36].

Los límites de deriva deben establecerse para los elementos estructurales y no estructurales cuya falla podría ocasionar peligro para la vida y la seguridad [36].

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 [36].

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 [36].

CAPÍTULO IV

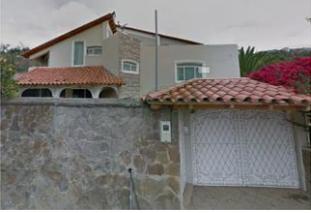
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Inventario de las edificaciones

Para el inventario de construcciones de estructuras metálicas se tomó en cuenta solo las edificaciones que están hechas en su totalidad de acero estructural La parroquia La Península de la ciudad de Ambato obteniendo en los siguientes resultados:

Tabla 4-1: Inventario de las edificaciones de estructuras metálicas de La Península.

Nro.	Registro fotográfico	Nro. Pisos	Uso	Ubicación	Tipología de referencia
1		2	Residencial	-1.243269, -78.605977	Pórticos de acero doblado en frío con mampostería de bloque
2		2	Comercial	-1.229879, -78.609700	Edificación para la industria. Pórticos de acero con paredes de mampostería de ladrillo.
3		3	Comercial	-1.226844, -78.601355	Pórticos de acero con cerchas
4		2	Institución pública	-1.237263, -78.607370	Pórticos de acero con cerchas
5		2	Institución pública	-1.236864, -78.608121	Pórticos de acero con cerchas

6		2	Residencial	-1.233272, -78.608189	Pórtico de acero doblado en frío
7		3	Residencial	-1.235924, -78.601789	Pórticos de acero doblado en frío con mampostería de bloque
8		2	Residencial	-1.224271, -78.616210	Pórticos de acero doblado en frío con mampostería de bloque
9	 3	3	Residencial	-1.224240, -78.614605	Pórticos de acero doblado en frío con mampostería de bloque
10		3	Residencial	-1.2429397, -78.606702	Pórticos de acero doblado en frío con mampostería de bloque
11		2	Residencial	-1.234164, -78.603574	Pórticos de acero doblado en frío con mampostería de bloque

12		2	Residencial	-1.223963, -78.614494	Pórticos de acero doblado en frío con mampostería de bloque
13		1	Institución pública	-1.236998, -78.606619	Pórticos de acero con cerchas
14		2	Bodega	-1.233722, -78.606348	Pórticos de acero con cerchas
15		2	Residencial	-1.232111, -78.602117	Pórticos de acero doblado en frío con mampostería de bloque
16		2	Residencial	-1.248069, -78.608430	Pórticos de acero doblado en frío con mampostería de bloque
17		1	Comercial	-1.234753, -78.610586	Pórticos de acero con cerchas

18		2	Residencial	-1.225582, -78.614349	Pórticos de acero doblado en frío con mampostería de bloque
19		3	Residencial	-1.223223, -78.616236	Pórtico de acero doblado en frío
20		2	Residencial	-1.233188, -78.603288	Pórticos de acero doblado en frío con mampostería de bloque
21		2	Residencial	-1.235082, -78.603082	Pórtico de acero doblado en frío
22		2	Residencial	-1.224775, -78.614412	Pórticos de acero doblado en frío con mampostería de bloque

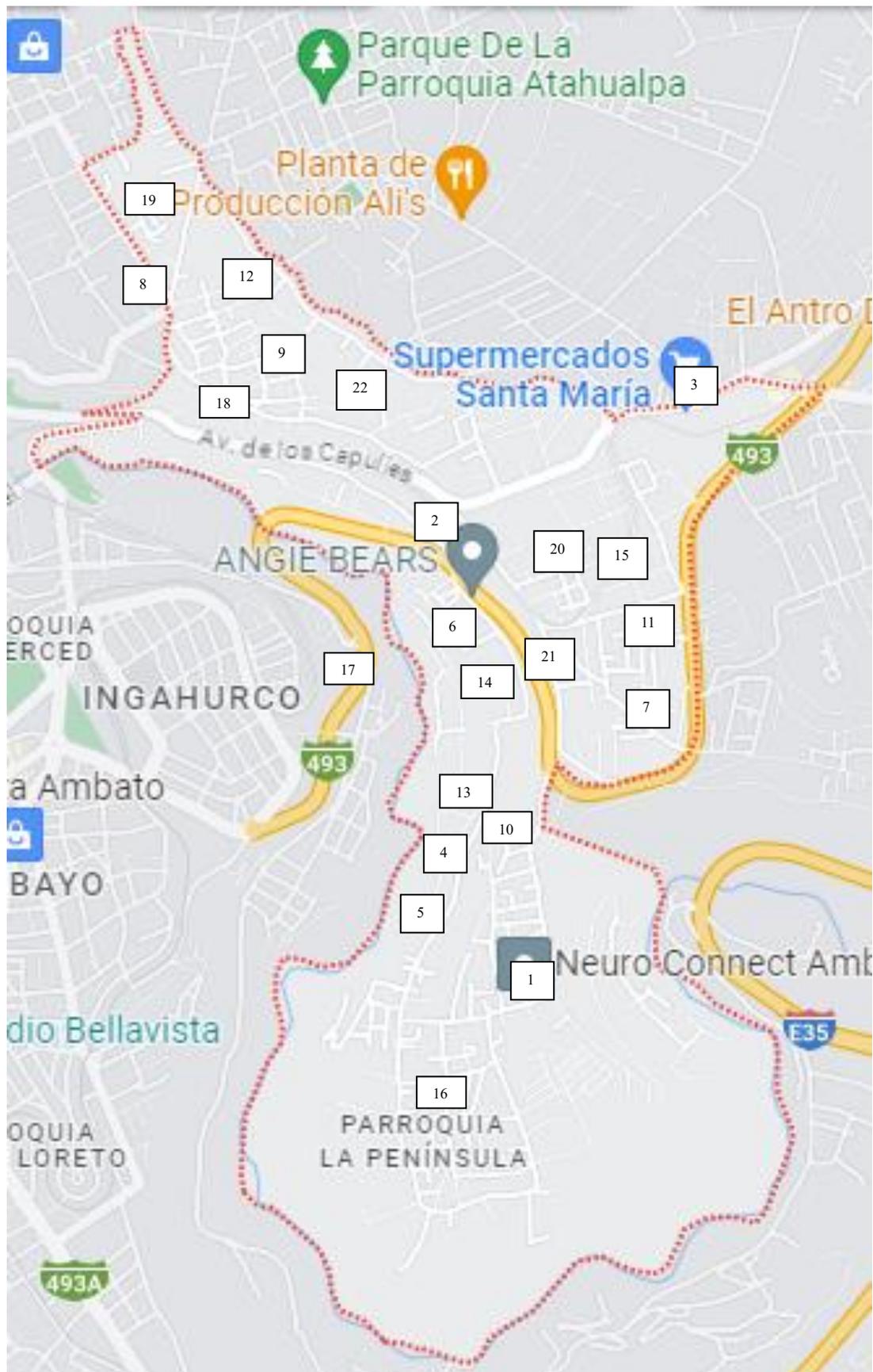


Figura 4-1: Ubicación de las edificaciones

4.2. Análisis de la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones

Para el análisis de la vulnerabilidad sísmica se emplearon los formularios de inspección visual de NEC 15, FEMA P-154 y FUNVISIS.

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.

Tabla 4-2: Clasificación de estructuras de acero en La Península por número de pisos

Número de pisos de construcción	Frecuencia	Porcentaje
1 piso	2	9 %
2 pisos	15	68 %
3 pisos	5	23 %
Total	22	100 %

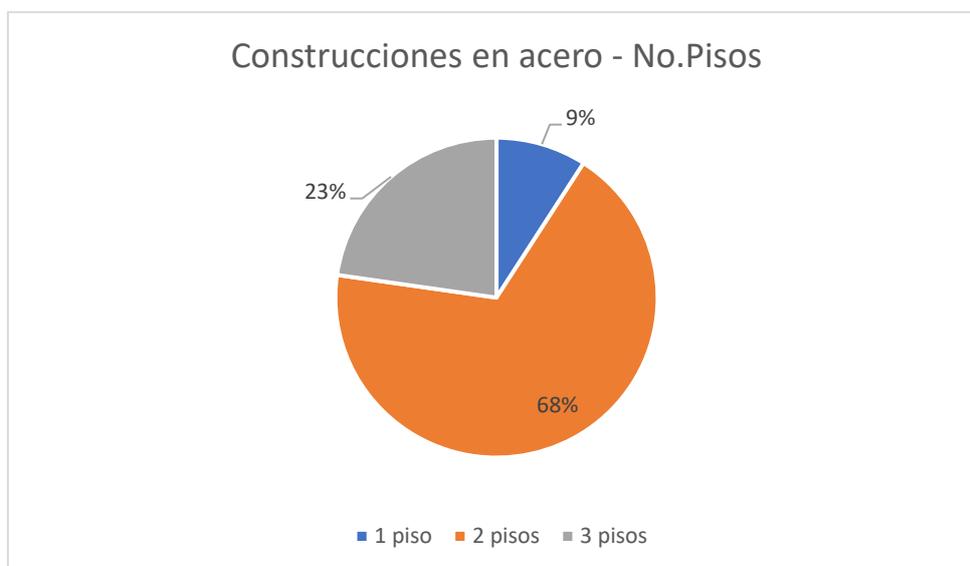


Figura 4-2: Representación gráfica – Clasificación de estructuras de acero en La Península por número de pisos

La Figura 4-2 muestra que el 68% de las edificaciones de la parroquia La Península son de 2 pisos, en su mayor parte, estas construcciones forman parte de viviendas residenciales, por otro lado, el 23% de las edificaciones son de 3 pisos y forman parte de instituciones públicas y comercios. El 9% de las construcciones son de un piso las cuales comprenden bodegas y casa unifamiliares.

Tabla 4. 3. Clasificación de los edificios por ocupación.

Tipo de ocupación de las edificaciones	Frecuencia	Porcentaje
Asambleas	0	0%
Industria	1	4%
Utilidad	0	0%
Histórico	0	0%
Comercial	3	14%
Oficina	0	0%
Almacén	0	0%
Albergue	0	0%
Servicio de Emergencia	0	0%
Educación	0	0%
Residencial	15	68%
Gobierno	3	14%
TOTAL	22	100%

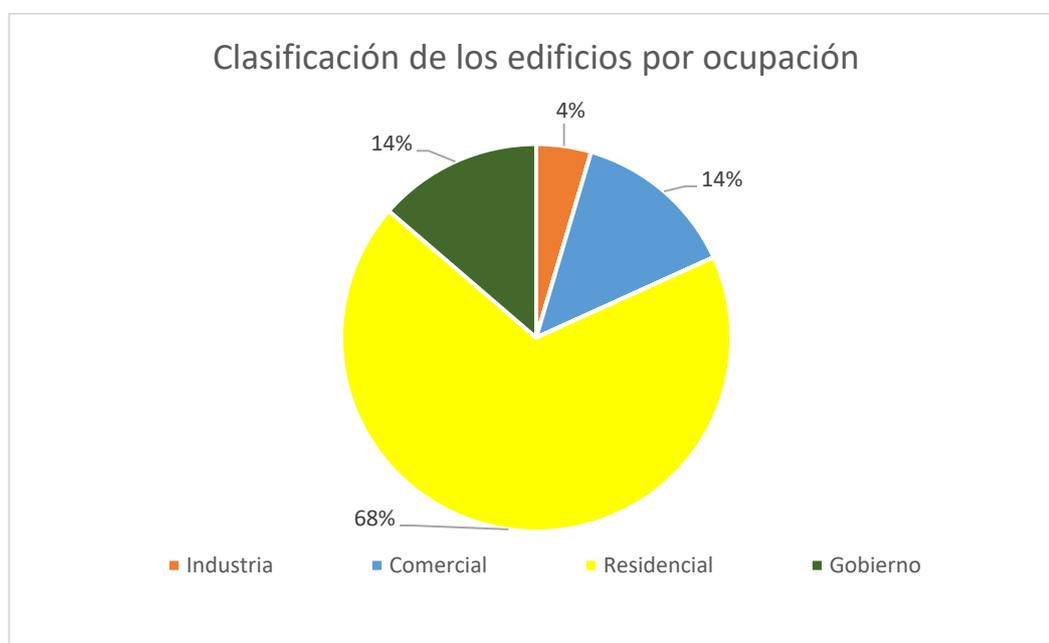


Figura 4-3: Representación gráfica – Clasificación de estructuras de acero en La Península por su ocupación.

En la Tabla 4-3 y figura 4-3 se presenta la clasificación de las construcciones analizadas por ocupación, obteniendo el 68% de construcciones son residenciales, el

14% de las edificaciones comerciales, el 14 % son de gobierno, otro 4% son de industrias.

4.3. Análisis de vulnerabilidad sísmica NEC 2015

El análisis de vulnerabilidad de la NEC 15 toma como base a la norma FEMA P-154 donde se han realizado modificaciones para las características nacionales, la evaluación comprende algunos factores como la tipología estructural, la metodología de construcción, los materiales, entre otros aspectos que clasifican a las estructuras por vulnerabilidad. Teniendo en cuenta los materiales de las construcciones.

Tabla 4-4. Clasificación de los edificios por tipo de pórtico.

Tipología del sistema estructural	Frecuencia	Porcentaje
Pórtico Acero Laminado S1	2	9%
Pórtico Acero Laminado con diagonales S2	0	0%
Pórtico Acero Doblado en frío S3	5	23%
Pórtico Acero Laminado con muros estructurales de hormigón armado S4	0	0%
Pórtico Acero con paredes de mampostería S5	15	68%
TOTAL	22	100%



Figura 4-4. Clasificación de los edificios por tipo de pórtico.

En la clasificación por tipo de pórtico se tiene que el 68% de edificaciones son de pórticos de acero con paredes de mampostería S5, el 23% son pórticos de acero doblado en frío S3 y el 9% son pórticos de acero laminado S1.

4.3.1. Grado de vulnerabilidad sísmica NEC 2015

Tabla 4-5. Grado de vulnerabilidad sísmica según la NEC 2015

Grado de vulnerabilidad sísmica	Frecuencia	Porcentaje
Alta vulnerabilidad, requiere evaluación espacial	13	57%
Media vulnerabilidad	6	30%
Baja vulnerabilidad	3	13%
TOTAL	22	100%

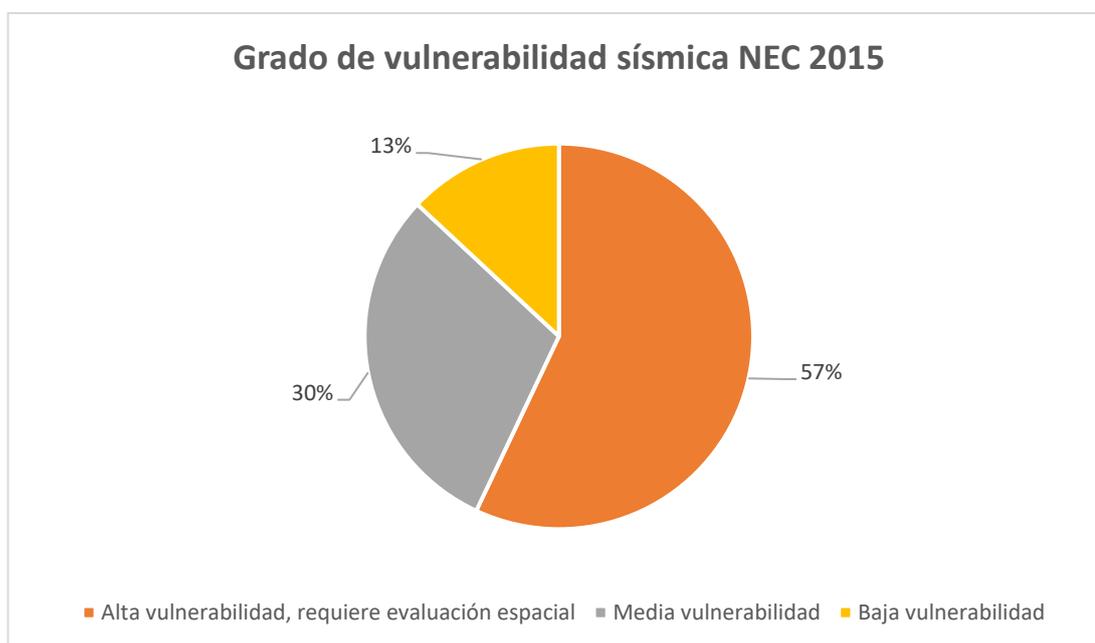


Figura 4-5. Grado de vulnerabilidad sísmica NEC 2015.

En la tabla 4-5 se presentan los resultados del grado de vulnerabilidad sísmica obtenidos para las estructuras analizadas, se tiene que el 57% presenta alta vulnerabilidad sísmica, el 30% de la muestra tiene media vulnerabilidad y el 13% baja vulnerabilidad sísmica.

4.4. Análisis de vulnerabilidad sísmica FEMA P-154

La norma FEMA P-154 toma en cuenta criterios de evaluación como las irregularidades en planta y elevación de los edificios que afectan directamente el desempeño estructural ante los sismos, esta metodología fue concebida para evaluar la vulnerabilidad sísmica principalmente en Estados Unidos por lo que no está adaptada para Latinoamérica, en este aspecto existen diferencias significativas con la metodología de la NEC 15.

Tabla 4-6. Tipologías estructurales clasificadas por la FEMA P-154

Índice de vulnerabilidad	Frecuencia	Porcentaje
Vulnerable	19	14%
No vulnerable	3	86%
Total	22	100%

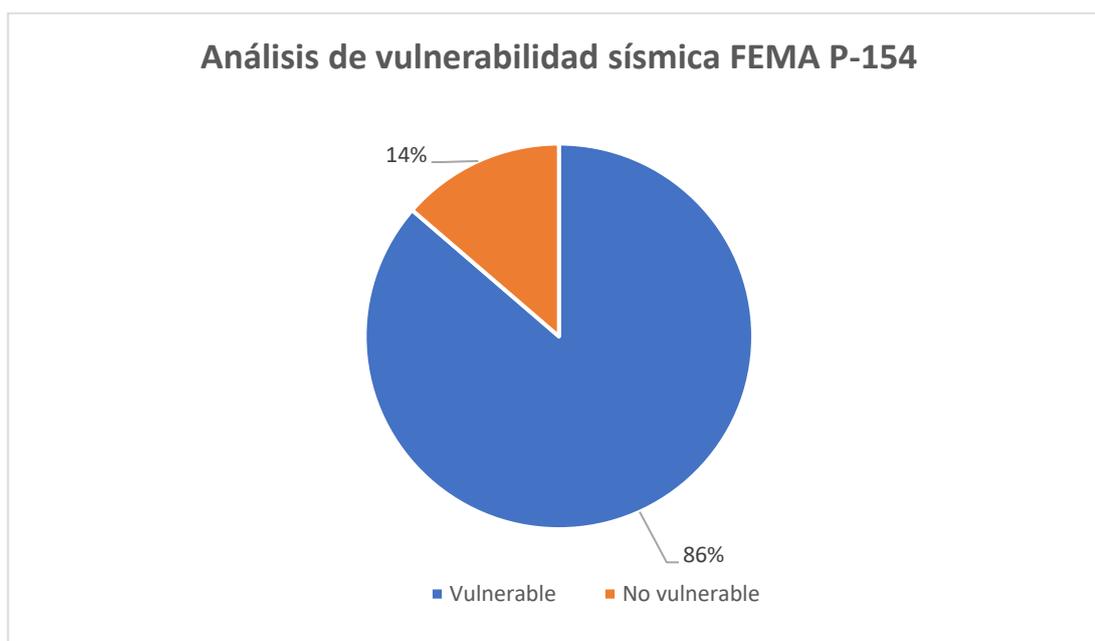


Figura 4-6. Tipologías estructurales clasificadas por la FEMA P-154

Mediante el análisis realizado en las construcciones en la parroquia La Península con el formulario FEMA P-154 para lo cual se eligieron los formularios de muy alta sismicidad se obtuvieron los índices de vulnerabilidad de las construcciones teniendo un 86% de estructuras vulnerables y un 14% no vulnerables en este sentido es necesario intervenir estas edificaciones para evitar que sufran daños estructurales.

4.5. Análisis de vulnerabilidad sísmica FUNVISIS.

La metodología FUNVISIS toma en cuenta más detalles que tienen que ver con el sector y la configuración de la estructura así también los criterios de clasificación cambian ya que se tiene un formulario que se adapta más al contexto de Latinoamérica. Así mismo los criterios de clasificación por tipología estructural es más amplia y comprende también sistemas mixtos.

Tabla 4-7. Clasificación de las edificaciones analizadas según FUNVISIS.

Tipo de ocupación de las edificaciones	Frecuencia	Porcentaje
Gubernamental	3	14%
Bomberos	0	0%
Protección Civil	0	0%
Policial	0	0%
Militar	0	0%
Vivienda Popular	0	0%
Vivienda Unifamiliar	15	68%
Vivienda Multifamiliar	0	0%
Médico- Asistencial	0	0%
Educativo	0	0%
Deportivo- Recreativo	0	0%
Cultural	0	0%
Industrial	1	4%
Comercial	3	14%
Oficina	0	0%
Religioso	0	0%
TOTAL	22	100%

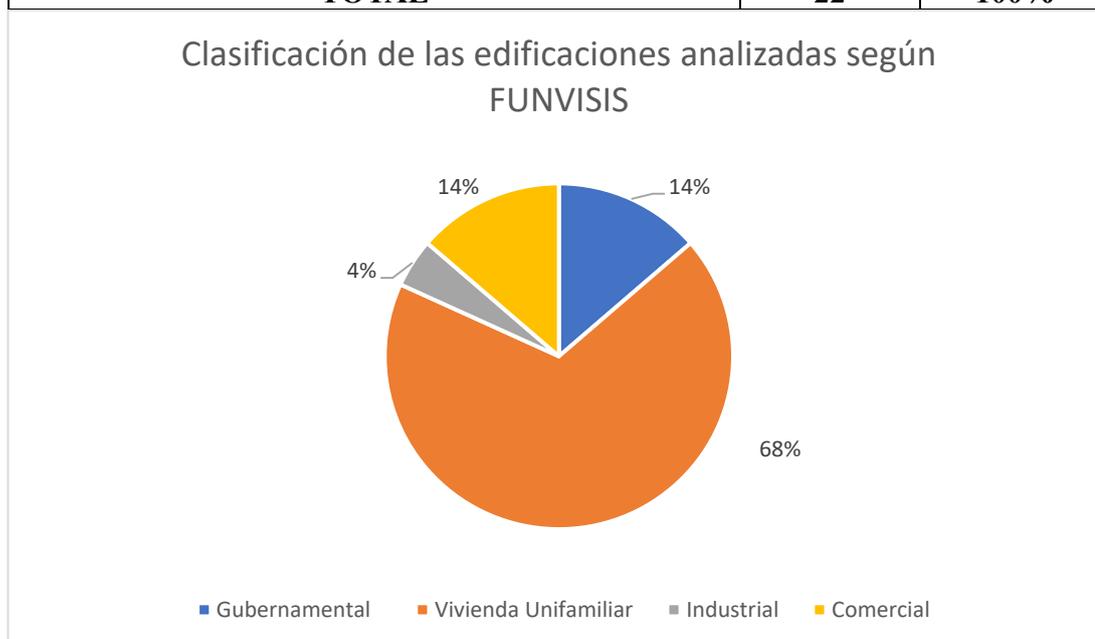


Figura 4-7. Clasificación de las edificaciones analizadas según FUNVISIS.

En la tabla 4-7 se presenta la clasificación de las construcciones analizadas en base a la metodología FUNVISIS, se tiene que el 68% de edificios clasificados bajo este criterio son viviendas unifamiliares, el 14% son estructuras gubernamentales, las edificaciones comerciales representan el 14%, mientras que el 4% son construcciones industriales.

Tabla 4-8. Tipología del Sistema estructural de las edificaciones según FUNVISIS

Tipología del sistema estructural de las edificaciones	Frecuencia	Porcentaje
Pórticos de concreto armado	0	0%
Pórticos de concreto armado rellenos con paredes de bloques de arcilla o de concreto	0	0%
Muros de concreto armado en dos direcciones horizontales	0	0%
Sistemas con muros de concreto armado de poco espesor, dispuestos en una sola dirección (algunos sist. tipo túnel)	0	0%
Pórticos de acero	3	14%
Pórticos de acero con perfiles tubulares	2	9%
Pórticos de acero diagonalizados	0	0%
Pórticos de acero con cerchas	2	9%
Sistemas pre-fabricados a base de grandes paneles o de pórticos.	0	0%
Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería confinada.	0	0%
Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería no confinada.	0	0%
Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura no mayor a 2 pisos	15	68%
Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura mayor a 2 pisos.	0	0%
Viviendas de bahareque de un piso	0	0%
Viviendas de construcción precaria (tierra, madera, zinc, etc.)	0	0%
TOTAL	22	100%

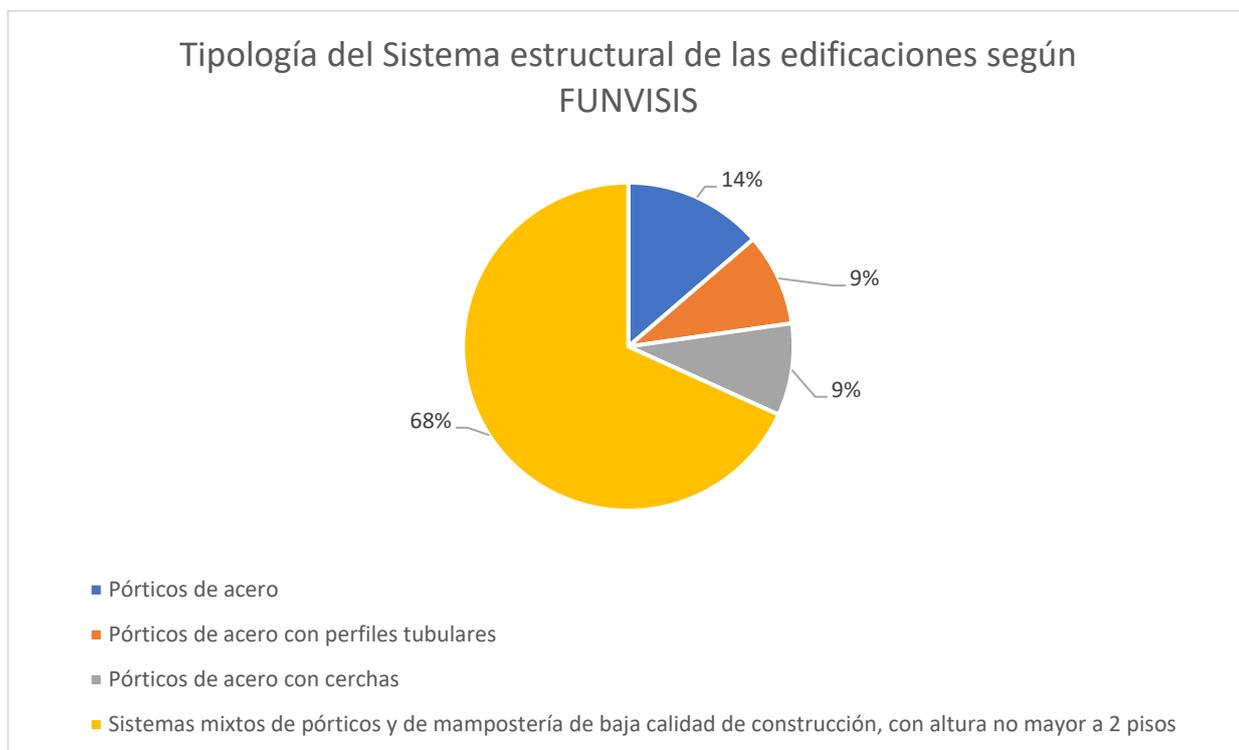


Figura 4-8. Tipología del Sistema estructural de las edificaciones según FUNVISIS

En la tabla 4-8. la tipología estructural de las edificaciones analizadas se tiene que el 68% de las edificaciones sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura no mayor a 2 pisos, los pórticos de acero con perfiles tubulares representan el 9%, los pórticos de acero son el 14%, los pórticos de acero con cerchas son el 9% de la muestra.

Tabla 4-9. Vulnerabilidad sísmica método FUNVISIS.

Vulnerabilidad sísmica	Frecuencia	Porcentaje
Muy Elevada	0	0%
Elevada	2	9%
Media Alta	2	9%
Media Baja	11	50%
Baja	7	32%
Muy Baja	0	0%
TOTAL	22	100%

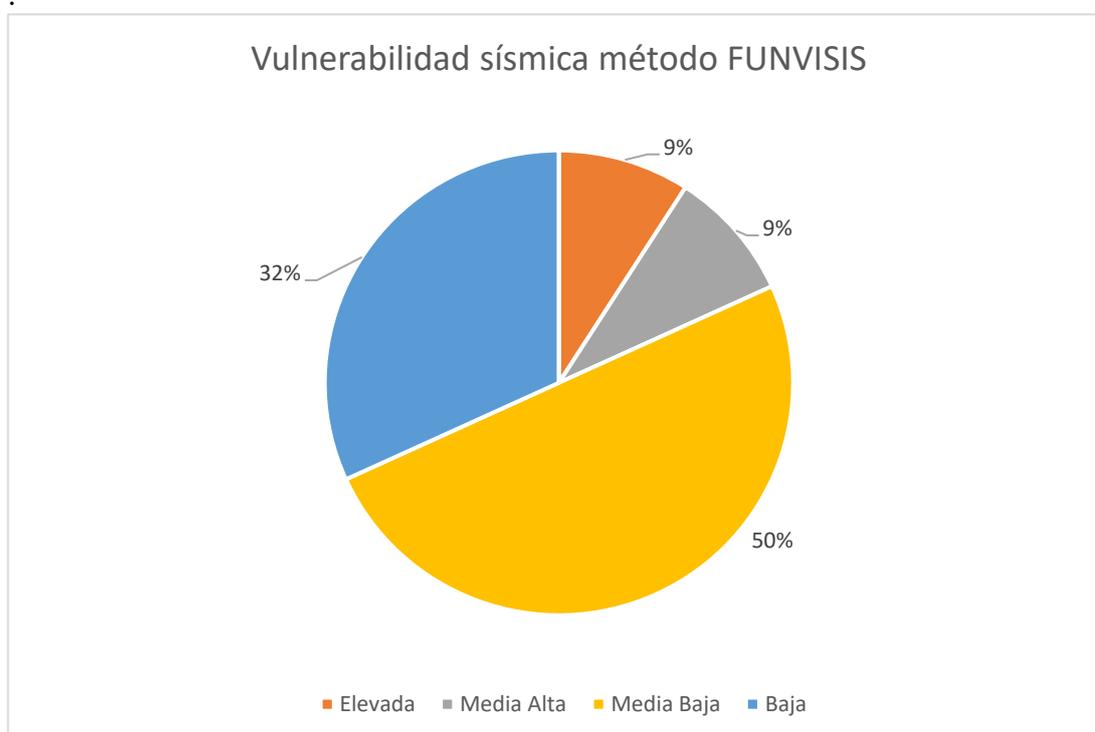


Figura 4-9. Vulnerabilidad sísmica método FUNVISIS.

En la Tabla 4-9. el índice de vulnerabilidad sísmica con el método FUNVISIS, se tiene que el 50% de edificaciones presentan una vulnerabilidad media baja, con el 35% baja vulnerabilidad, un 9% media alta y un 9% elevada, se puede deducir que los valores de vulnerabilidad más alta corresponden a las edificaciones construidas con materiales estructurales inapropiados.

Tabla 4-10. Índice de riesgo sísmico de las estructuras método FUNVISIS.

Índice de riesgo	Frecuencia	Porcentaje
Muy Elevado	0	0%
Elevado	2	9%
Alto	2	9%
Medio Alto	11	50%
Medio Bajo	7	32%
Bajo	0	0%
Muy Bajo	0	0%
TOTAL	22	100%

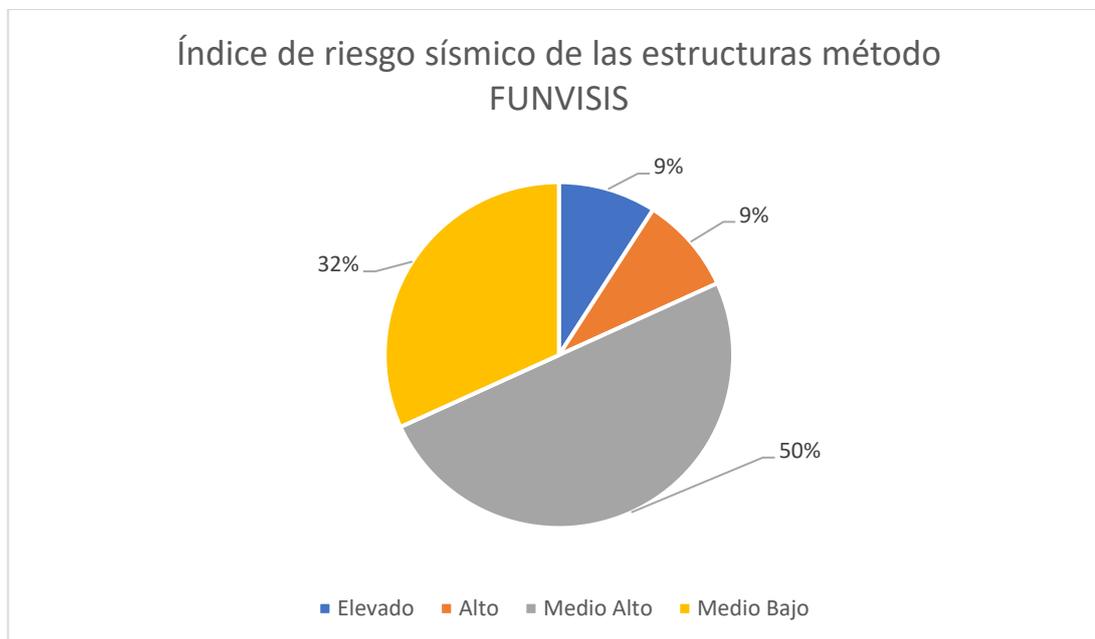


Figura 4-10. Índice de riesgo sísmico de las estructuras método FUNVISIS.

Este método del cálculo de vulnerabilidad de FUNVISIS establece el índice de riesgo sísmico de las estructuras, este resultado tiene como propósito modificar la vulnerabilidad obtenida de la estructura incrementándola en las que poseen

irregularidades bajo este criterio el 50% de estructuras tienen un índice de riesgo sísmico medio alto, el 32% medio bajo, un 9% alto y un 9% elevado, en este caso el riesgo es el mismo para todo el sector, pero se puede modificar la vulnerabilidad de las estructuras para reducirlo, esto se logra mediante reforzamientos estructurales o mejoramiento de aspectos técnicos de la edificación.

Tabla 4-11. Índice de priorización FUNVISIS

Índice de priorización	Frecuencia	Porcentaje
P1	0	0%
P2	0	0%
P3	0	0%
P4	1	4%
P5	2	9%
P6	3	14%
P7	2	9%
P8	5	23%
P9	9	41%
P10	0	0%
P11	0	0%
P12	0	0%
TOTAL	22	100%

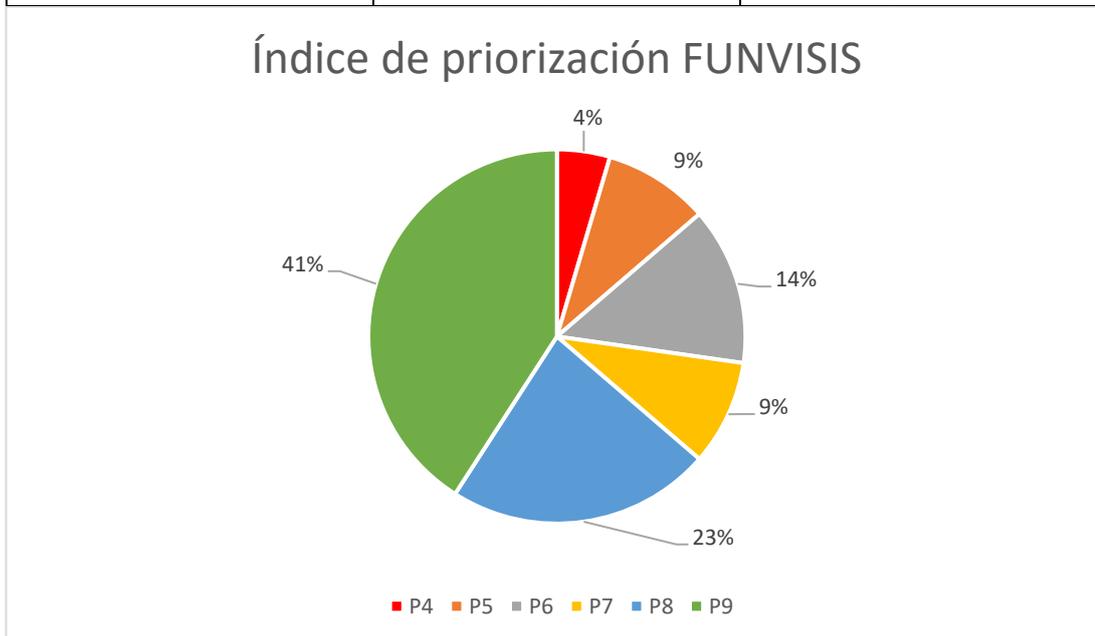


Figura 4-11. Índice de priorización FUNVISIS

El método FUNVISIS evalúa también es la priorización de las estructuras en la tabla 4-11 se presentan los resultados para del índice de priorización de las estructuras que tiene 12 grados siendo 1 el mayor y 12 el menor. Para el índice de priorización máximo alcanzado para las estructuras de la zona de estudio corresponde a P4 en el cual

corresponde al 4% de las edificaciones, el 45% corresponde a un nivel de prioridad P9, el 23% a P8 el 9% a P7, el 14% a P6 y el 9% a P5, esto indica que hay que enfocarse en el grado de priorización más alto que sería el de nivel P4, no existen estructuras que requieran el nivel máximo por lo que el nivel 3 es uno de los criterios para seleccionar la estructura que requiere el reforzamiento.

4.6. Comparación de los tres análisis de vulnerabilidad realizados.

Las tres metodologías tienen diferentes criterios de clasificación de vulnerabilidad sísmica con la NEC 15 se obtuvo que el 57% de las estructuras presentan media y elevada vulnerabilidad, la FEMA P-154 indica que el 86% de las edificaciones son vulnerables y la metodología FUNVISIS indica que el 82% de estructuras tienen un grado de vulnerabilidad de medio bajo en adelante, las variaciones de los análisis se dan principalmente por las puntuaciones de cada formulario que cada metodología es diferente así como sus criterios de clasificación, sin embargo los tres métodos indican que la mayoría las estructuras metálicas de la parroquia La Península tienen un elevado grado de vulnerabilidad. En la figura 4-12 se muestra el resumen de la vulnerabilidad obtenida con cada uno de los métodos descritos en este trabajo de investigación.

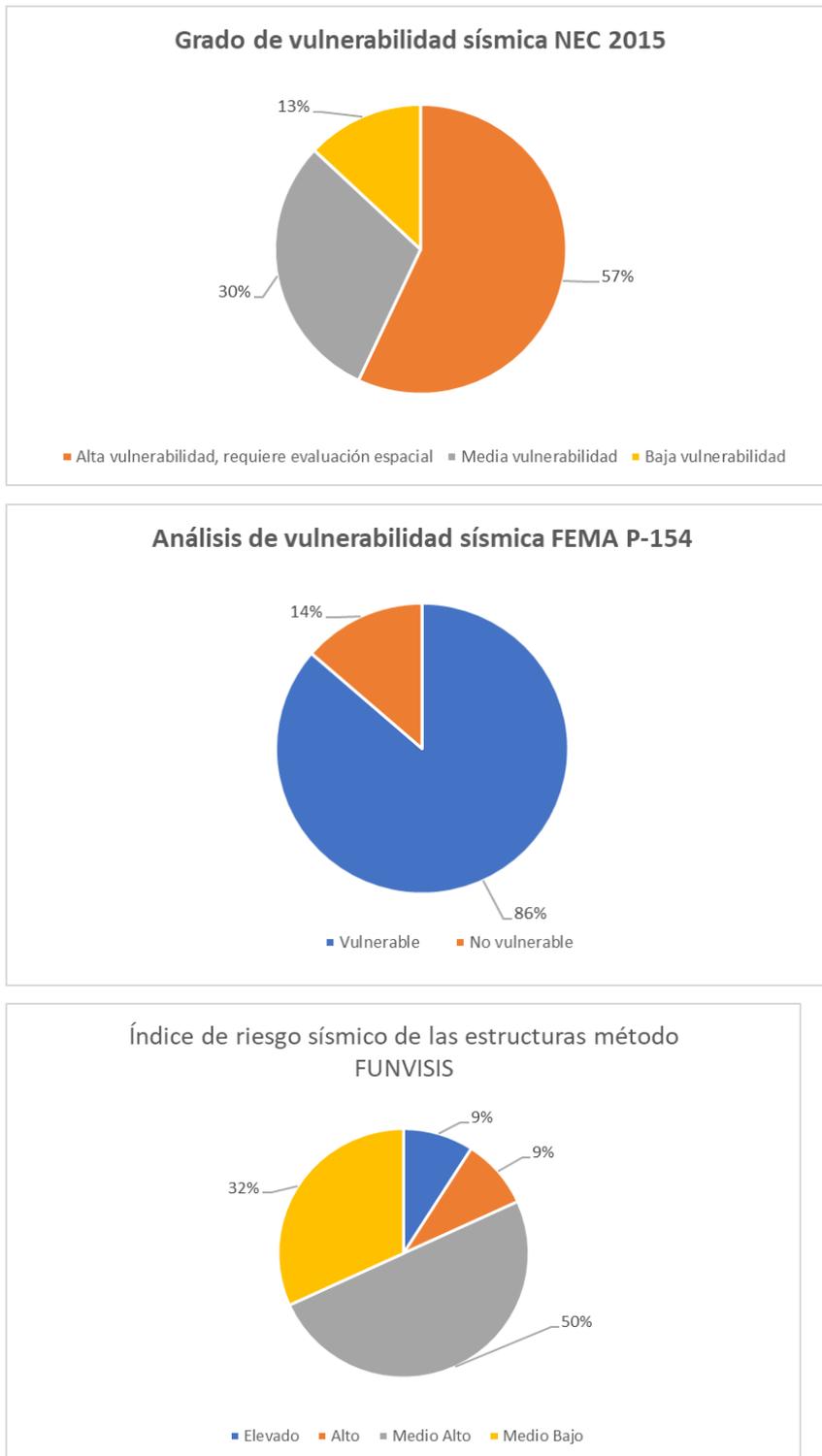


Figura 4-12. Comparación de las tres metodologías de evaluación de vulnerabilidad

4.7. Selección de la estructura representativa de la zona de estudio para plantear una propuesta de reforzamiento estructural.

4.7.1. Parámetros de selección

Los resultados del levantamiento de la información de la parroquia La Península, 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.

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.

Para la selección de la edificación se definieron criterios específicos, entre ellos se encuentra, la importancia y uso de la edificación, número de personas que podrían ser afectadas, el área de construcción y el acceso a la información.

4.7.2. Selección de la edificación

La edificación seleccionada fue la vivienda del sr Antonio Piñaloza, ya que es una estructura completamente de acero y permitió el acceso a la información correspondiente a la estructura como planos arquitectónicos, planos estructurales, detalles constructivos, materiales usados y hubo la apertura para la identificación de problemas estructurales.

4.7.3. Evaluación de vulnerabilidad en la edificación seleccionada

En el análisis de vulnerabilidad sísmica se determinó que la construcción tiene vulnerabilidad así lo demuestran los datos obtenidos que son inferiores al límite de referencia, en el caso de FEMA P-154 la edificación presentó vulnerabilidad, en NEC 15 se encontró vulnerabilidad alta, mientras que en FUNVISIS se identificó que la edificación cuenta con vulnerabilidad media alta.

Debido a que la estructura no cuenta con irregularidades que afecten su desempeño sísmico, el grado de vulnerabilidad se debe al tipo de sistema estructural del que está compuesta, en este caso, pórticos de acero laminado en frío con paredes de mampostería de bloque y en el caso de las tipologías presentadas por FUNVISIS. Por ese motivo, el siguiente paso del análisis fue el de análisis detallado mediante el análisis estático lineal y modal espectral. Los formularios de vulnerabilidad con la inspección del inmueble se presentan en el Anexo 3 de la seleccionada. La construcción se clasificó como vulnerable debido a que presenta irregularidades en planta y en elevación como, problemas en el sistema constructivo, por ejemplo, discontinuidad de cordones de soldadura, 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.

4.7.4. Configuración del sistema estructural de la edificación

La construcción es una vivienda multifamiliar, consta de 4 plantas, los patrones de carga definidos fueron de cargas gravitacionales y cargas sísmicas.

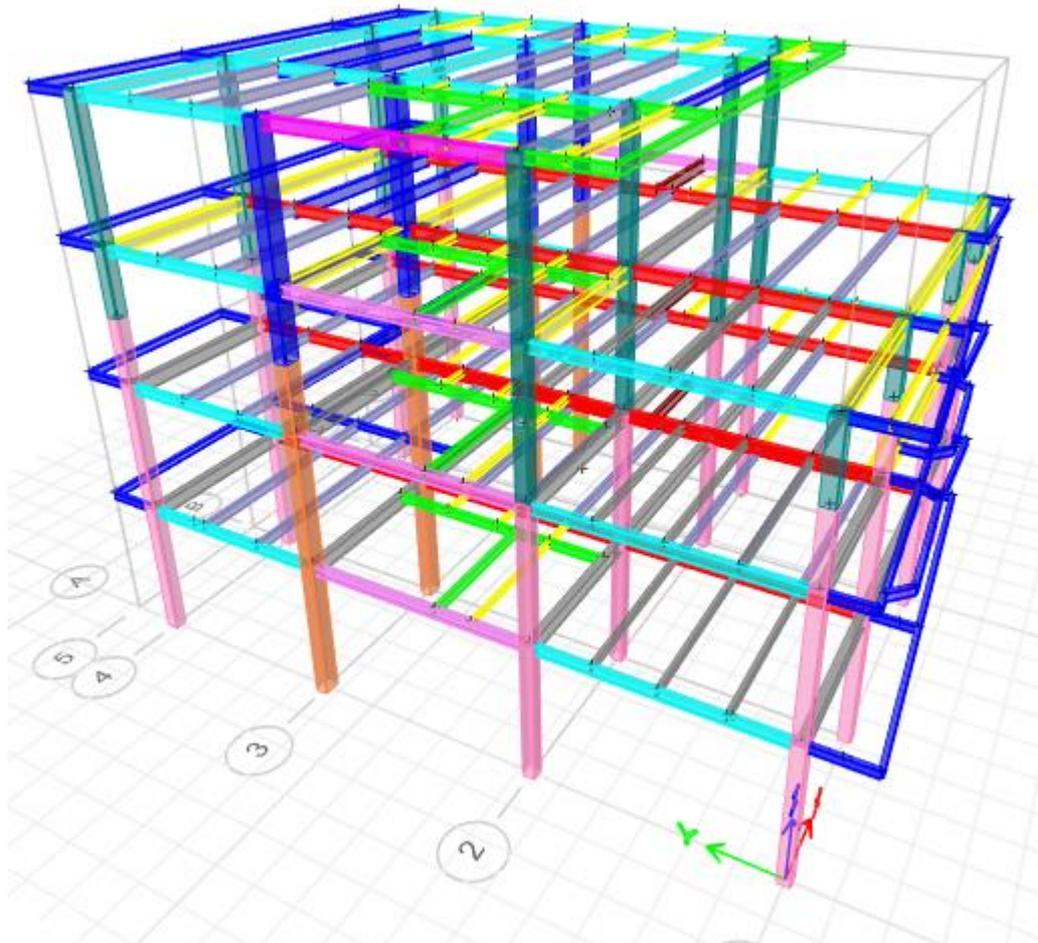


Figura 4-13. Modelación en software de diseño de edificación

Para el estudio de la edificación se tomó en cuenta la configuración geométrica, miembros estructurales, materiales y distribución de la edificación. Para ello se tomó como base la información presentada en los planos que se adjuntan en el Anexo 2.

4.7.4.1. Cargas asignadas al sistema estructural

Se asignaron las siguientes condiciones de carga: carga muerta, carga viva y carga sísmica. En la Tabla 4-12 se describen los valores seleccionados en detalle.

Tabla 4-12: Valores de las condiciones de carga

CARGA VIVA POR METRO CUADRADO	
Ocupación o uso	Carga uniforme
Cubiertas accesibles	100.00kg/m ² SEGÚN NEC-2015
Cubiertas inaccesibles	70.00kg/m ² SEGÚN NEC-2015
Residencia	200kg/m ² SEGÚN NEC-2015

CARGAS SOBRE EL TABLERO

Descripción	Total	Total
Masillado 2cm	38.00	137.73 kg/m ²
Acabado cerámica	50.00	
Instalaciones eléctricas y sanitarias	40.00	
Malla electrosoldada	3.50	
Deck	6.23	

SOBRE CARGA MUERTA PERMANENTE PARED VIGA					
Descripción	L	b	h	P. Especifico	Total (kg/m)
Cálculo de las paredes con antepecho	1.00	0.15	1.00	1200.00	240.00
Cálculo de las paredes completas	1.00	0.15	2.70	1200.00	648.00

4.7.4.2. Características de Elementos

Las columnas son de sección tipo rectangular o cuadrada hueca, las vigas y viguetas de sección “I”, su geometría es propia de características mecánicas influyentes tácitamente individual y en conjunto en la configuración estructural empleada. En la Tabla 4-13 y Tabla 4-14 se muestran las características geométricas y mecánicas que componen a los miembros estructurales de la superestructura.

Tabla 4-13: Características en Tipos de Columnas

PERFIL	d (mm)	t (mm)	b (mm)	I _x (cm ⁴)	S _x (cm ³)	r _x (cm)	Z _x (cm ³)	I _y (cm ⁴)	S _y (cm ³)	r _y (cm)	Z _y (cm ³)	J (cm ⁴)
O-250X250X6	250	6	250	5814.23	465.14	9.96	535.93	5814.23	465.14	9.96	535.93	8716.07
O-250X250X8	250	8	250	7566.92	605.35	9.89	703.02	7566.92	605.35	9.89	703.02	11337.99
O-350X250X6	250	6	350	7600.67	608.05	10.38	682.33	12737.55	727.86	13.44	858.73	14378.07
O-350X250X8	250	8	350	9910.33	792.83	10.30	896.62	16666.49	952.37	13.36	1130.22	18766.79

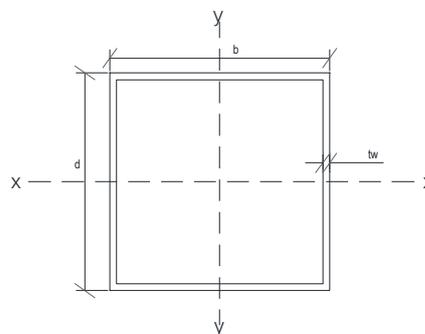


Figura 4-14. Identificación de perfil para columnas

Tabla 4-14: Características en Tipos de Vigas y Viguetas

PERFIL	d (mm)	tw (mm)	bf (mm)	tf (mm)	Ix (cm4)	Sx (cm3)	rx (cm)	Zx (cm3)	Iy (cm4)	Sy (cm3)	ry (cm)	Zy (cm3)	J (cm4)	Cw (cm6)
IPE 120	120	4.4	64	6.3	318.00	53.00	4.91	60.70	27.70	8.70	1.45	13.60	1.70	889.60
IPE 140	140	4.7	73	6.9	541.00	77.30	5.74	88.30	44.90	12.30	1.66	19.20	2.40	1981.40
IPE 160	160	5.0	82	7.4	869.00	108.60	6.58	124.00	68.30	16.70	1.84	26.10	3.50	3958.90
IPE 180	180	5.3	91	8.0	1317.00	146.30	7.42	166.00	101.00	22.20	2.06	34.60	4.70	7431.20
IPE 200	200	5.6	100	8.5	1943.00	194.30	8.26	221.00	142.00	28.40	2.23	44.60	6.90	12988.10
IPE 220	220	5.9	110	9.2	2772.00	252.00	9.11	285.00	205.00	37.30	2.48	58.10	9.00	22672.30
IPE 270	270	6.6	135	10.2	5790.00	428.90	11.23	484.00	420.00	62.20	3.03	97.00	15.90	70577.90
IPE 300	300	7.1	150	10.7	8356.00	557.10	12.46	628.00	604.00	80.50	3.35	125.00	19.90	125934.10
I-200X100X4X6	200	4.0	100	6.0	1350.93	135.09	8.32	151.74	100.10	20.02	2.26	30.75	1.85	9418.43
I-200X140X6X10	200	6.0	140	10.0	2820.93	282.09	8.53	314.60	457.66	65.38	3.43	99.62	10.70	41303.57

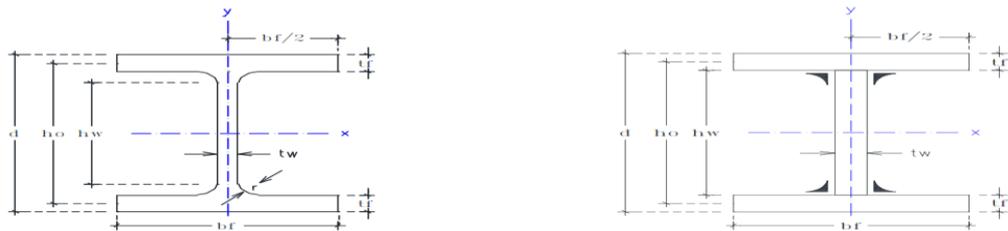


Figura 4-15. Identificación de perfil para vigas y viguetas

4.7.4.3. Espectro de diseño.

Tabla 4-15. Datos para el cálculo del espectro de diseño

CALCULO CARGA DE SISMO (S)			
Parámetro	Valor	Observó.	Referencia
Altura Total del Edificio (Hn)=	12.42	m	Planos
Coefficiente Ct =	0.055		Sec. 6.3.3.a
Coefficiente para Calculo de Periodo(α)	0.9		Sec. 6.3.3.a
Periodo Natural de Vibración Método 1 (T1)=	0.53	seg	Sec. 6.3.3.a
Periodo Natural de Vibración Max Método 2 (T2 máx.)=	0.69	seg	Sec. 6.3.3.a
Factor de Importancia (I)=	1		Tabla 6, Sec.4.1
Factor de Reducción de Respuesta (R)=	3		Tabla 16 /18,Sec.6.3.4
Relación de amplificación espectral (η)=	2.48		Sec.3.3.1
Zona Sísmica =	V	Alta	Fig. 1, Sec.3.1.1
Factor de Zona(Z)=	0.4		Tabla 1, Sec.3.1.1
Tipo de Suelo =	D		Tabla 2, Sec.3.2.1
Factor de Sitio (Fa)=	1.20		Tabla 3, Sec.3.2.2.a
Factor de Sitio (Fd)=	1.19		Tabla 4, Sec.3.2.2.a
Factor de Comportamiento Inelástico del Suelo (Fs)=	1.28		Tabla 5, Sec.3.2.2.a
Periodo Tc =	0.70		Sec.3.3.1
Factor en el Espectro para Diseño Elástico (r)=	1.00		Sec.3.3.1

Periodo Natural de Vibración Modelo Numérico (T)=	0.53		Modelo Numérico
Aceleración Espectral (Sa)=	1.19		Sec.3.3.1
Factor de Irregularidad en Planta(Op)=	1		Tabla 13, Sec.5.2.3
Factor de Irregularidad en Elevación(Oe)=	1		Tabla 14, Sec.5.2.3
Coefficiente corte basal para Sismo=	0.397	%	Sec. 6.3.2
Coefficiente K	1.10		
Periodo To =	0.13		Sec.3.3.1
Periodo Tc =	0.70		Sec.3.3.1
Peso W =	430.56	ton	
Cortante basal calculado	170.93	ton	
Derivas elásticas	0.00889		

Considerando los datos del suelo y la zona de construcción del edificio según la norma ecuatoriana de la construcción se tomaron los factores detallados en la tabla 4-15 para obtener el espectro de diseño el factor de reducción de fuerzas sísmicas se asume 3 debido al tipo de material y uso de la estructura.

4.7.4.4. Comprobación de vigas y viguetas

Flexión

Se analizo los estados límites de fluencia, pandeo lateral torsional, pandeo local en el ala y fluencia en el ala en compresión que será igual a la del ala en tracción al tener doble simetría la sección.

Tabla 4-16: Capacidad y Demanda en Vigas y Viguetas a Flexión

PERFIL	λ_f	Estado de Ala	λ_w	Estado de Alma	Y	LTB	FLB	CFY=TFY	Mn	ϕ Mn	Mu
					Mp (T.m)	M (T.m)	M (T.m)	M (T.m)	(T.m)	(T.m)	(T.m)
IPE 120	5.08	Sísmica	21.23	Sísmica	2.13	2.13	2.13	2.13	2.13	1.92	1.91
IPE 140	5.29	Sísmica	23.87	Sísmica	3.10	3.10	3.10	3.10	3.10	2.79	2.13
IPE 160	5.54	Sísmica	25.44	Sísmica	4.36	4.36	4.36	4.36	4.36	3.92	3.27
IPE 180	5.69	Sísmica	27.55	Sísmica	5.84	5.84	5.84	5.84	5.84	5.25	4.66
IPE 200	5.88	Sísmica	28.39	Sísmica	7.77	7.77	7.77	7.77	7.77	6.99	6.46
IPE 220	5.98	Sísmica	30.10	Sísmica	10.02	10.02	10.02	10.02	10.02	9.02	8.24
IPE 270	6.62	Sísmica	33.27	Sísmica	17.01	17.01	17.01	17.01	17.01	15.31	5.66
IPE 300	7.01	Sísmica	35.01	Sísmica	22.08	22.08	22.08	22.08	22.08	19.87	7.98
I-200X100X4X6	8.33	Compacta	47.00	Sísmica	5.33	5.33	5.33	5.33	5.33	4.80	3.66
I-200X140X6X10	7.00	Sísmica	30.00	Sísmica	11.06	11.06	11.06	11.06	11.06	9.95	2.51

Para las secciones implementadas en el sistema estructural, todos los estados límites presentan una capacidad nominal igual al momento plástico, su relación ancho-espesor (esbeltez) es inferior al límite estipulado en la Tabla B4.1b. del AISC 360-16 y no se ven penalizados en la disminución de su resistencia. Por lo tanto, todas las secciones resisten las solicitaciones producto del análisis estático y dinámico.

Corte

La capacidad a cortante soportadas por el alma en este tipo de secciones se lo realizo bajo el capítulo G, estableciendo ligeras distinciones si la sección es laminada o armada se determinó su capacidad a corte.

Tabla 4-17: Capacidad y Demanda en Vigas y Viguetas a Corte

PERFIL	ϕ_v	λ_w	A_w (cm ²)	C_v1	V_n (T)	ϕV_n (T)	V_u (T)
IPE 120	1.00	21.23	5.28	1.00	11.14	11.14	1.99
IPE 140	1.00	23.87	6.58	1.00	13.88	13.88	2.22
IPE 160	1.00	25.44	8.00	1.00	16.87	16.87	3.43
IPE 180	1.00	27.55	9.54	1.00	20.12	20.12	4.95
IPE 200	1.00	28.39	11.20	1.00	23.62	23.62	6.92
IPE 220	1.00	30.10	12.98	1.00	27.38	27.38	7.98
IPE 270	1.00	33.27	17.82	1.00	37.59	37.59	5.00
IPE 300	1.00	35.01	21.30	1.00	44.93	44.93	6.66
I-200X100X4X6	0.90	47.00	8.00	1.00	16.87	15.19	2.93
I-200X140X6X10	0.90	30.00	12.00	1.00	25.31	22.78	2.06

Las secciones son satisfactorias, las solicitaciones a cortante son inferiores a la capacidad proporcionada directamente por el alma.

4.7.4.5. Comprobación de columnas

Las columnas de manera similar al diseño anterior mostrado, se realizó para compresión, flexión y corte.

Compresión

El diseño a compresión se lo realizó tomando en cuenta la carga critica de Euler influida por la esbeltez del miembro estructural correspondiente al “Pandeo General”; así también por “Pandeo Local” se determinó la esbeltez de los elementos para penalizar o no su capacidad demandada. La Tabla 4-18 muestra los valores de capacidad y demanda por compresión

Tabla 4-18: Chequeo a Compresión de columnas

PERFIL	L (m)	λ	Estado	Ca	fe x (kg/cm ²)	fe y (kg/cm ²)	fcr (kg/cm ²)	kl/r	ϕP_n (T)	Pu (T)
O-250X250X6	1.53	80.17	Sísmica	0.05	61047.04	61047.04	3431.64	18.43	180.86	8.60
O-250X250X8	3.24	51.05	Sísmica	0.47	13397.39	13397.39	3149.73	39.33	219.52	113.98
O-350X250X6	1.53	64.80	Compacta	0.11	66231.84	110994.36	3438.12	17.69	218.33	23.94
O-350X250X8	3.24	57.54	Sísmica	0.23	14541.93	24455.58	3177.07	37.75	267.18	67.40

Todas las columnas implementadas en la estructura cumplen satisfactoriamente el criterio de Demanda vs Capacidad (D/C).

Flexión

Los momentos presentes en las columnas de igual manera se calcularon bajo el capítulo F, específicamente sección F7, debido que las solicitaciones para cargas laterales inciden en la generación de esfuerzos de este tipo, se analizó los momentos flectores en ambas direcciones.

Los estados límites de Fluencia, Pandeo Local en el Ala, Pandeo Local en el Alma y Pandeo Lateral Torsional se tomaron en cuenta en el diseño acorde a la normativa, el menor valor será el que rige en la denominación de la capacidad por tipo de columna.

Tabla 4-19: Chequeo a Flexión en Columnas – Sentido XX

PERFIL	λ_f	λ_w	Estado	Y	FLB	WLB	LTB	Mn	ØMn	Mu
				Mp (T.m)	M (T.m)	M (T.m)	M (T.m)	(T.m)	(T.m)	(T.m)
O-250X250X6	39.67	39.67	Compacta	18.84	15.12	18.84	18.84	15.12	13.61	4.77
O-250X250X8	29.25	29.25	Compacta	24.71	23.56	24.71	24.71	23.56	21.20	0.00
O-350X250X6	56.33	39.67	Compacta	23.99	16.07	23.99	23.99	16.07	14.46	0.69
O-350X250X8	41.75	29.25	Compacta	31.52	24.89	31.52	31.52	24.89	22.40	0.25

Tabla 4-20: Chequeo a Flexión en Columnas – Sentido YY

PERFIL	λ_f	λ_w	Estado	Y	FLB	WLB	LTB	Mn	ØMn	Mu
				Mp (T.m)	M (T.m)	M (T.m)	M (T.m)	(T.m)	(T.m)	(T.m)
O-250X250X6	39.67	39.67	Compacta	18.84	15.12	18.84	18.84	15.12	13.61	4.40
O-250X250X8	29.25	29.25	Compacta	24.71	23.56	24.71	24.71	23.56	21.20	0.00
O-350X250X6	39.67	56.33	Compacta	30.19	23.83	30.19	30.19	23.83	21.45	5.33
O-350X250X8	29.25	41.75	Compacta	39.73	37.63	39.73	39.73	37.63	33.87	8.99

El momento flector en estos tipos de columnas son menores, siendo en ambos sentidos la capacidad de la columna suficiente y óptima para su implementación.

Corte

De acuerdo con el procedimiento que consta y valida el AISC 360-16 en su capítulo G, se determinó la capacidad a corte de las columnas para ser comparado con las solicitaciones, procedimiento realizado en ambos sentidos.

Tabla 4-21: Chequeo a Corte en Columnas – Sentido XX

PERFIL	ϕ_v	λ_w	Aw (cm ²)	Cv1	Vn (T)	Ø Vn (T)	Vu (T)
O-250X250X6	0.90	39.67	28.56	1.00	60.24	54.22	3.71
O-250X250X8	0.90	29.25	37.44	1.00	78.97	71.07	4.18
O-350X250X6	0.90	39.67	28.56	1.00	60.24	54.22	3.91
O-350X250X8	0.90	29.25	37.44	1.00	78.97	71.07	5.50

Tabla 4-22: Chequeo a Corte en Columnas – Sentido YY

PERFIL	ϕ_v	λ_f	Af (cm ²)	Cv1	Vn (T)	Ø Vn (T)	Vu (T)
O-250X250X6	0.90	39.67	28.56	1.00	60.24	54.22	3.22
O-250X250X8	0.90	29.25	37.44	1.00	78.97	71.07	3.71
O-350X250X6	0.90	56.33	40.56	1.00	85.55	76.99	1.78
O-350X250X8	0.90	41.75	53.44	1.00	112.72	101.44	1.62

La magnitud del cortante es ínfima respecto a la capacidad que proporciona las paredes del perfil, siendo adecuados los perfiles empleados en la estructura.

Se aplicó las combinaciones de carga descritas en la NEC-SE-DS, y expuesta en el manual de diseño para vigas es el AISC 360-16. Todos los valores de los radios del cociente de la demanda/capacidad en vigas y columnas deben ser menor que 1.

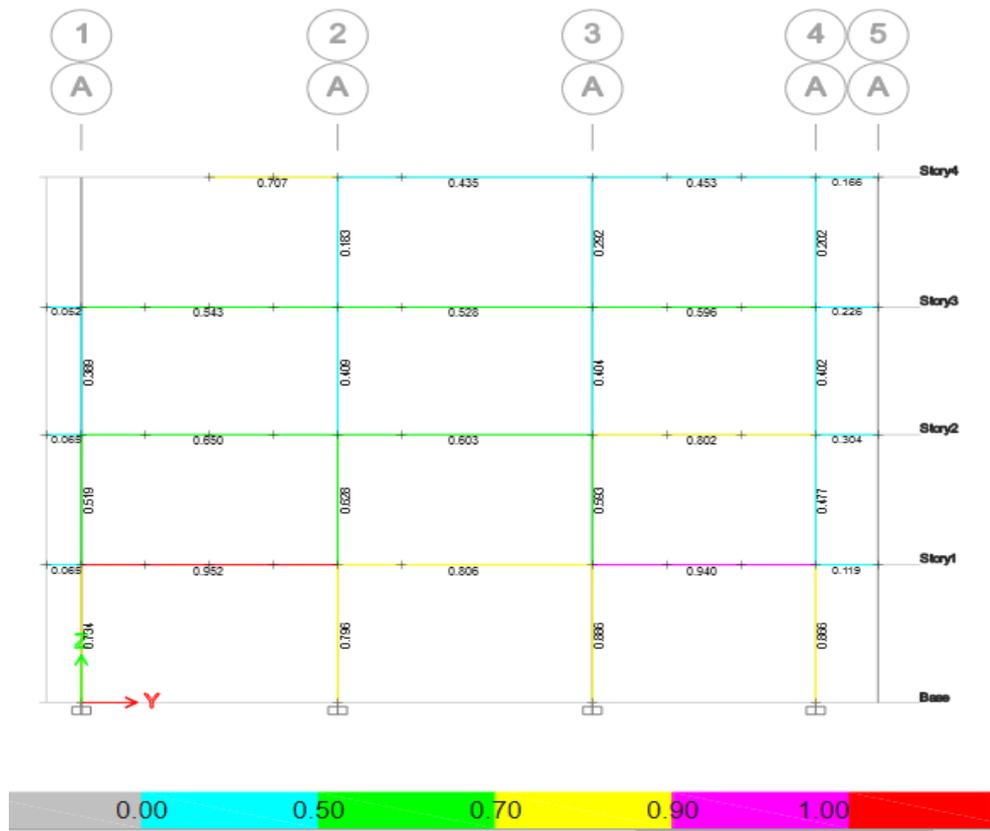


Figura 4-16. Vista en elevación eje A de secciones principales, con diseño AISC 360-16- demanda/capacidad

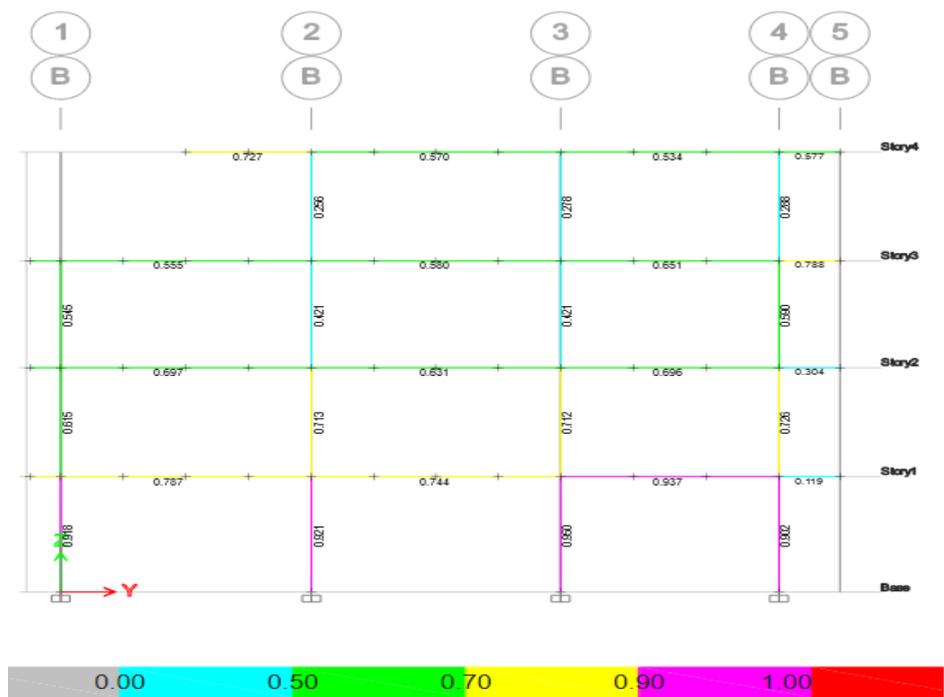


Figura 4-17. Vista en elevación eje B de secciones principales, con diseño AISC 360-16- demanda/capacidad

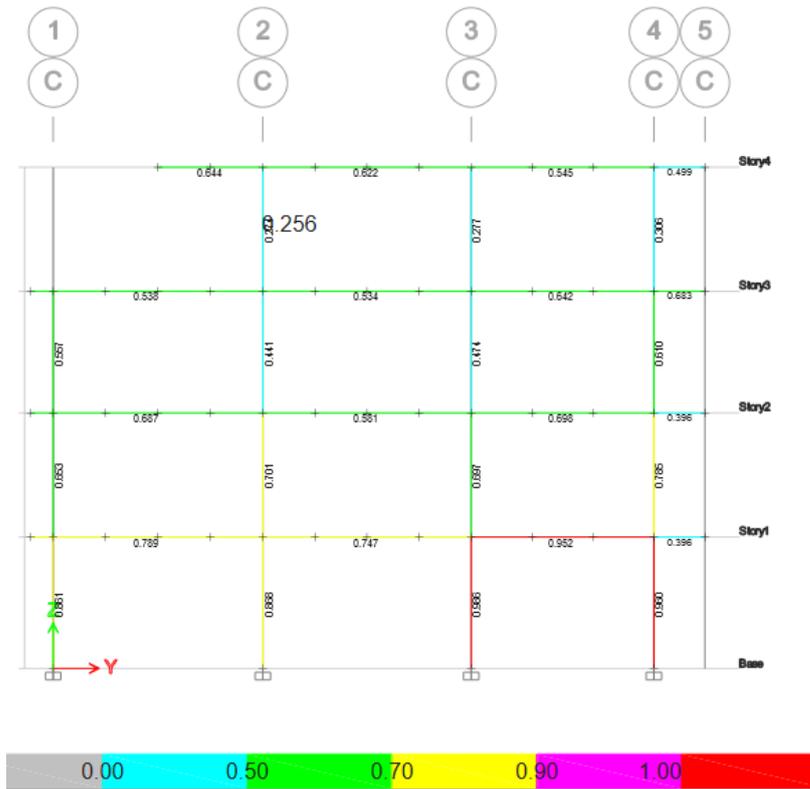


Figura 4-18. Vista en elevación eje C de secciones principales, con diseño AISC 360-16- demanda/capacidad

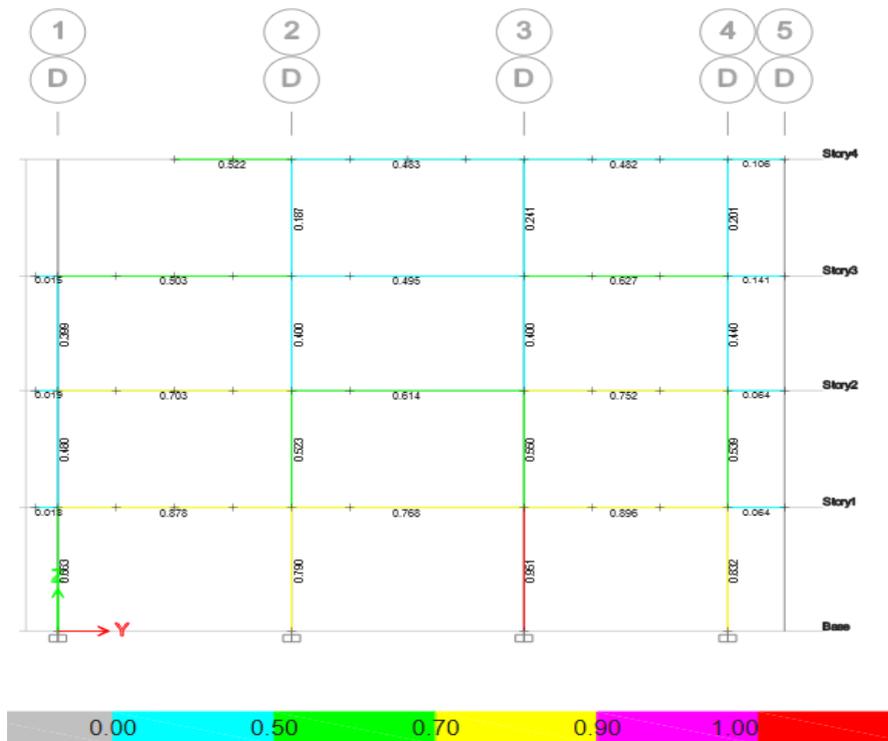


Figura 4-19. Vista en elevación eje D de secciones principales, con diseño AISC 360-16- demanda/capacidad

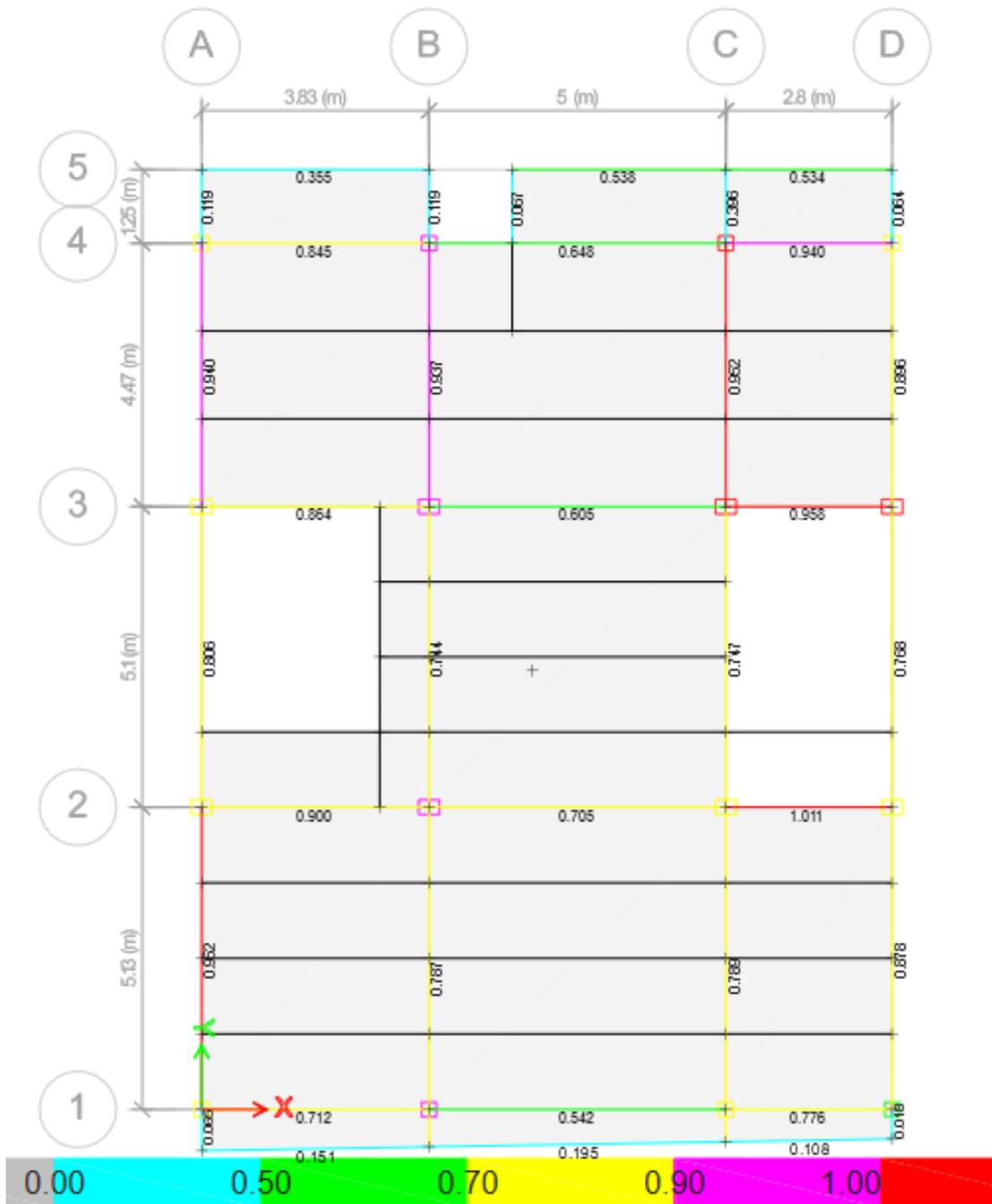


Figura 4-20. Vista en planta Nv.+3,24 de secciones principales, con diseño AISC 360-16 demanda/capacidad

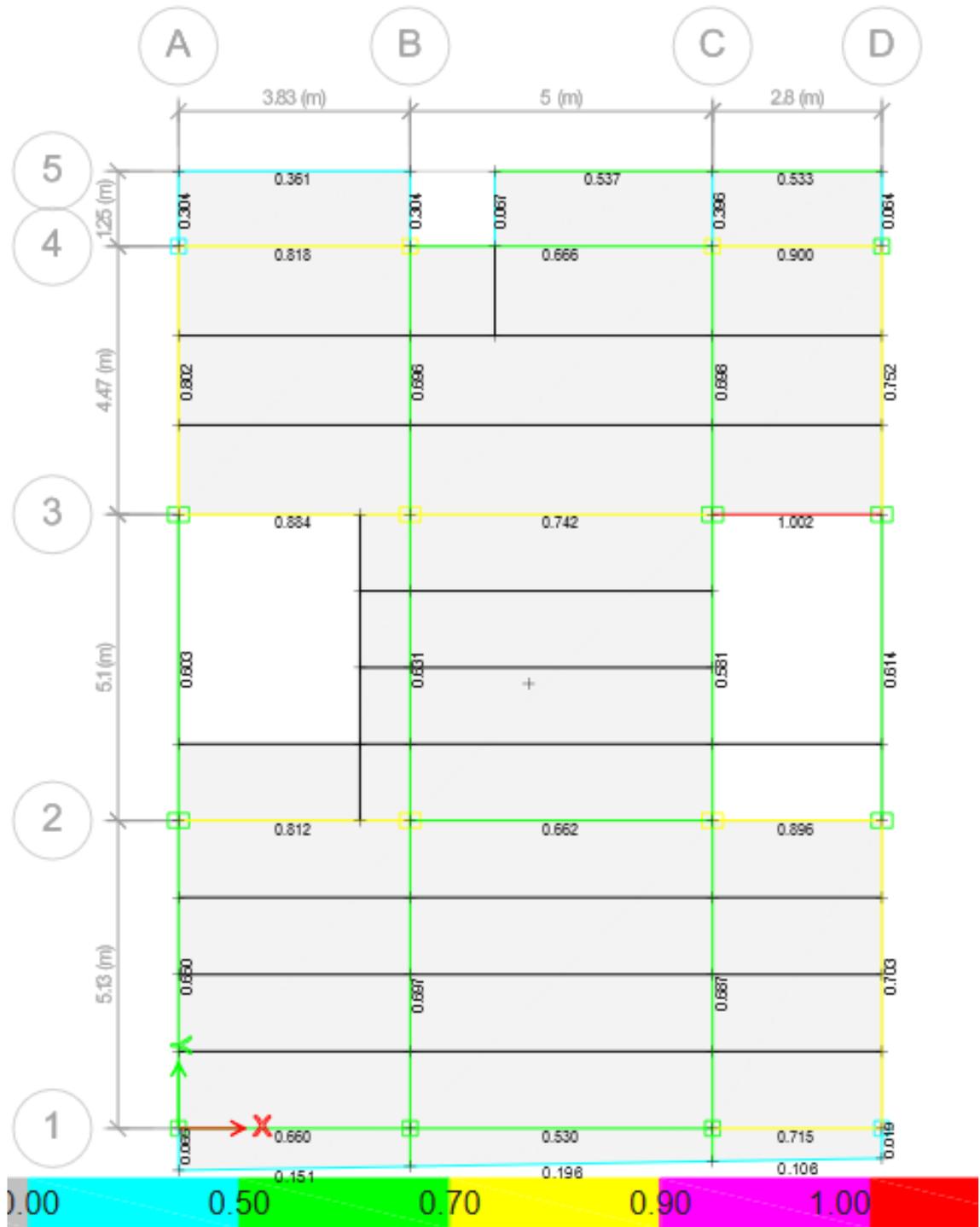


Figura 4-21. Vista en planta Nv.+6,30 de secciones principales, con diseño AISC 360-16 demanda/capacidad

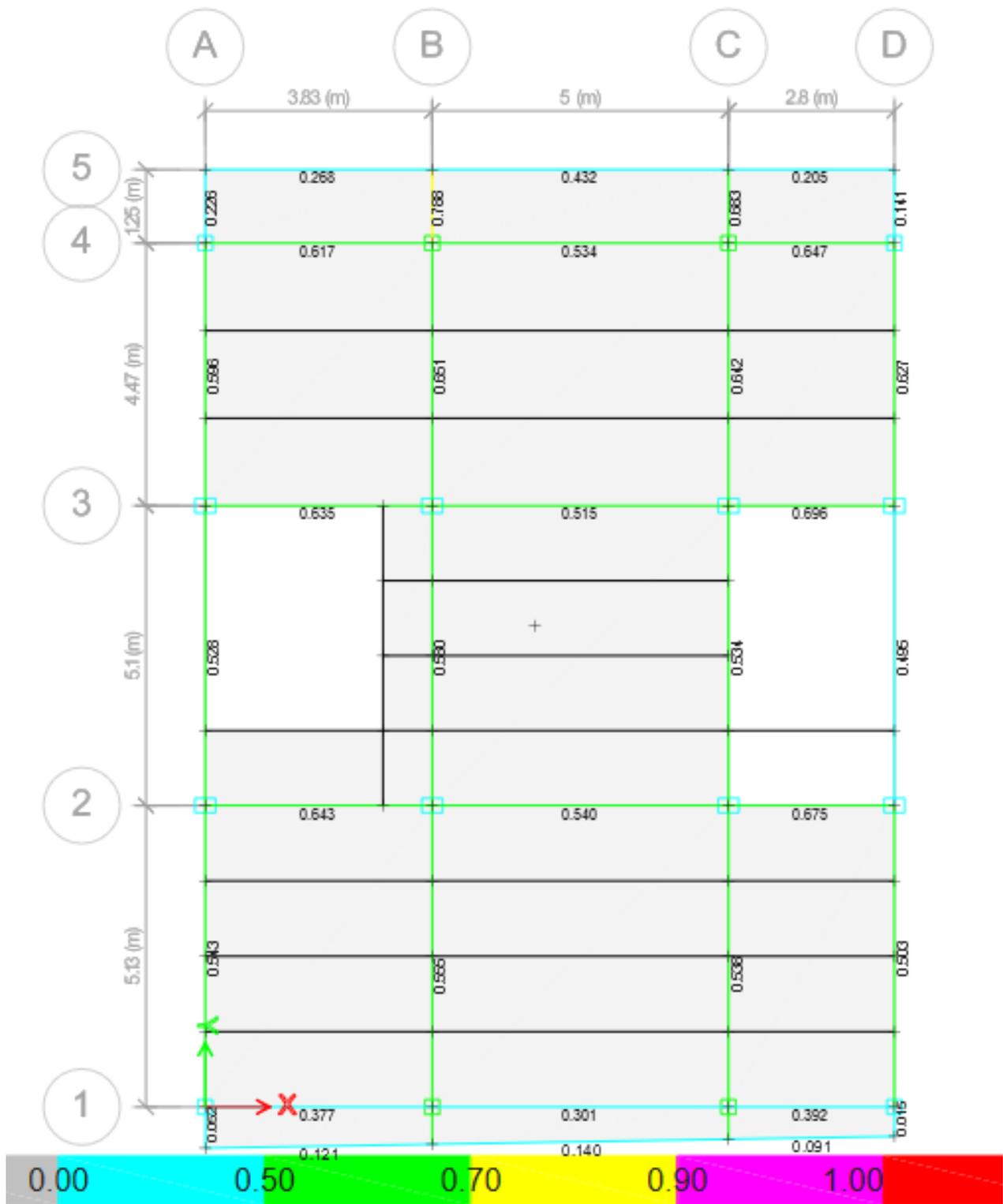


Figura 4-22. Vista en planta Nv.+9,36 de secciones principales, con diseño AISC 360-16 demanda/capacidad

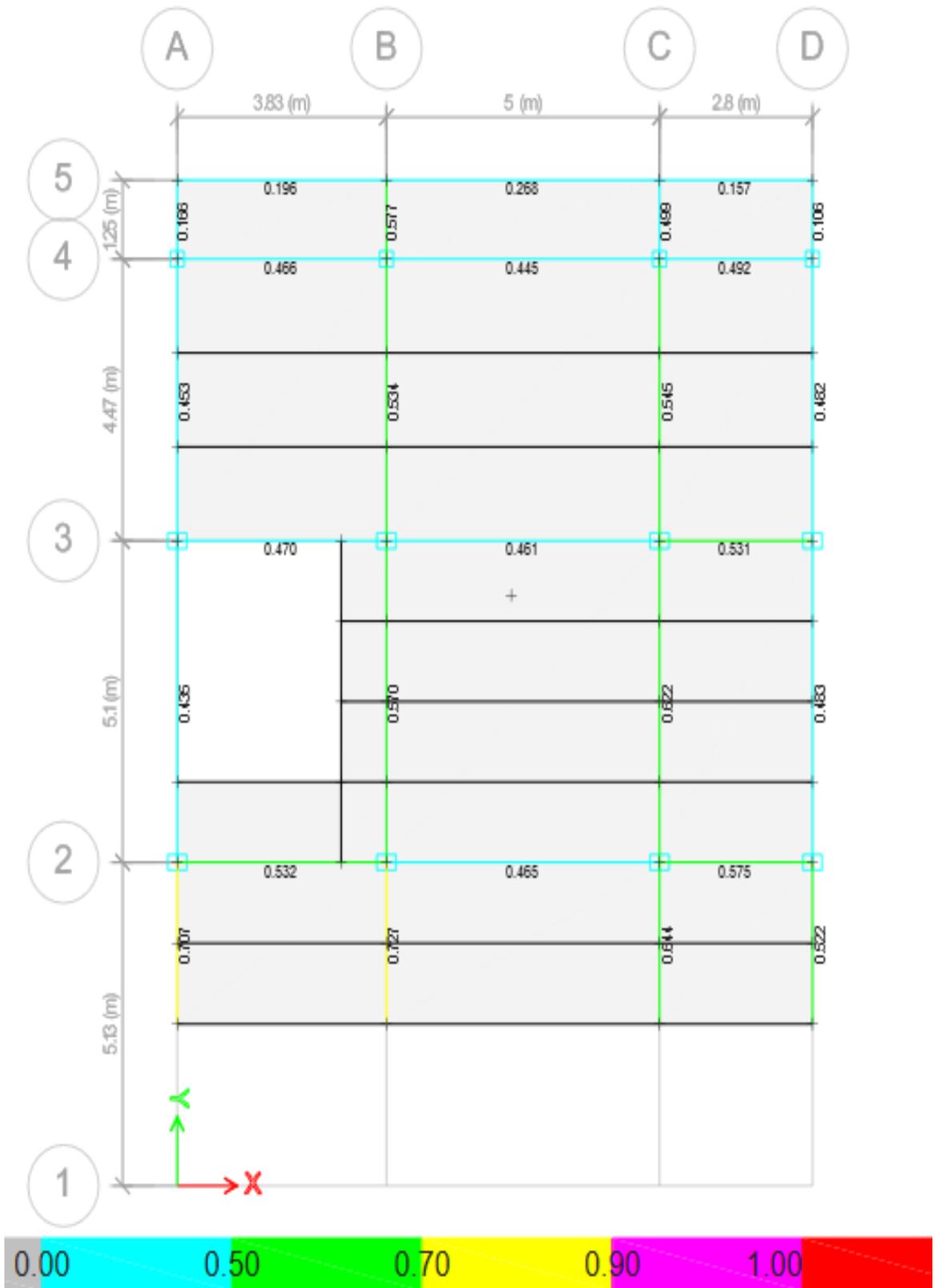


Figura 4-23. Vista en planta Nv.+12,42 de secciones principales, con diseño AISC 360-16 demanda/capacidad

4.7.5. Análisis de vulnerabilidad sísmica detallada

4.7.5.2. Análisis estático lineal

Deriva de piso en X

La finalidad de las derivas de piso es controlar los desplazamientos de la estructura por piso, en base a la norma ecuatoriana el límite va variando en referencia al sistema estructural. Para pórticos sismorresistentes de acero la deriva máxima inelástica debe ser menor al 2%.

$$\Delta_{ines} \leq 2\%$$

$$\Delta_{ines} = 0.75 * R * \Delta_{elas}$$

$$\Delta_{ines} = 0.75 * 3 * \Delta_{elas}$$

Tabla 4-23. Derivas de piso en dirección X método estático

Piso	Elevación	Localización	X-Dir	Porcentaje	Y-Dir	Porcentaje
4	12,42	Top	0,0034	0,77%	0,00007	0,02%
3	9,36	Top	0,0046	1,04%	0,00053	0,12%
2	6,3	Top	0,0054	1,22%	0,00046	0,10%
1	3,24	Top	0.0040	0,90%	0,00030	0,07%
0	0	Top	0	0%	0	0%
Máximos				1,22%		0,12%
Admisible				2%	CUMPLE	

La deriva máxima obtenida en el eje X del edificio corresponde a un valor de 1,22% lo cual cumple con el límite permisible por la norma ecuatoriana de la construcción del 2%.

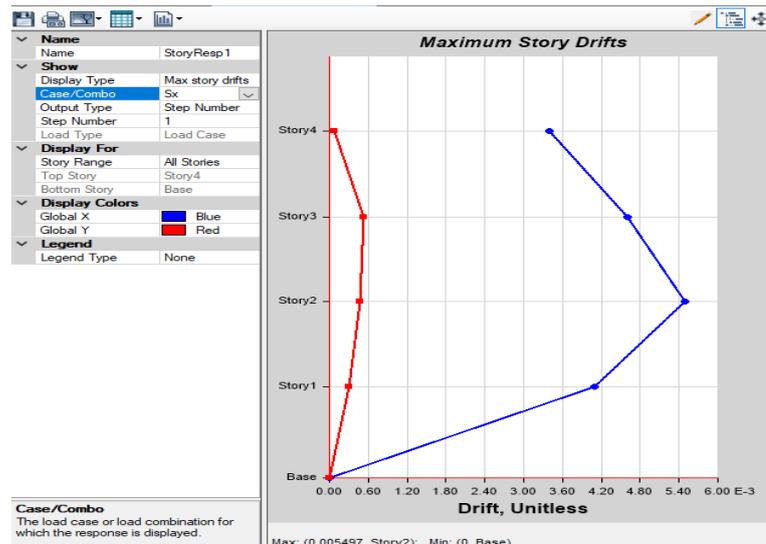


Figura 4-24. Derivas de piso en dirección X obtenidas con el método estático.

En la Figura 4-24 se presentan las curvas de deriva de piso en sentido x la curva azul corresponde al valor obtenido en X que es el máximo, la curva de color verde también indica que se genera una deriva en el eje Y debido a la torsión del edificio.

Deriva de piso en Y

Tabla 4-24. Derivas de piso en dirección Y método estático.

Piso	Elevación	Localización	X-Dir	Porcentaje	Y-Dir	Porcentaje
4	12,42	Top	0,00014	0,03%	0,0039	0,88%
3	9,36	Top	0,00002	0,00%	0,0047	1,06%
2	6,3	Top	0,00012	0,03%	0,0063	1,42%
1	3,24	Top	0,00016	0,04%	0,0054	1,22%
0	0	Top	0	0%	0	0%
Máximos				0,04%		1,42%
Admisible				2%		CUMPLE

En el sentido Y la deriva alcanza un valor superior que en X llegando a ser del 1,42% esto indica que el edificio tendría grandes desplazamientos en caso de presentarse un sismo al igual que en el eje X también se genera una deriva de un valor considerable por la torsión del edificio, en la Tabla 4-24 se presentan los valores de deriva elástica e inelástica para cada piso siendo los valores máximos los obtenidos en el piso 2.

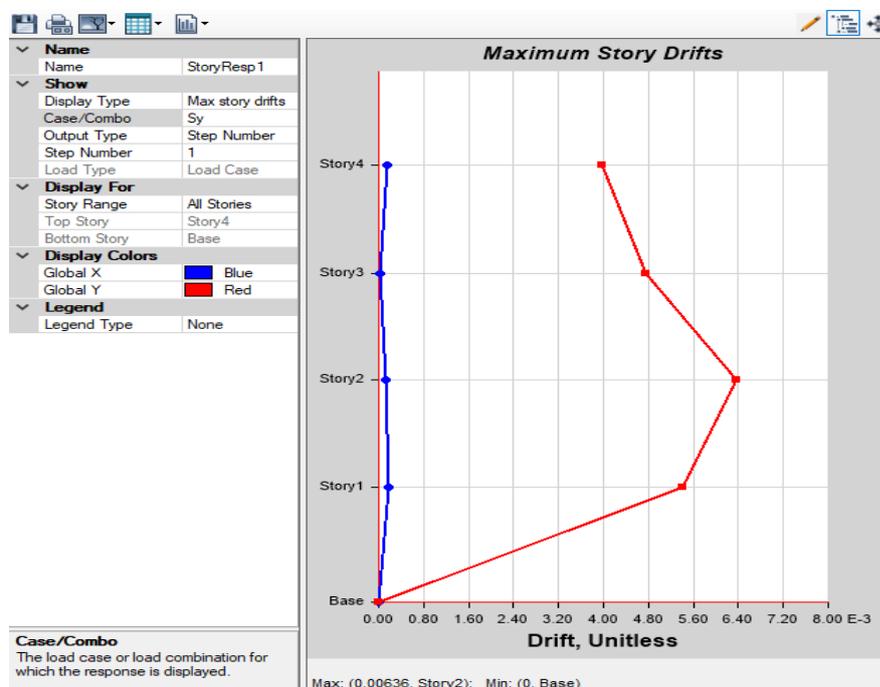


Figura 4-25. Derivas de piso en dirección Y método estático.

Tanto la deriva elástica como la inelástica presenta su máximo en el piso 2 a 6,30 m de altura como se muestra con las curvas de la Figura 4-25 se muestra que en este

sentido también existen derivas en el eje X ocasionadas por la torsión del edificio lo que indica que debe realizarse un refuerzo para corregir su desempeño estructural.

Desplazamientos en X.

Tabla 4-25. Desplazamientos en X obtenidos con el método estático

Piso	Elevación	Localización	X-Dir	Y-Dir
4	12,42	Top	0,054	0,004
3	9,36	Top	0,044	0,004
2	6,30	Top	0,030	0,002
1	3,24	Top	0,013	0,0009
0	0	Top	0	0
Máximos			0,054	0,004

Con el método estático en el eje X se obtuvo un desplazamiento máximo de 0,054 m a 12,42 m en el piso 4, también se observa un desplazamiento bajo en dirección Y, en la Tabla 4-17 se presentan los valores de desplazamiento en X para todos los pisos.

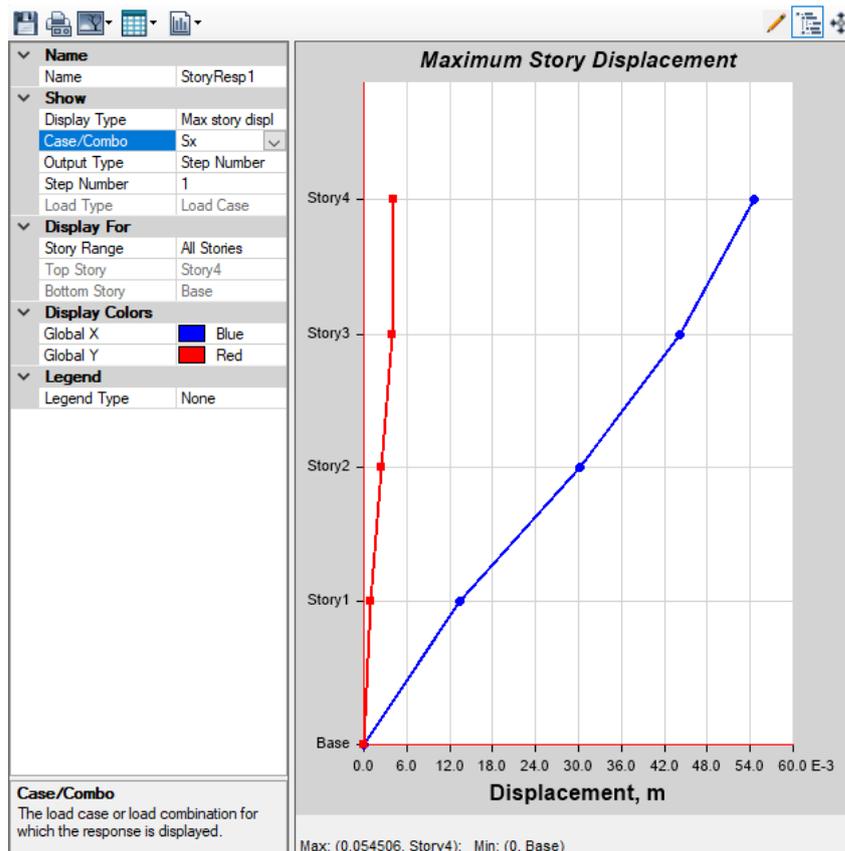


Figura 4-26. Desplazamientos en X obtenidos con el método estático.

En la figura 4-26 se muestra el comportamiento de los desplazamientos en el eje X, la curva de color azul muestra los desplazamientos en dirección X y tiene un crecimiento leve en la curva de color rojo que indica que también existen desplazamientos

pequeños en sentido Y el valor máximo ocurre a la altura máxima del edificio en ambos casos.

Desplazamientos en Y

Tabla 4-26. Desplazamientos en Y obtenidos con el método estático

Piso	Elevación	Localización	X-Dir	Y-Dir
4	12,42	Top	0,0006	0,062
3	9,36	Top	0,0010	0,051
2	6,3	Top	0,0009	0,036
1	3,24	Top	0,0005	0,017
0	0	Top	0	0
Máximos			0,0010	0,062

En dirección del eje Y los desplazamientos son mayores que en el eje X debido a que en esta dirección el edificio es más angosto y tiene una irregularidad en planta y elevación, el desplazamiento máximo esperado es de 0,062 m en el eje Y y 0,001 m en el eje X que es un valor bajo.

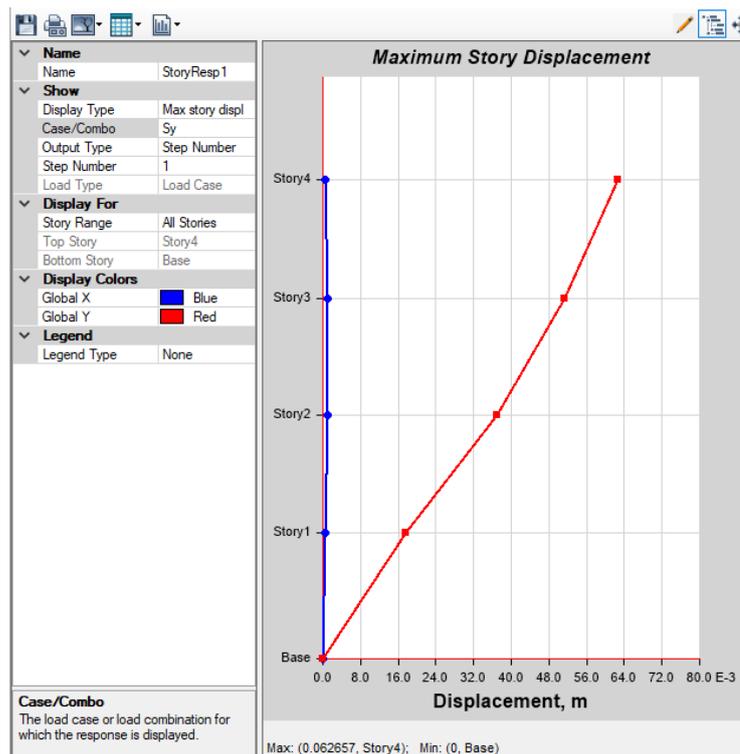


Figura 4-27. Desplazamientos en Y obtenidos con el método estático.

Periodos

Tabla 4-27. Periodos y modos de vibración de la estructura.

Case	Mode	Period	Frequency	CircFreq	Eigenvalue
		sec	cyc/sec	rad/sec	rad ² /sec ²
Modal	1	0.615	1.626	10.2186	104.42
Modal	2	0.557	1.794	11.2748	127.1221
Modal	3	0.507	1.973	12.3996	153.7495
Modal	4	0.221	4.534	28.4908	811.7247
Modal	5	0.193	5.188	32.5966	1062.5412
Modal	6	0.191	5.224	32.8235	1077.3827
Modal	7	0.125	7.98	50.1394	2513.9568
Modal	8	0.116	8.61	54.0973	2926.5224
Modal	9	0.108	9.24	58.0559	3370.4919
Modal	10	0.086	11.607	72.9277	5318.4453
Modal	11	0.078	12.782	80.3086	6449.4735
Modal	12	0.072	13.875	87.1797	7600.2921

Los periodos son relativamente altos considerando que la estructura tiene solamente cuatro plantas lo que indica que en caso de un sismo fuerte existirían grandes deformaciones que causarían graves daños al sistema estructural especialmente a las columnas.

Participación de masa modal

Tabla 4-28. Participación de masa modal de la estructura actual.

Case	Mode	Period	UX	UY	SumUX	SumUY	RY	RZ
		sec						
Modal	1	0.615	0.0005	0.8542	0.0005	0.8542	0.0003	0.0038
Modal	2	0.557	0.4755	0.0031	0.476	0.8573	0.1397	0.3697
Modal	3	0.507	0.3652	0.0008	0.8412	0.8581	0.0371	0.4892
Modal	4	0.221	0.0001	0.09	0.8413	0.948	0.0003	0.0003
Modal	5	0.193	0.0816	0	0.9228	0.948	0.4856	0.0217
Modal	6	0.191	0.0192	0.0002	0.9421	0.9482	0.1217	0.0602
Modal	7	0.125	0.0001	0.0355	0.9422	0.9837	0.0011	0.0029
Modal	8	0.116	0.0049	0.0034	0.9471	0.9872	0.0264	0.0373
Modal	9	0.108	0.0413	0.0001	0.9884	0.9873	0.1479	0.0023
Modal	10	0.086	2.00E-05	0.0117	0.9884	0.999	1.86E-05	0.0008
Modal	11	0.078	0.0004	0.001	0.9888	1	0.0006	0.0117
Modal	12	0.072	0.0112	6.36E-06	1	1	0.0393	0.0001

Según el análisis estático estructural realizado en el primer modo de vibrar participa el 85,42% de la masa en sentido Y, en el segundo modo en el eje X la masa participante de la estructura es de 47,6% y en el eje Z se tiene el 48,9% que corresponde en su mayoría a torsión en el tercer modo de vibración.

Cortante basal estático

Tabla 4-29. Cortante basal obtenido con el método estático.

Carga sísmica	Cortante Basal X	Cortante Basal Y	Unidades
Sismo X Estático. Lineal	-170,87	0	tonf
Sismo Y Estático. Lineal	0	-170,87	tonf

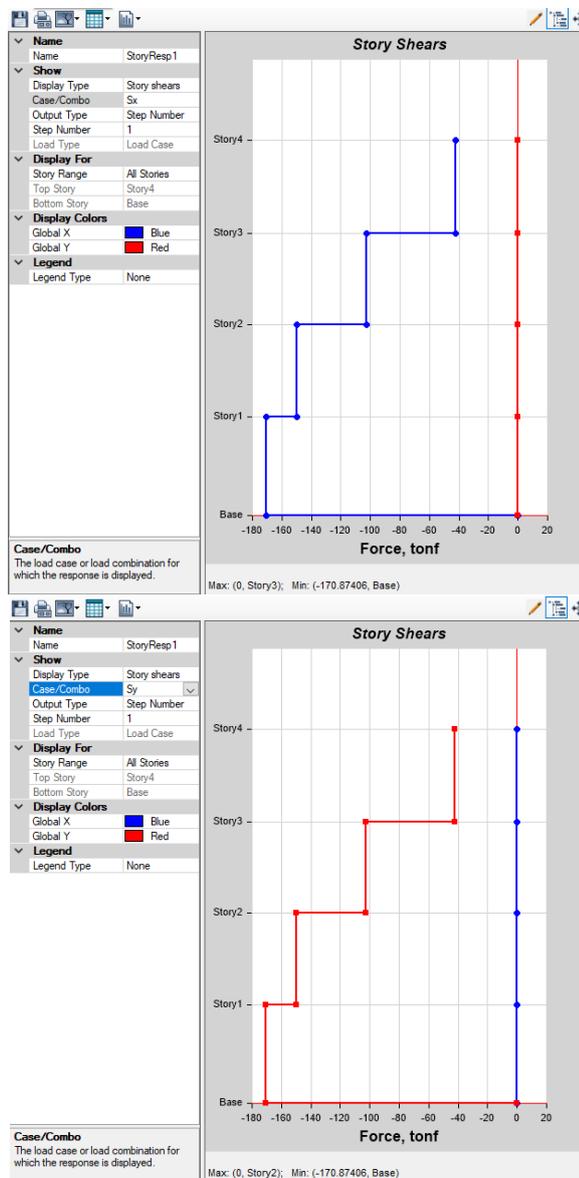


Figura 4-28. Cortante basal estático sentido X e Y.

En la estructura original el cortante basal estático tiene un valor de 170,87 tonf que es igual al calculado con la metodología de la NEC 2015 esto garantiza que la estructura tenga un comportamiento estable frente a la carga sísmica, con este análisis se puede decir que la estructura fue diseñada con la metodología anterior donde únicamente se cumplía este criterio en el diseño estructural.

4.7.5.2. Análisis modal espectral (dinámico lineal)

La NEC-SE-DS 6.2.2 establece que es obligatorio aplicar el análisis dinámico lineal para edificaciones irregulares, por ese motivo se realizó el mismo procedimiento de análisis con la aplicación de la carga sísmica obtenida a través del espectro de respuesta.

Derivas de piso en X

Tabla 4-30. Derivas de piso en el eje X obtenidas con el método modal espectral.

Piso	Elevación	Localización	X-Dir	Porcentaje	Y-Dir	Porcentaje
4	12,42	Top	0,0029	0,65%	0,0016	0,36%
3	9,36	Top	0,0039	0,88%	0,0019	0,43%
2	6,3	Top	0,0050	1,13%	0,0026	0,59%
1	3,24	Top	0.0037	0,83%	0,0022	0,50%
0	0	Top	0	0%	0	0%
Máximos				0,88%		0,59%
Admisible				2%	CUMPLE	

Las derivas de piso obtenidas con el método modal espectral llegan a un valor máximo de 0,88 % en sentido X cumpliendo lo estipulado en la norma ecuatoriana de la construcción para edificios no esenciales que no se debe exceder del 2% la deriva inelástica máxima ocurre en el piso 2 de la edificación.



Figura 4-29. Derivas de piso en X obtenidas con el método modal espectral.

En la Figura 4-29 se puede observar el comportamiento de las derivas de piso obtenidas con el método modal espectral para la estructura existente, en sentido x se observan dos curvas que tienen valores distintos para el sentido X e Y.

Derivas de piso en Y

Tabla 4-31. Derivas de piso en el eje Y obtenidas con el método modal espectral.

Piso	Elevación	Localización	X-Dir	Porcentaje	Y-Dir	Porcentaje
4	12,42	Top	0,0011	0.25%	0,0032	0.72%
3	9,36	Top	0,0014	0.32%	0,0040	0.90%
2	6,3	Top	0,0019	0.43%	0,0056	1.26%
1	3,24	Top	0,0014	0.32%	0,0048	1.08%
0	0	Top	0	0%	0	0%
Máximos				0,43%		1,26%
Admisible				2%		CUMPLE

Las derivas de piso obtenidas con el método modal espectral llegan a un valor máximo de 1,26 % en sentido Y cumpliendo lo estipulado en la norma ecuatoriana de la construcción para edificios no esenciales que no se debe exceder del 2% la deriva inelástica máxima ocurre en el piso 2 de la edificación.

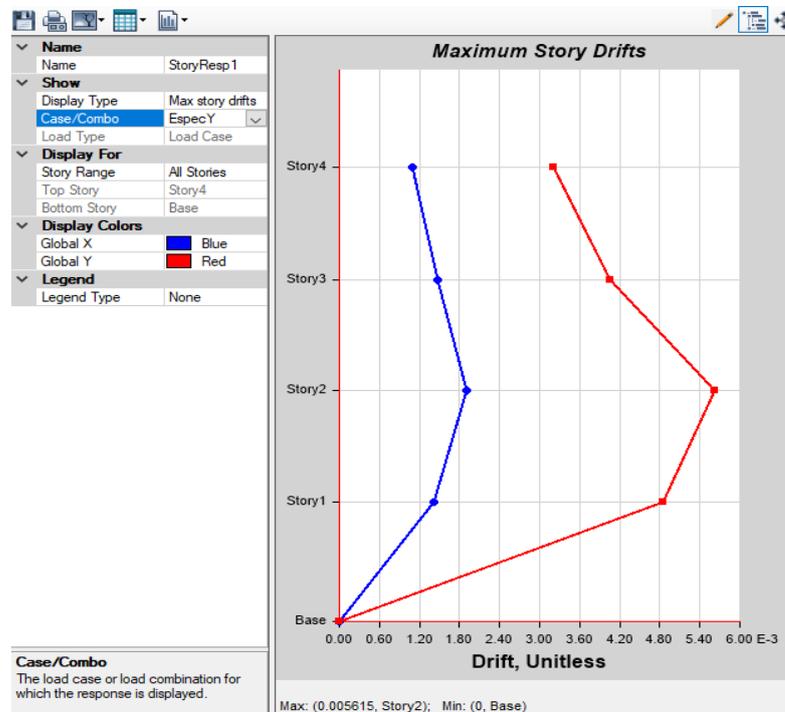


Figura 4-30. Derivas de piso en Y obtenidas con el método modal espectral.

Desplazamientos en X.

Tabla 4-32. Desplazamientos en X obtenidos con el método modal espectral

Piso	Elevación	Localización	X-Dir	Y-Dir
4	12,42	Top	0,049	0,026
3	9,36	Top	0,040	0,021
2	6,3	Top	0,028	0,015
1	3,24	Top	0,012	0,007
0	0	Top	0	0
Máximos			0,049	0,026

En la tabla 4-32 se observan los desplazamientos obtenidos en sentido X con el método modal espectral que considera el espectro de diseño con aceleración, por la torsión del edificio se generan dos desplazamientos considerables en la última planta con un valor de 0,049 m en dirección X y 0,026 m en sentido Y.

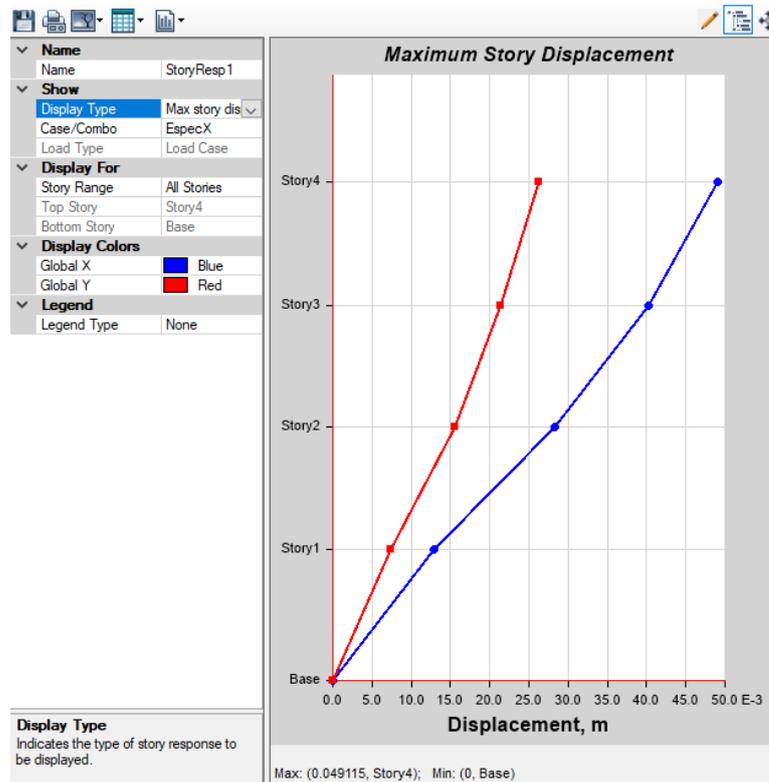


Figura 4-31. Desplazamientos en X con el análisis modal espectral.

En la figura 4-31 se muestra el comportamiento de los desplazamientos en el eje X, la curva de color azul muestra los desplazamientos en dirección X y tiene un crecimiento leve en la curva de color rojo que indica que también existen desplazamientos

pequeños en sentido Y el valor máximo ocurre a la altura máxima del edificio en ambos casos.

Desplazamientos en Y

Tabla 4-33. Desplazamientos en Y con el análisis modal espectral

Piso	Elevación	Localización	X-Dir	Y-Dir
4	12,42	Top	0,018	0,054
3	9,36	Top	0,015	0,044
2	6,3	Top	0,010	0,032
1	3,24	Top	0,005	0,015
0	0	Top	0	0
Máximos			0,018	0,054

En dirección del eje Y los desplazamientos son mayores que en el eje X debido a que en esta dirección el edificio es más angosto y tiene una irregularidad en planta y elevación, el desplazamiento máximo esperado es de 0,054 m en el eje Y 0,018 m en el eje X que es un valor bajo.

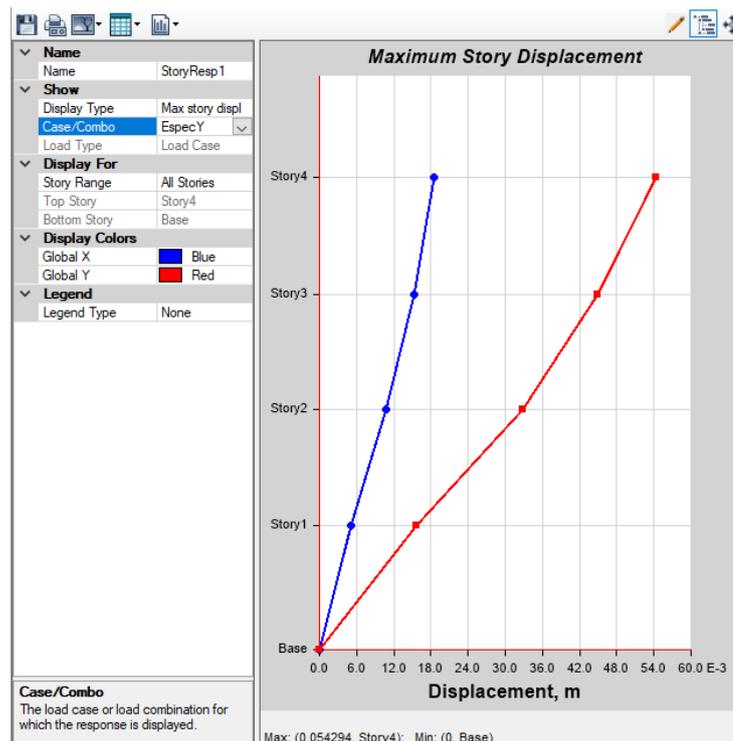


Figura 4-32. Desplazamientos en Y con el análisis modal espectral.

La figura 4-32 muestra los desplazamientos de la estructura en sentido Y obtenidos con el método modal espectral, se tienen dos curvas una pronunciada, los desplazamientos máximos ocurren en la última planta, al igual que en sentido X se

tienen valores considerables en ambas direcciones, que denotan que es necesario rigidizar el edificio.

Cortante basal dinámico

Tabla 4-34. Cortante basal obtenido con el método modal espectral.

Carga sísmica	Cortante Basal X	Cortante Basal Y	Unidades
Sismo X Dinámico.	121,04	42,24	tonf
Sismo Y Dinámico.	36,61	139,91	tonf

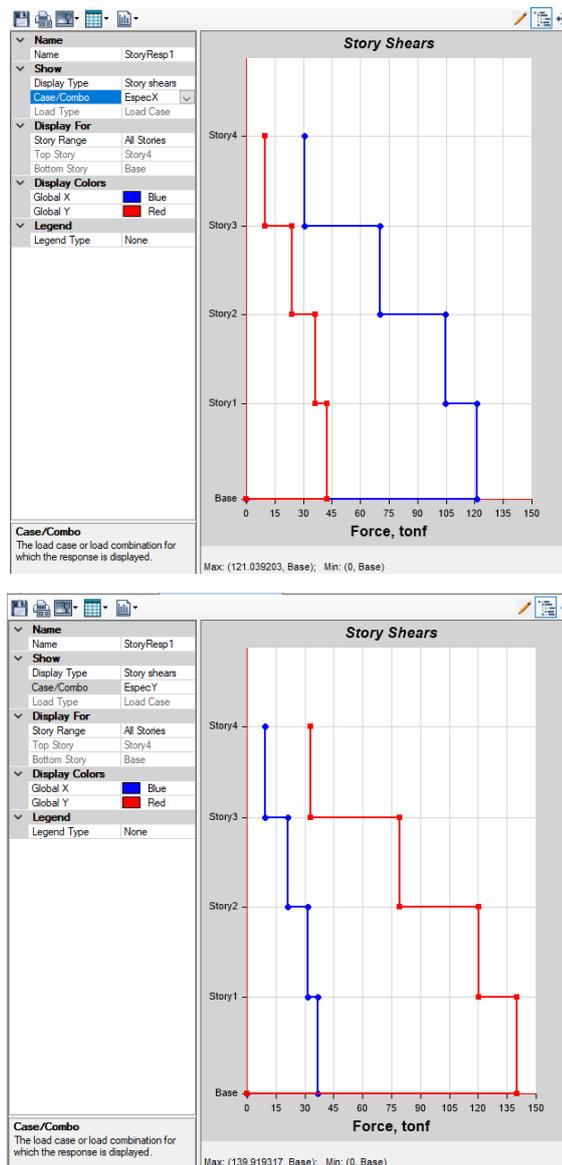


Figura 4-33. Cortante basal dinámico sentido X e Y.

Con el método modal espectral se llegó a obtener un cortante basal inferior que, con el modelo estático, esto se debe a que en este tipo de análisis la estructura es sometida a cargas sísmicas con aceleración.

4-8. Diseño de un sistema de reforzamiento estructural para la edificación seleccionada.

Con la información recolectada acerca del comportamiento sísmico de la edificación y considerando los resultados obtenidos en el edificio la mejor opción de refuerzo consiste en aplicar arriostramientos, de este modo se puede controlar la torsión del edificio, bajar las derivas de piso y los desplazamientos excesivos.

Los arriostramientos serán ubicados en puntos en que no interfieren con la funcionalidad del edificio ni sus aspectos arquitectónicos.

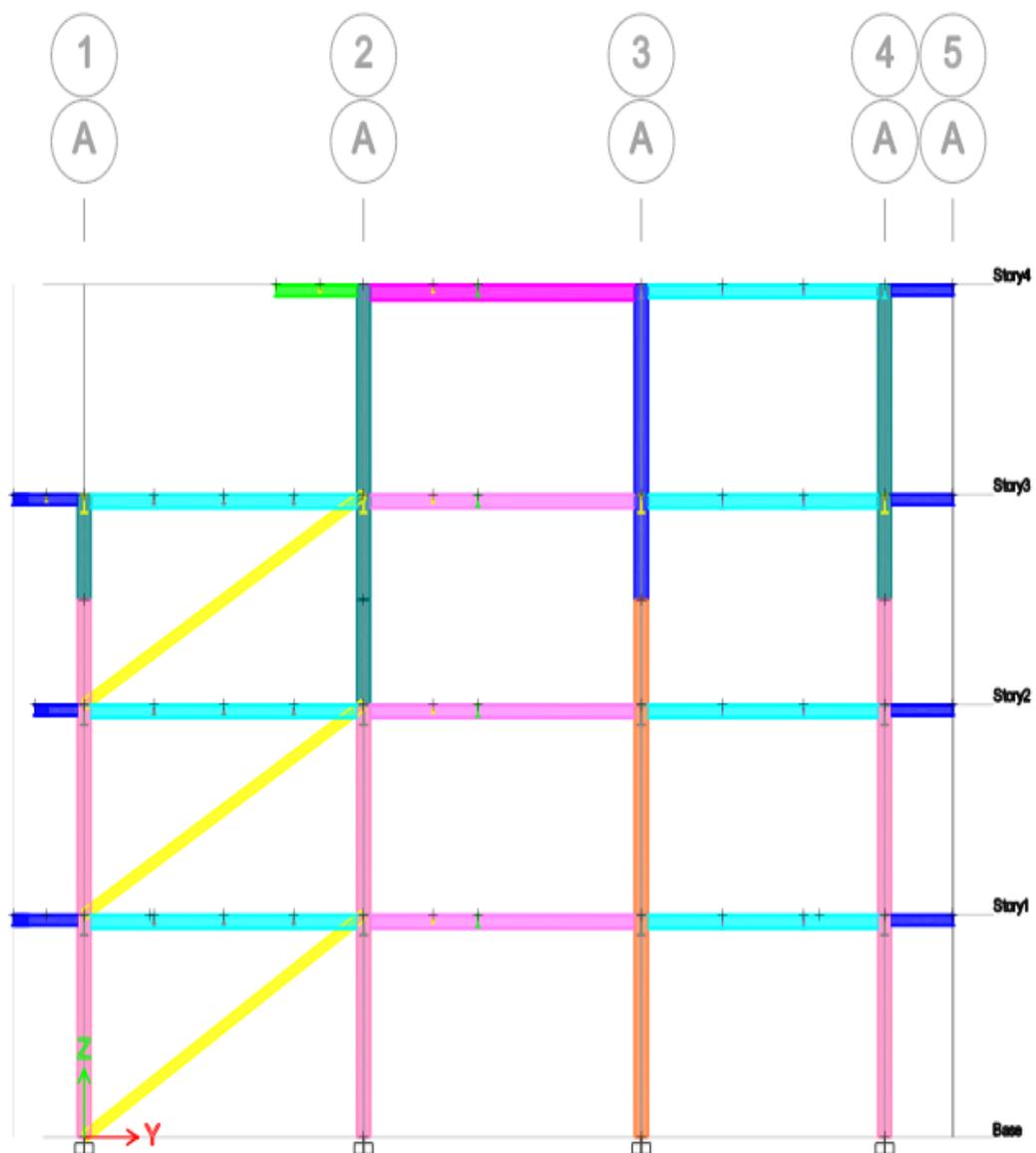


Figura 4-34. Diseño de reforzamiento estructural para la edificación seleccionada Eje-A.

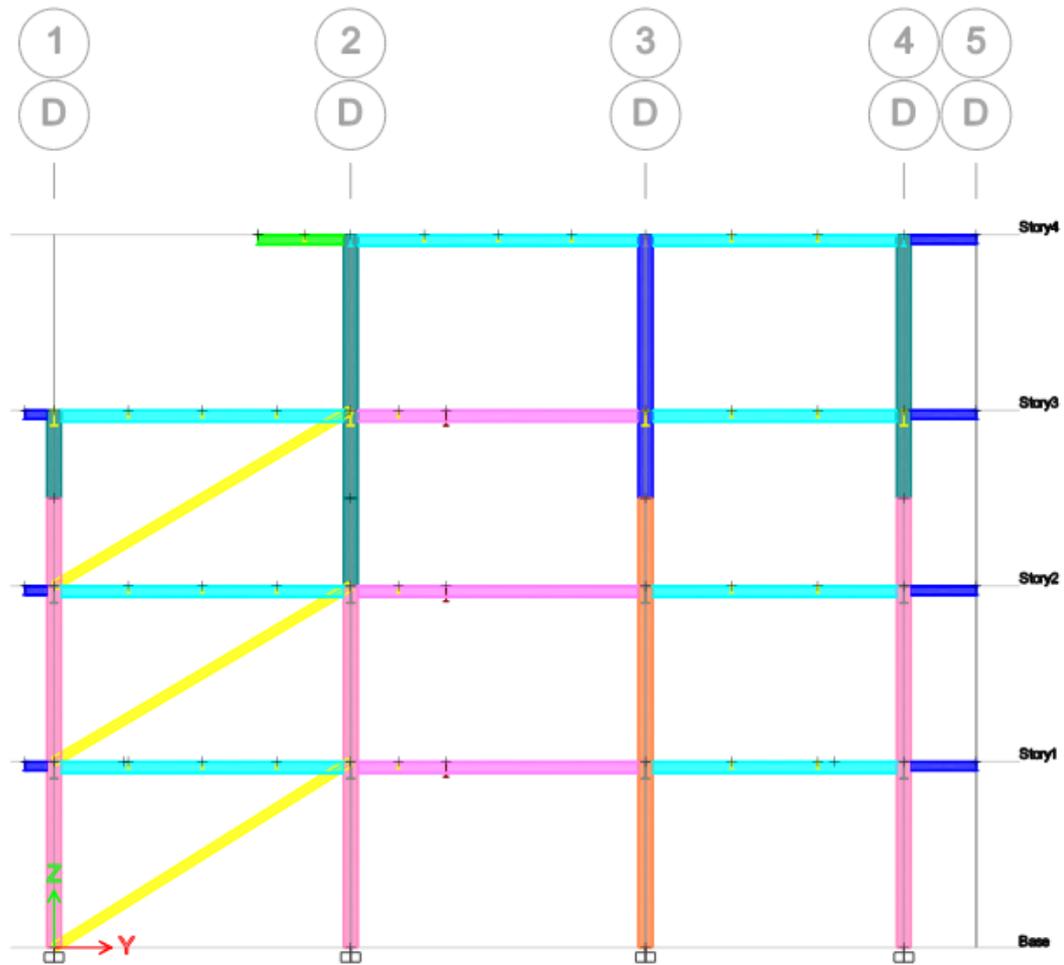


Figura 4-35. Diseño de reforzamiento estructural para la edificación seleccionada Eje-D.

Con la propuesta de reforzamiento planteada se espera disminuir las derivas de piso y mejorar la estabilidad de la estructura bajando los periodos, evitando la torsión y disminuir los desplazamientos.

4.8.1. Propuesta de reforzamiento de conexión

Se planteó un reforzamiento en la conexión por medio de riostras longitudinales de tubo que une el extremo de la viga en la parte inferior y superior con la columna con la conexión de tubería preestablecida en la configuración estructural original, esta propuesta de reforzamiento para las conexiones es fácil de fabricar ya que solo emplea placas de acero y tubo cuadrado, ayuda a disminuir la concentración de esfuerzos en la junta soldada causada por las cargas del edificio.

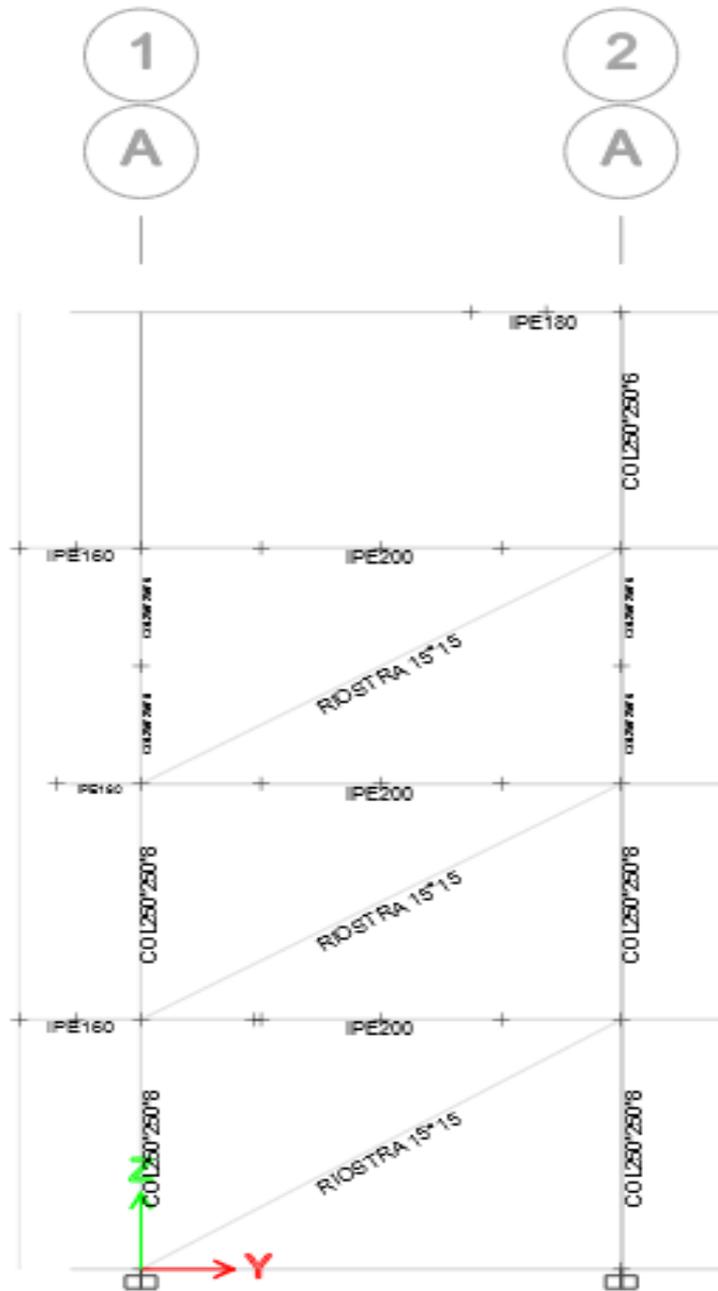


Figura 4-36. Riostras implementadas como reforzamiento Eje-A.

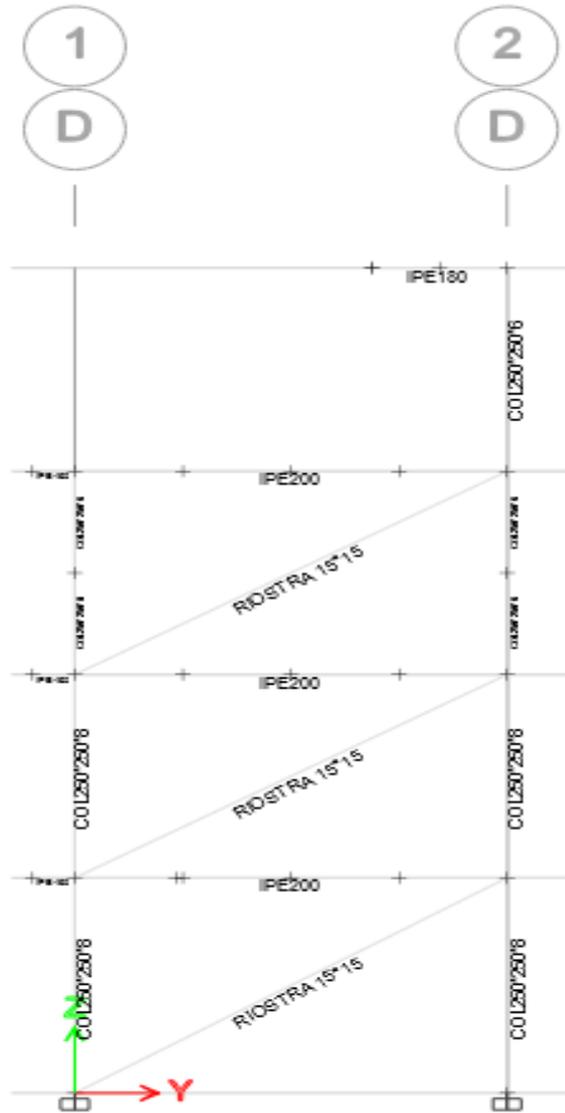
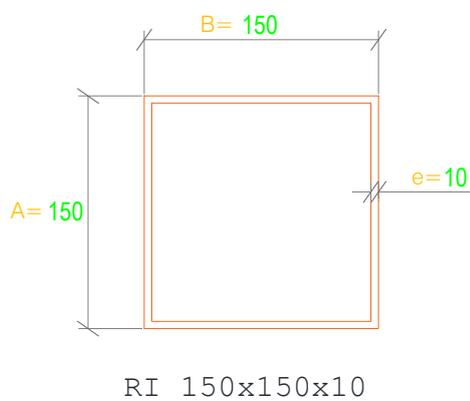


Figura 4-37. Riostras implementadas como reforzamiento Eje-D.



Item	Value
Area, m2	0.0056
AS2, m2	0.0029
AS3, m2	0.0029
I33, m4	0.000018
I22, m4	0.000018
S33Pos, m3	0.000245
S33Neg, m3	0.000245
S22Pos, m3	0.000245
S22Neg, m3	0.000245
R33, m	0.0573
R22, m	0.0573
Z33, m3	0.000295
Z22, m3	0.000295
J, m4	0.000027

Figura 4-38. Riostras implementadas como reforzamiento Eje-D.

En las figuras 4-36 y 4-37 se muestra la disposición de las riostras en la estructura, como anexo 4 se adjunta el cálculo de la riostra, en la figura 4-38 se puede ver las medidas del elemento usado para las riostras también podemos ver las propiedades de este.

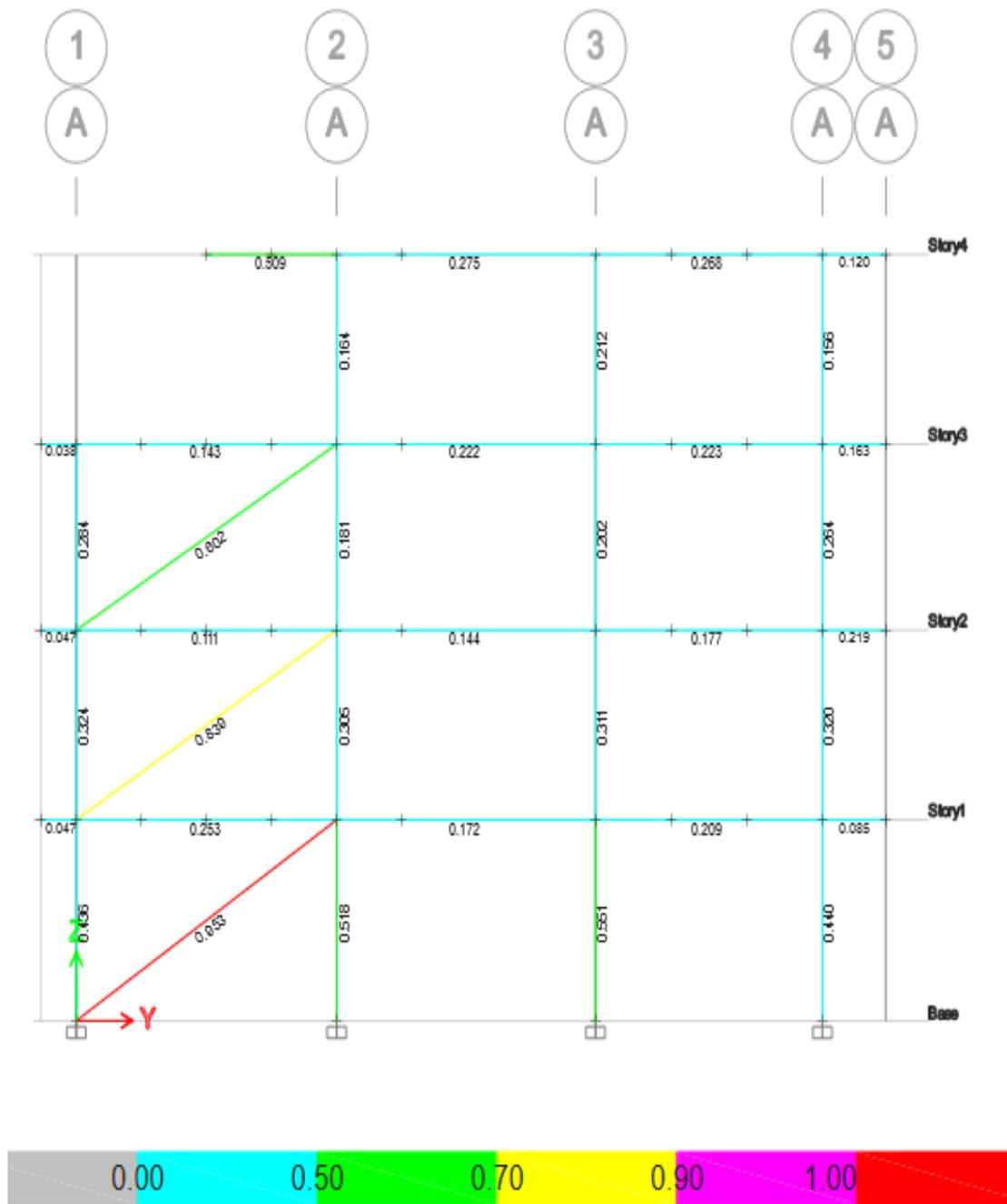


Figura 4-39. Resultados demanda-capacidad riostras Eje-A.

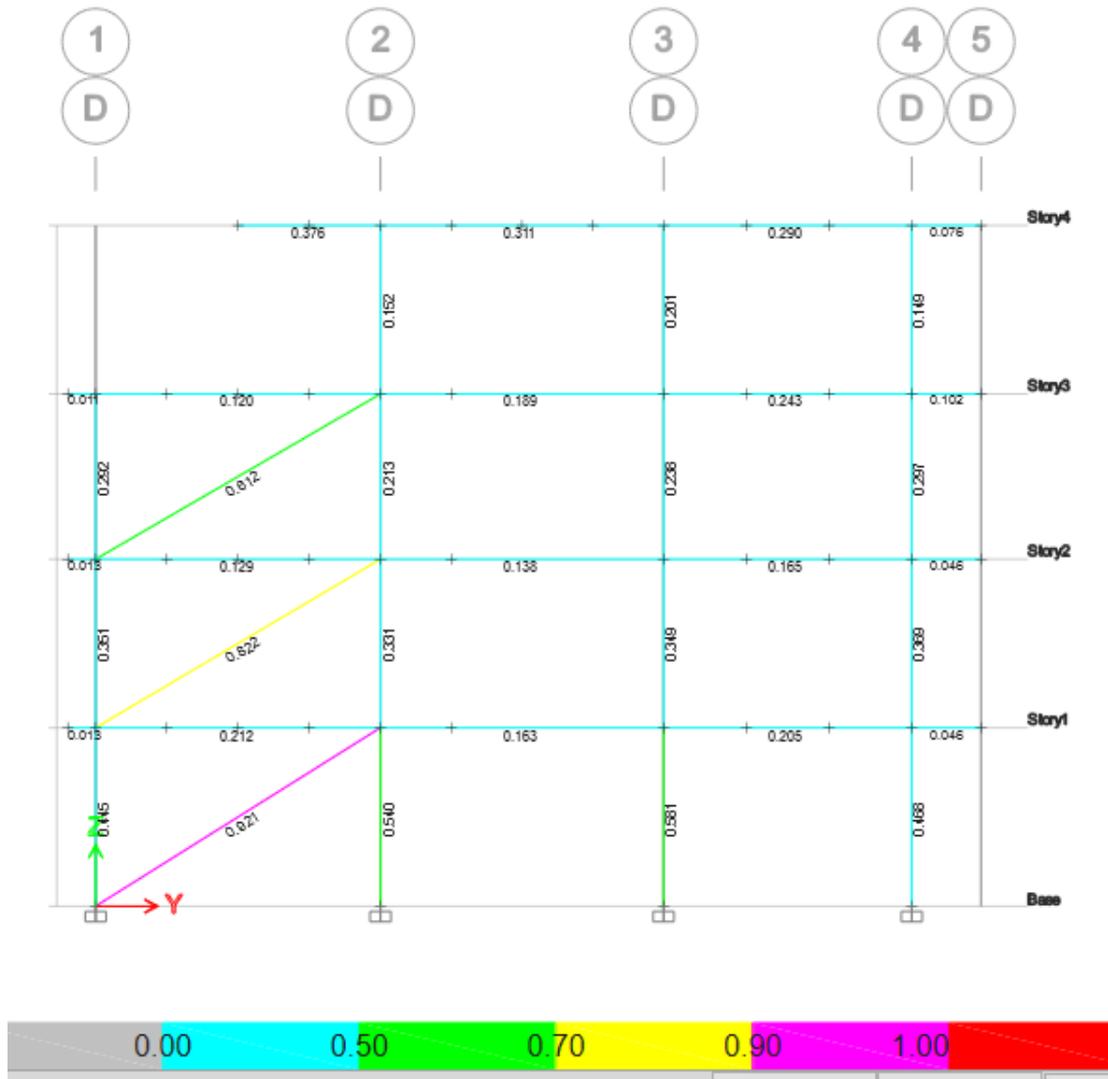


Figura 4-40. Resultados demanda-capacidad rios tras Eje-D.

4.9. Análisis estático lineal en estructura reforzada

4.9.1. Derivas de piso en sentido X

Tabla 4-35. Derivas de piso en X obtenidas con el método estático

Piso	Elevación	Localización	X-Dir	Porcentaje	Y-Dir	Porcentaje
4	12,42	Top	0,0033	0,74%	0,00005	0,01%
3	9,36	Top	0,0041	0,92%	0,00018	0,04%
2	6,3	Top	0,0050	1,13%	0,00011	0,02%
1	3,24	Top	0,0038	0,86%	0,00006	0,01%
0	0	Top	0	0%	0	0%
Máximos				1,13%		0,04%
Admisible				2%	CUMPLE	

En la estructura reforzada con el análisis estático lineal se obtuvieron derivas de piso más bajas que de la estructura original, el valor máximo de deriva inelástica en el eje X de la estructura reforzada es de 1,13% que es inferior al límite establecido por la NEC 15 para edificios no esenciales que es del 2%, lo que indica que el reforzamiento cumple su función.

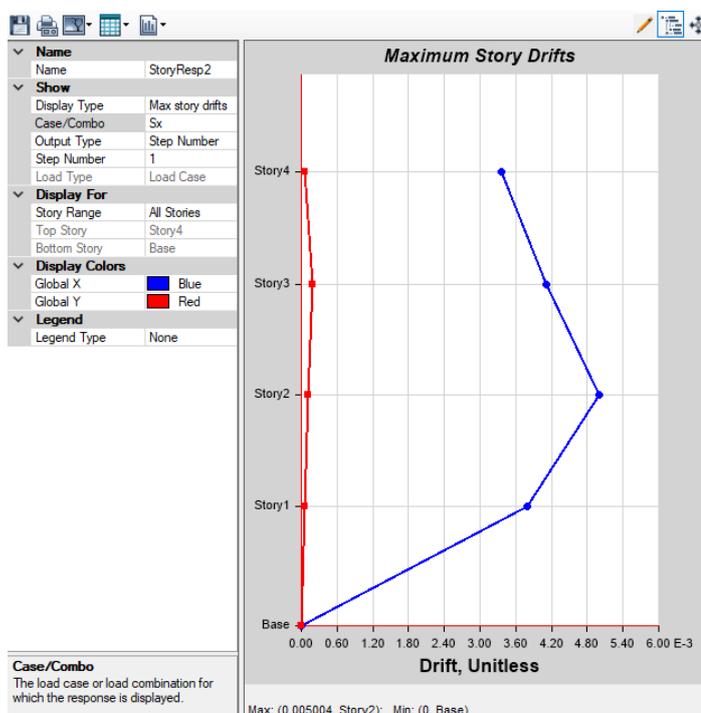


Figura 4-41. Derivas de piso en X en estructura reforzada método estático.

En la figura 4-41 se muestra el comportamiento de las derivas de piso en X de la estructura reforzada se observa un comportamiento creciente desde la base hasta el último piso de la edificación la deriva inelástica máxima ocurre en el piso 2, ambas curvas tienen una separación considerable, lo que indica que se ha podido corregir la torsión excesiva del edificio.

4.9.2. Derivas de piso en sentido Y

Tabla 4-36. Derivas de piso en Y obtenidas con el método estático

Piso	Elevación	Localización	X-Dir	Porcentaje	Y-Dir	Porcentaje
4	12,42	Top	0,00015	0,03%	0,0027	0,61%
3	9,36	Top	0,00002	0,00%	0,0012	0,27%
2	6,3	Top	0,00003	0,01%	0,0014	0,32%
1	3,24	Top	0,00002	0,00%	0,0013	0,29%
0	0	Top	0	0%	0	0%
Máximos				0,03%		0,61%
Admisible				2%		CUMPLE

El valor máximo de deriva inelástica en el eje Y de la estructura reforzada es de 0,61% que es inferior al límite establecido por la NEC 15 para edificios no esenciales, lo que demuestra que se logró estabilizar al edificio, el valor bajo obtenido se debe principalmente a la altura y a la rigidez que proporcionan los arriostramientos en X establecidos en la propuesta de reforzamiento.

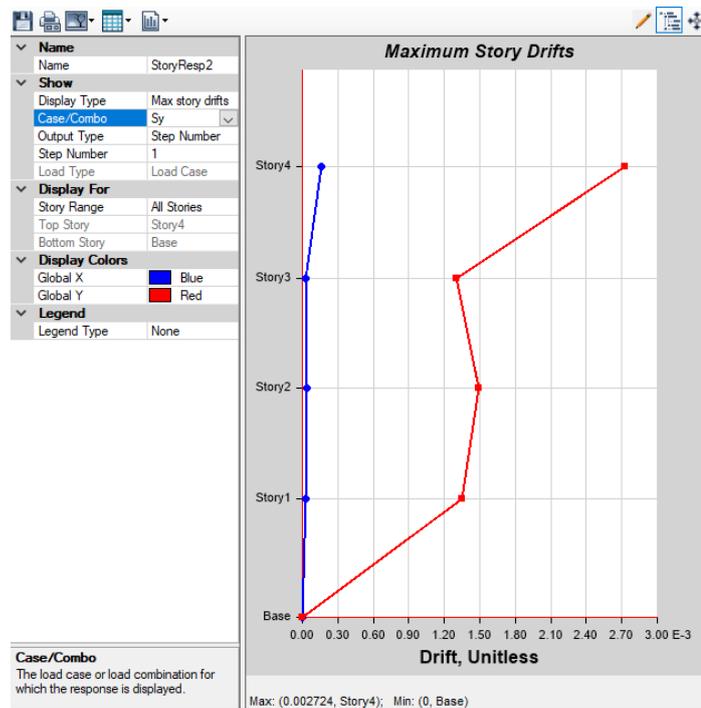


Figura 4-42. Derivas de piso en Y en estructura reforzada método estático.

En la figura 4-42 se muestra el comportamiento de las derivas de piso en Y de la estructura reforzada se observa un comportamiento creciente desde la base hasta el último piso de la edificación, ambas curvas tienen una separación considerable, lo que indica que se ha podido corregir la torsión excesiva.

4.9.3. Desplazamientos en X método estático

Tabla 4-37. Desplazamientos de la estructura reforzada en X método estático

Piso	Elevación	Localización	X-Dir	Y-Dir
4	12,42	Top	0,049	0,0009
3	9,36	Top	0,039	0,0011
2	6,3	Top	0,027	0,0005
1	3,24	Top	0,012	0,0002
0	0	Top	0	0
Máximos			0,049	0,0011

En la tabla 4-37 se presentan los desplazamientos en X obtenidos para la estructura reforzada se observa un desplazamiento máximo de 0,049 m en este eje, este desplazamiento ocurre en el piso superior del edificio, se observan también valores mínimos en la otra dirección.

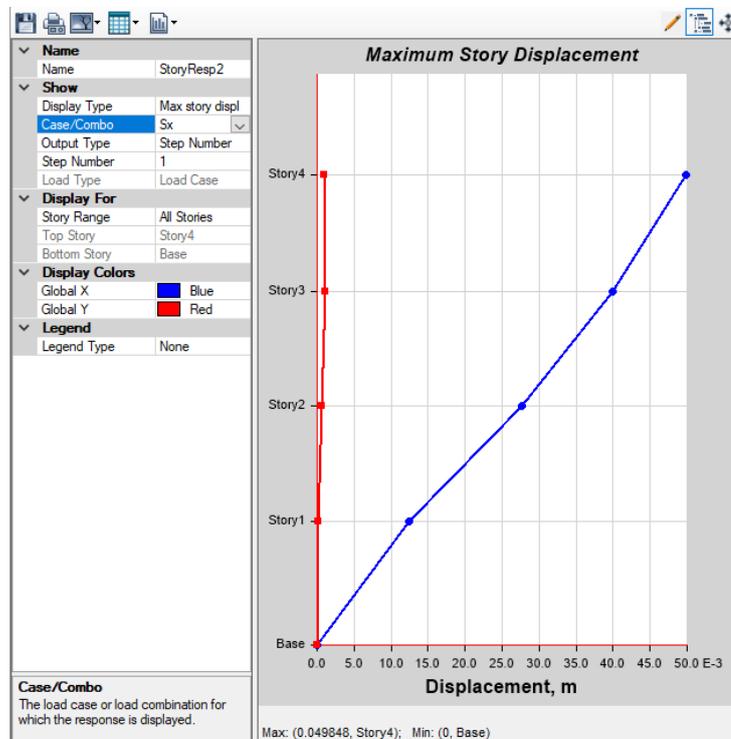


Figura 4-43 Desplazamientos en X con el método estático para la estructura reforzada

En la figura 4-43 se muestra el comportamiento de los desplazamientos en el eje X de la estructura, la curva azul corresponde a la dirección correspondiente del eje, mientras que la roja representa la dirección Y se observa que ambas curvas se separan considerablemente y se reducen los valores en la otra dirección ya que se ha logrado corregir la torsión del edificio.

4.9.4. Desplazamientos en Y método estático

Tabla 4-38. Desplazamientos de la estructura reforzada en Y método estático

Piso	Elevación	Localización	X-Dir	Y-Dir
4	12,42	Top	0,0004	0,020
3	9,36	Top	0,0002	0,012
2	6,3	Top	0,0002	0,008
1	3,24	Top	0,0001	0,004
0	0	Top	0	0
Máximos			0,0004	0,020

Los desplazamientos obtenidos en el eje Y de la estructura se presentan en la tabla 4-38 se observa un valor máximo en la dirección correspondiente del eje de 0,020 m que ocurre en la planta más alta del edificio.

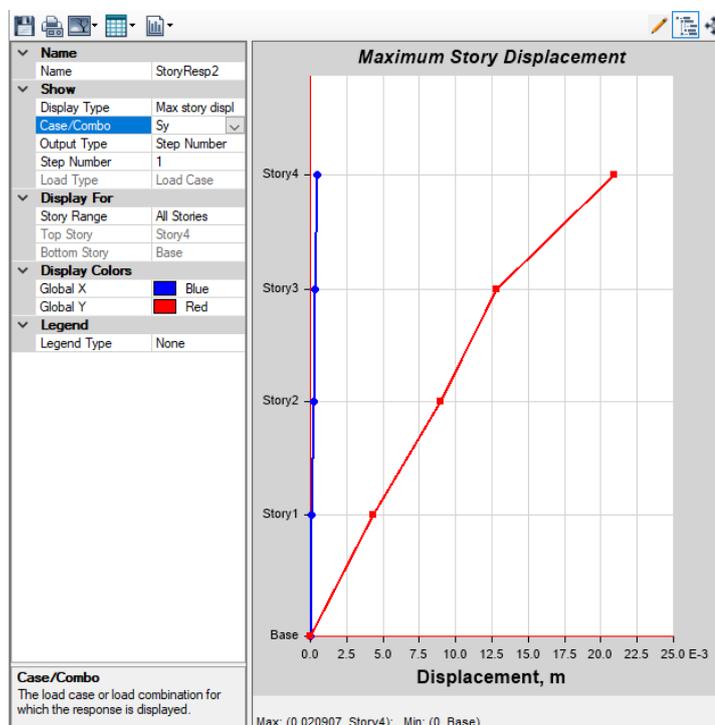


Figura 4-44. Desplazamientos en Y con el método estático para la estructura reforzada

La figura 4-44 muestra el comportamiento de los desplazamientos obtenidos en el eje Y, se observa que los desplazamientos correspondientes a la dirección Y tienen un comportamiento creciente más pronunciado que los que se presentan en dirección X, la curva azul presenta un crecimiento menos pronunciado que la de color rojo debido a que se logró corregir la torsión del edificio y bajo la carga sísmica tendría un comportamiento en su mayor parte traslacional.

4.9.5. Periodos

Tabla 4-39. Periodos de la estructura reforzada.

Case	Mode	Period sec	Frequency cyc/sec	CircFreq rad/sec	Eigenvalue rad ² /sec ²
Modal	1	0.536	1.866	11.7222	137.4093
Modal	2	0.323	3.091	19.4236	377.276
Modal	3	0.317	3.152	19.8054	392.2554
Modal	4	0.193	5.193	32.6313	1064.8022
Modal	5	0.167	5.998	37.6835	1420.0446

Modal	6	0.157	6.365	39.9912	1599.294
Modal	7	0.109	9.178	57.6658	3325.3449
Modal	8	0.085	11.72	73.64	5422.8545
Modal	9	0.081	12.382	77.7985	6052.6089
Modal	10	0.072	13.823	86.8503	7542.9673
Modal	11	0.056	17.949	112.7745	12718.0787

Con la propuesta de reforzamiento se logró bajar todos los periodos de los modos de vibración de la estructura en la tabla 4-39 se presentan los periodos para 12 modos de vibrar de la estructura, en el primer modo de vibración se obtuvo un periodo de 0,536, en el segundo de 0,323 y en el tercero de 0,317 lo que indica que con la propuesta de reforzamiento la estructura es más estable y los valores de los periodos obtenidos están en el rango establecido por la Norma Ecuatoriana de la Construcción.

4.9.10. Cortante basal estático

Tabla 4-40. Cortante basal estático del edificio reforzado.

Carga sísmica	Cortante Basal X	Cortante Basal Y	Unidades
Sismo X Estático. Lineal	-171.53	0	tonf
Sismo Y Estático. Lineal	0	-171.53	tonf

Como se muestra en la tabla 4-40 se logró incrementar el valor del cortante basal estático, sin embargo, es un resultado destacable ya que indica que la estructura tendría una mayor estabilidad ante la carga sísmica.

4.9.11. Participación de masa modal

Tabla 4-41. Participación de masa modal para la estructura reforzada.

Case	Mode	Period	UX	UY	SumUX	SumUY	RY	RZ
		sec						
Modal	1	0.536	0.8371	2.35E-05	0.8371	2.35E-05	0.1732	0.0041
Modal	2	0.323	4.98E-05	0.7737	0.8372	0.7737	1.10E-05	0.0001
Modal	3	0.317	0.0047	1.18E-05	0.8419	0.7737	0.008	0.8126
Modal	4	0.193	0.0996	0.0002	0.9415	0.7739	0.6011	0
Modal	5	0.167	0.0001	0.1449	0.9415	0.9188	0.0003	0.0025
Modal	6	0.157	0.001	0.0005	0.9425	0.9193	0.0074	0.1006
Modal	7	0.109	0.0459	5.52E-06	0.9884	0.9193	0.1702	0.0009

Modal	8	0.085	3.45E-05	0.0191	0.9884	0.9384	2.81E-06	0.0509
Modal	9	0.081	1.58E-06	0.0499	0.9884	0.9882	1.84E-05	0.0167
Modal	10	0.072	0.0115	3.39E-06	1	0.9883	0.0396	0.0001
Modal	11	0.056	1.12E-05	0.0021	1	0.9903	0.0001	0.0091
Modal	12	0.053	2.03E-06	0.0097	1	1	2.04E-05	0.0024

En la tabla 4-41 se presentan los datos de participación de masa modal para la estructura con la propuesta de reforzamiento, en sentido traslacional en el eje X se tiene una participación del 83,71% de la masa lo que indica que casi no se presenta torsión en este sentido, por otro lado en sentido Y el valor obtenido corresponde a 77,37% en el segundo modo de vibración, que demuestra que se ha logrado corregir la torsión del edificio aplicando arriostramientos concéntricos en X, en el eje Z se tiene un 81,26% de participación de masa en el tercer modo de vibración lo cual cumple el criterio de la NEC 15 que indica que se debe tener al menos el 50% para evitar la torsión excesiva de la construcción.

4.10. Análisis modal espectral en estructura reforzada

4.10.1. Derivas de piso en sentido X método modal espectral

Tabla 4-42. Derivas de piso de la estructura reforzada con el método modal espectral

Piso	Elevación	Localización	X-Dir	Porcentaje	Y-Dir	Porcentaje
4	12,42	Top	0,0028	0,63%	0,0009	0,20%
3	9,36	Top	0,0033	0,74%	0,0004	0,09%
2	6,3	Top	0,0041	0,92%	0,0005	0,11%
1	3,24	Top	0,0032	0,72%	0,0004	0,09%
0	0	Top	0	0%	0	0%
Máximos				0,92%		0,20%
Admisible				2%	CUMPLE	

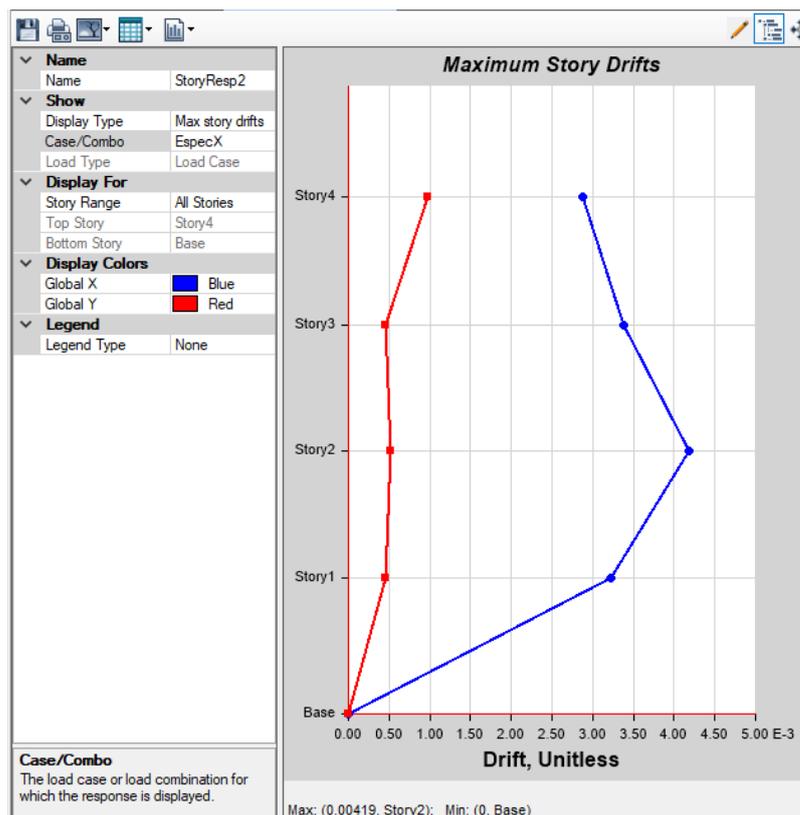


Figura 4-45. Derivas de piso en X obtenidas con el método modal espectral

El valor máximo de deriva en el eje X de la estructura reforzada es de 0,92% que es inferior al límite establecido por la NEC 15 para edificios no esenciales que es del 2%, lo que indica que el reforzamiento cumple su función.

4.10.2. Derivas de piso en sentido Y método modal espectral

Tabla 4-43. Derivas de piso en Y obtenidas con el método modal espectral

Piso	Elevación	Localización	X-Dir	Porcentaje	Y-Dir	Porcentaje
4	12,42	Top	0,0010	0,23%	0,0026	0,59%
3	9,36	Top	0,0010	0,23%	0,0010	0,23%
2	6,3	Top	0,0013	0,29%	0,0012	0,27%
1	3,24	Top	0,0010	0,23%	0,0011	0,25%
0	0	Top	0	0%	0	0%
Máximos				0,29%		0,59%
Admisible				2%	CUMPLE	

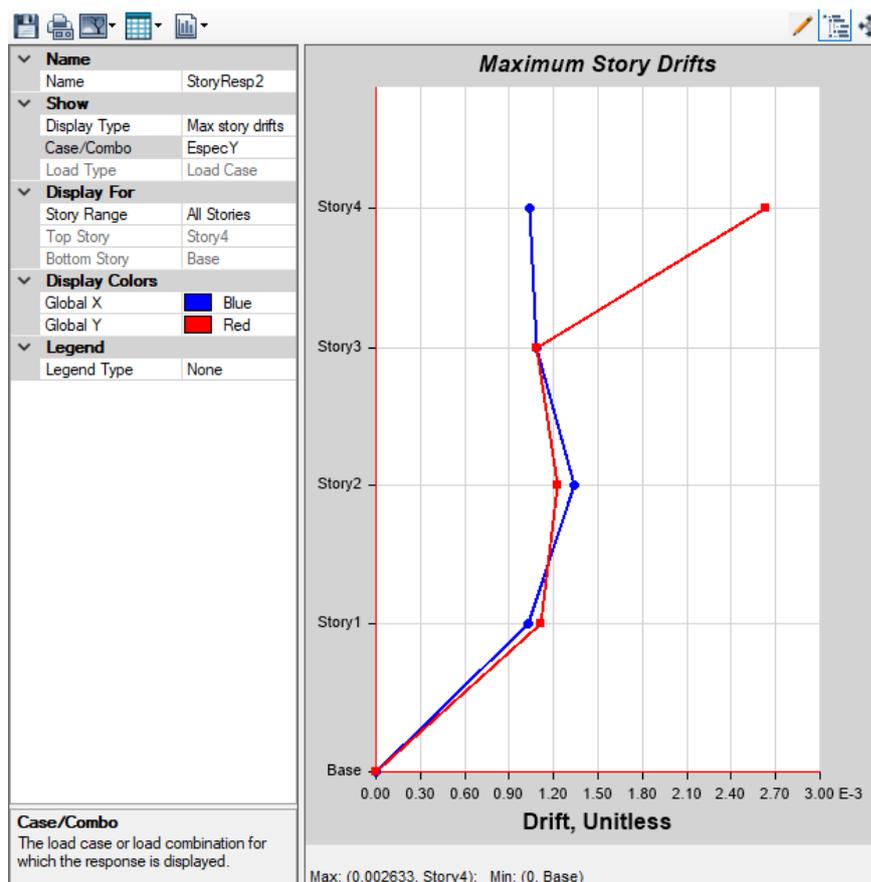


Figura 4-46. Derivas de piso en Y obtenidas con el método modal espectral.

El valor máximo de deriva en el eje Y de la estructura reforzada es de 0,59% que es inferior al límite establecido por la NEC 15 para edificios no esenciales, lo que demuestra que se logró estabilizar al edificio.

4.10.3. Desplazamientos en X método modal espectral

Tabla 4-44. Desplazamientos en sentido X obtenidos con el método modal espectral

Piso	Elevación	Localización	X-Dir	Y-Dir
4	12,42	Top	0,041	0,006
3	9,36	Top	0,033	0,004
2	6,3	Top	0,023	0,003
1	3,24	Top	0,010	0,001
0	0	Top	0	0
Máximos			0,041	0,001

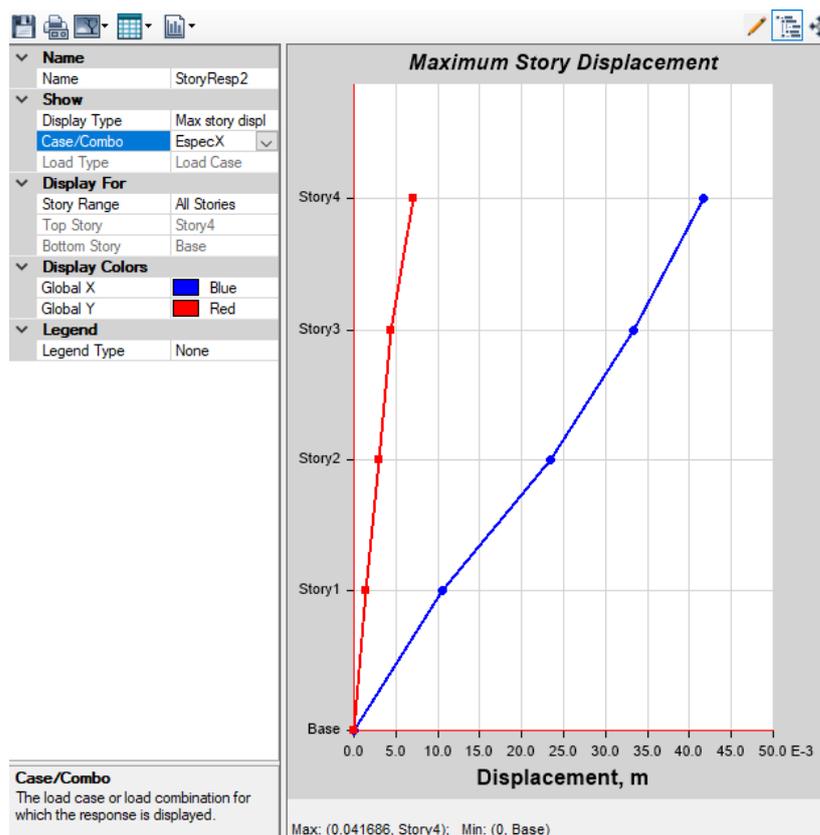


Figura 4-47. Desplazamientos en X método modal espectral estructura reforzada

En cuanto a los desplazamientos se obtuvo un máximo de 0,01 m en sentido X en la última planta del edificio, este desplazamiento se debe a la acción de la carga sísmica, que en este caso comprende el espectro de diseño considerando su aceleración se observa que también se presentan ligeros desplazamientos en dirección contraria pero son despreciables, los resultados se muestran en la tabla 4-44 y la figura 4-45 indica el comportamiento de los desplazamientos en este eje empezado por cero en la planta baja y llegando a su máximo en la planta superior se observan dos curvas debido a la torsión ligera del edificio que es despreciable ya que se corrigió con la propuesta de reforzamiento.

4.10.4. Desplazamientos en Y método modal espectral

Tabla 4-45. Desplazamientos de la estructura reforzada en Y método estático

Piso	Elevación	Localización	X-Dir	Y-Dir
4	12,42	Top	0,013	0,017
3	9,36	Top	0,010	0,010
2	6,3	Top	0,007	0,007
1	3,24	Top	0,003	0,003
0	0	Top	0	0
Máximos			0,013	0,017

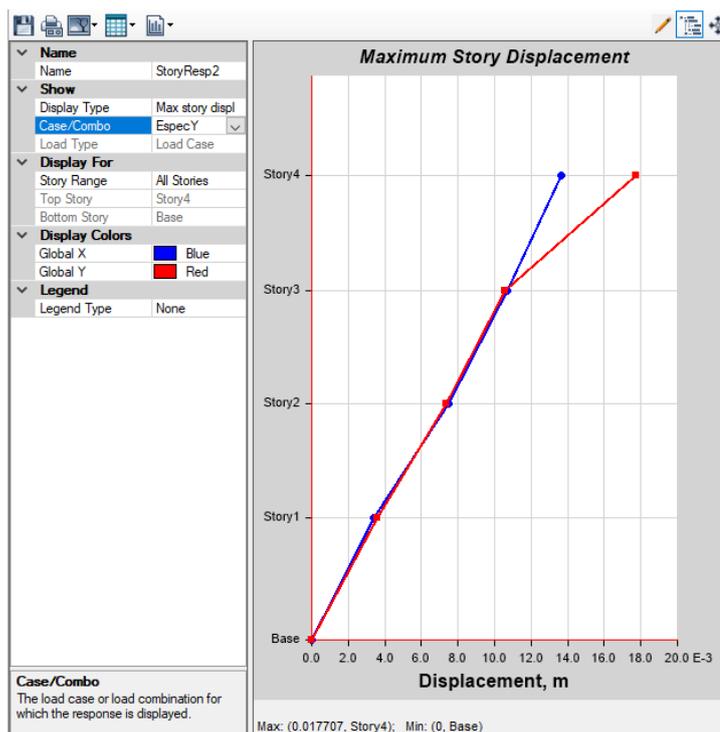


Figura 4-48. Desplazamientos en Y con el método estático para la estructura reforzada

Los desplazamientos obtenidos en el eje Y de la estructura se presentan en la tabla 4-45 se observa un valor máximo en la dirección correspondiente del eje de 0,017 m que ocurre en la planta más alta del edificio.

La figura 4-48 indica el comportamiento de los desplazamientos en este eje empezado por cero en la planta baja y llegando a su máximo en la planta superior se observan dos curvas debido a la torsión ligera del edificio que es despreciable ya que se corrigió con la propuesta de reforzamiento.

4.9.10. Cortante basal dinámico

Tabla 4-46. Cortante basal dinámico del edificio reforzado.

Carga sísmica	Cortante Basal X	Cortante Basal Y	Unidades
Sismo X Dinámico.	137,78	38,81	tonf
Sismo Y Dinámico.	41,36	129,28	tonf

Como se muestra en la tabla 4-46 se logró incrementar el valor del cortante basal dinámico, pese a que en la estructura original mediante el análisis estático si se cumplió, sin embargo, es un resultado destacable ya que indica que la estructura tendría una mayor estabilidad ante la carga sísmica.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

En la parroquia La Península existe un número limitado de edificaciones de estructuras metálicas, las tipologías presentes fueron de pórticos laminados en frío y pórticos con mampostería.

El resultado del análisis de vulnerabilidad de las edificaciones de estructuras metálicas de la parroquia La Península fue de “altamente vulnerable”, de acuerdo con las especificaciones de la NEC, “vulnerables” de acuerdo con las especificaciones de FEMA P-154 y de vulnerabilidad “elevada, muy alta, media baja y baja” de acuerdo con las especificaciones de FUNVISIS.

La edificación seleccionada corresponde a una estructura de propiedad del señor Antonio Piñaloza, el análisis de vulnerabilidad detallado se enfocó en estático lineal y modal espectral con la obtención de parámetros específicos al comportamiento sísmico de las edificaciones.

En el análisis del estado actual de la edificación se encontró que cumple con el criterio de cortante basal, sin embargo, en parámetros como los modos de vibrar y desplazamientos, se encontraron valores superiores a los criterios normales de funcionamiento según la NEC 15, por ese motivo, fue necesario plantear un sistema de reforzamiento para mejorar los indicadores.

Con la propuesta de reforzamiento se logró controlar desplazamientos y así se mejoró la condición de la estructura.

5.2. Recomendaciones

Realizar un estudio de suelos previo a la construcción de edificaciones.

Realizar un análisis de los elementos de la subestructura incluyendo la placa base, ya que no se nos permitió picar el contrapiso para poder realizar un análisis completo.

En futuras edificaciones es recomendable emplear secciones compactas y desarrollar sistemas de pórticos intermedios y especiales a momentos, debido a que la zona cuenta con alta peligrosidad sísmica y una forma de reducir el riesgo sísmico es controlando la vulnerabilidad.

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.

Se debe fortalecer las estrategias de control para aprobar la construcción de estructuras metálicas ya que la mayoría se compone de perfile conformados en frío que no son adecuados para zonas sísmicas.

REFERENCIAS

- [1] 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.*, n. *January*, 2014, doi:10.4231/D3M90238V.
- [2] Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, “Peligro sísmico Diseño sismo Resistente parte 1,” Norma Ecuatoriana de la Construcción, 2014. <https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2015/02/NEC-SE-DS-Peligro-Sísmico-parte1.pdf>.
- [3] K: *Project Participants, Federal Emergency Management Agency, Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards*, Washington: FEMA 154, 2015.
- [4] Ministerio de desarrollo Urbano y Vivienda., Guía Práctica para la evaluación sísmica y rehabilitación de estructuras, Quito: MIDUVI, 2016.
- [5] Secretaría de Gestión de Riesgos, SGR, Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, MIDUVI, Guía práctica para evaluación sísmica y rehabilitación de estructuras, de conformidad con la Norma Ecuatoriana de la Construcción NEC 2015.
- [6] Fundación Venezolana de Investigaciones Sismológicas, Ingeniería Sísmica, Evaluación Sismorresistente de Edificaciones. http://www.funvisis.gob.ve/servicios/Ingenieria_Sismica/Evaluacion_Sismorresistente_de_Edificaciones.
- [7] ASCE/SEI, ASCE/SEI 41-17 *Seismic Evaluation and Retrofit of Existing Buildings, Standard*. 2017.
- [8] AISC, «AISC360/16 *Specification for Structural Steel Buildings, an American National Standards*», Am. Inst. *Steel Constr.*, p.612 pp., 2016.
- [9] AWS, «Codigo de Soldadura Estructural – acero AWS D1.1/D1.1M», Am. *Weld. Soc.*, p. 25, 2015, [En Línea]. Disponible en: https://pubs.aws.org/Download_PDFS/D1.1-2015-SPA-PV.pdf.
- [10] SECRETARIA NACIONAL DE GESTION DE RIESGOS, Guía para implementarel análisis de vulnerabilidades a nivel cantonal., Quito: SECRETARIA NACIONAL DE GESTION DE RIESGOS, 2011.

- [11] A. E. Castañeda, Y. Mieles Bravo, A. E. Castañeda, y Y. Mieles Bravo, «*Overview of the Structural Behavior of Columns, Beams, Floor Slabs and Buildings during the Earthquake of 2016 in Ecuador*», Rev. Ing. Constr., vol. 32, n.o 3, pp. 157-172, dic. 2017, doi: 10.4067/S0718-50732017000300157.
- [12] E. T. Hernández y J. S. G. Carrera, «COMPORTAMIENTO DE ESTRUCTURAS DE ACERO DURANTE LOS SISMOS DE SEPTIEMBRE DE 2017», Rev. Ing. Sísmica, n.o 101, Art. n.o 101, dic. 2019, doi: 10.18867/ris.101.499.
- [13] L. M. B. Sánchez y E. R. Angulo, «Análisis De Los Daños En Viviendas Y Edificios Comerciales Durante La Ocurrencia Del Sismo Del 19 De septiembre De 2017», Rev. Ing. Sísmica, n.o 101, Art. n.o 101, dic. 2019, doi: 10.18867/ris.101.508.
- [14] H. Acevedo, Uscátegui, J., & Gómez, S. (2017). Metodología para la detección de fallas en una estructura entramada metálica empleando las técnicas de análisis modal y PSO. Revista UIS Ingenierías, 16(2), 43–50. <https://doi.org/10.18273/revuin.v16n2-2017004>.
- [15] J. D. Benjamín Hernández and S. A. Lockhart Castro, “Metodología para la evaluación de la vulnerabilidad sísmica de edificaciones de hormigón armado existente,” Cienc. Soc., vol. 36, no. 2, pp. 256–275, 2011, doi: 10.22206/cys.2011.v36i2.pp256-275.
- [16] S. U. Khan, M. I. Qureshi, I. A. Rana, y A. Maqsoom, «*Seismic vulnerability assessment of building stock of Malakand (Pakistan) using FEMA P-154 method*», SN Appl. Sci., vol. 1, n.o 12, pp. 1-14, 2019, doi: 10.1007/s42452-019-1681-z.
- [17] M. Mosoarca, I. Onescu, E. Onescu, B. Azap, N. Chieffo, y M. Szitar-Sirbu, «*Seismic vulnerability assessment for the historical areas of the Timisoara city, Romania*», Eng. Fail. Anal., vol. 101, n.o March, pp. 86-112, 2019, doi:10.1016/j.engfailanal.2019.03.013.
- [18] 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.

- [19] 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.
- [20] 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.
- [21] 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.
- [22] Eurocódigo 2: Proyecto de estructuras de hormigón Parte 1-2: Reglas generales Proyecto de estructuras sometidas al fuego UNE-EN 1992-1-2:2011/A1 Febrero 2021.
- [23] 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.
- [24] M. E. V. Saltos, J. A. Orozco, y A. V. Campos, «Vulnerabilidad sísmica de viviendas unifamiliares existentes de una Zona Urbano – Residencial en Anconcito, Ecuador», *J. Sci. Res. Rev. Cienc. E Investig.* ISSN 2528-8083, vol. 3, n.o ICCE2018, dic. 2018, doi: 10.26910/issn.2528-8083vol3issICCE2018.2018 pp10-16p.
- [25] 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.
- [26] R. Aguiar, D. Mora, y M. Rodríguez, «*Analysis of structure with dissipator spectra under design and control*», *Revista Internacional de Métodos Numéricos para Cálculo y Diseño en Ingeniería*, vol. 33, n.o 4, dic. 2017, doi: 10.1016/j.rimni.2016.04.008.
- [27] R. Aguiar, L. García, E. Menéndez, M. Zevallos, y J. Palacios, «Análisis y reforzamiento de una estructura afectada por el terremoto del 16 de abril del 2016», *Rev. Investig. En Energ. Medio Ambiente Tecnol. RIEMAT* ISSN 2588-0721, vol. 1, n.o 1, Art. n. 1, ene. 2016, doi: 10.33936/riemat.v1i1.197.

- [28] S. A. El-Betar, «*Seismic vulnerability evaluation of existing R.C. buildings*», HBRC J., vol. 14, n. 2, pp. 189-197, 2018, doi: 10.1016/j.hbrcj.2016.09.002.
- [29] W. C. Valencia, G. A. Palma, y H. C. Moncayo, «Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de la tapia en Pasto (Nariño, Colombia). Caso Teatro Imperial – Ingeniería y Patrimonio», *Entre Cienc. E Ing.*, vol. 12, n.o 24, Art. n.o 24, 2018, doi: 10.31908/19098367.3816.
- [30] M. M. Kassem, F. Mohamed Nazri, and E. Noroozinejad Farsangi, “*Development of seismic vulnerability index methodology for reinforced concrete buildings based on nonlinear parametric analyses*,” *MethodsX*, vol. 6, pp. 199–211, 2019, doi: 10.1016/j.mex.2019.01.006.
- [31] S. A. El-Betar, «*Seismic vulnerability evaluation of existing R.C. buildings*», HBRC J., vol. 14, n. 2, pp. 189-197, 2018, doi: 10.1016/j.hbrcj.2016.09.002.
- [32] Google, «Google Maps: Parroquia La Península Ambato», 2021. <https://www.google.com.ec/maps/place/La+Peninsula/@-1.2320296,-78.6268917,14z/data=!4m5!3m4!1s0x91d38106331e05b1:0xf4d9a3dfbab7e242!8m2!3d-1.2472!4d-78.6086621?hl=es>
- [33] ASCE/SEI, ASCE/SEI 41-17 Seismic Evaluation and Retrofit of Existing Buildings. 2017.
- [34] AISC, “AISC360/16 Specification for Structural Steel Buildings, an American National Standard,” *Am. Inst. Steel Constr.*, p. 612 pp., 2016.
- [35] AWS, “Código de soldadura estructural - acero AWS D1.1/D1.1M,” *Am. Weld. Soc.*, p. 25, 2015.
- [36] N. E. de la Construcción, NEC-SE-CS-Cargas (No Sísmicas). 2015.

ANEXOS

Edificación 1

DETECCIÓN VISUAL RÁPIDA DE EDIFICIOS PARA POSIBLES RIESGOS SÍSMICOS		Nivel 1		
Formulario de recopilación de datos DE FEMA P-154		Muy alta sismicidad		
100 FOTOGRAFIA Y ESQUEMA ESTRUCTURAL DEL INMUEBLE		101 DATOS EDIFICACION		
	102 Nombre de la Edificación: EDI-1			
	103 Dirección: Calle Asuncion y Pasaje Privado			
	104 Sitio de referencia: Cerca del caserío Las Lajas		105 Código Postal	
	106 Tipo de uso: Vivienda y comercial			
	107 Coord Y: -1.242265		108 Coord X: -78.605977	
	109 Ss:		110 S1:	
	111 DATOS DEL PROFESIONAL			
	112 Nombre del evaluador: Ing. Victor Perez			
	113 Cédula del evaluador: 1804006250		114 Fecha: 10/07/2023	
	115 Registro SENESCYT		116 Hora: 11:30	
117 DATOS CONSTRUCCION				
118 Numero de Pisos: 2		120 Bajo el subsuelo: 0		
119 Sobre el subsuelo: 2		121 Año de construcción: 2010		
122 Código Año:		123 Área de Construcción: 100 m2		
124 Adiciones: Ninguna <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/>		125 Año(s) Remodelación:		
200 OCUPACION:				
201 Asambleas		202 Comercial		
202 Industria		203 Servicio de Emergencia		
203 Utilidad		204 Educación		
203A Historico		205 Residencial #		
204 TIPO DE SUELO:		206 Gobierno		
204A A		204B B		
204C C		204D D		
204E E		204F F		
204G G		204H H		
204I I		204J J		
204K K		204L L		
204M M		204N N		
204O O		204P P		
204Q Q		204R R		
204S S		204T T		
204U U		204V V		
204W W		204X X		
204Y Y		204Z Z		
204AA AA		204AB AB		
204AC AC		204AD AD		
204AE AE		204AF AF		
204AG AG		204AH AH		
204AI AI		204AJ AJ		
204AK AK		204AL AL		
204AM AM		204AN AN		
204AO AO		204AP AP		
204AQ AQ		204AR AR		
204AS AS		204AT AT		
204AU AU		204AV AV		
204AW AW		204AX AX		
204AY AY		204AZ AZ		
204BA BA		204BB BB		
204BC BC		204BD BD		
204BE BE		204BF BF		
204BG BG		204BH BH		
204BI BI		204BJ BJ		
204BK BK		204BL BL		
204BM BM		204BN BN		
204BO BO		204BP BP		
204BQ BQ		204BR BR		
204BS BS		204BT BT		
204BU BU		204BV BV		
204BW BW		204BX BX		
204BY BY		204BZ BZ		
204CA CA		204CB CB		
204CC CC		204CD CD		
204CE CE		204CF CF		
204CG CG		204CH CH		
204CI CI		204CJ CJ		
204CK CK		204CL CL		
204CM CM		204CN CN		
204CO CO		204CP CP		
204CQ CQ		204CR CR		
204CS CS		204CT CT		
204CU CU		204CV CV		
204CW CW		204CX CX		
204CY CY		204CZ CZ		
204DA DA		204DB DB		
204DC DC		204DD DD		
204DE DE		204DE DE		
204DF DF		204DF DF		
204DG DG		204DG DG		
204DH DH		204DH DH		
204DI DI		204DI DI		
204DJ DJ		204DJ DJ		
204DK DK		204DK DK		
204DL DL		204DL DL		
204DM DM		204DM DM		
204DN DN		204DN DN		
204DO DO		204DO DO		
204DP DP		204DP DP		
204DQ DQ		204DQ DQ		
204DR DR		204DR DR		
204DS DS		204DS DS		
204DT DT		204DT DT		
204DU DU		204DU DU		
204DV DV		204DV DV		
204DW DW		204DW DW		
204DX DX		204DX DX		
204DY DY		204DY DY		
204DZ DZ		204DZ DZ		
204EA EA		204EA EA		
204EB EB		204EB EB		
204EC EC		204EC EC		
204ED ED		204ED ED		
204EE EE		204EE EE		
204EF EF		204EF EF		
204EG EG		204EG EG		
204EH EH		204EH EH		
204EI EI		204EI EI		
204EJ EJ		204EJ EJ		
204EK EK		204EK EK		
204EL EL		204EL EL		
204EM EM		204EM EM		
204EN EN		204EN EN		
204EO EO		204EO EO		
204EP EP		204EP EP		
204EQ EQ		204EQ EQ		
204ER ER		204ER ER		
204ES ES		204ES ES		
204ET ET		204ET ET		
204EU EU		204EU EU		
204EV EV		204EV EV		
204EW EW		204EW EW		
204EX EX		204EX EX		
204EY EY		204EY EY		
204EZ EZ		204EZ EZ		
204FA FA		204FA FA		
204FB FB		204FB FB		
204FC FC		204FC FC		
204FD FD		204FD FD		
204FE FE		204FE FE		
204FF FF		204FF FF		
204FG FG		204FG FG		
204FH FH		204FH FH		
204FI FI		204FI FI		
204FJ FJ		204FJ FJ		
204FK FK		204FK FK		
204FL FL		204FL FL		
204FM FM		204FM FM		
204FN FN		204FN FN		
204FO FO		204FO FO		
204FP FP		204FP FP		
204FQ FQ		204FQ FQ		
204FR FR		204FR FR		
204FS FS		204FS FS		
204FT FT		204FT FT		
204FU FU		204FU FU		
204FV FV		204FV FV		
204FW FW		204FW FW		
204FX FX		204FX FX		
204FY FY		204FY FY		
204FZ FZ		204FZ FZ		
204GA GA		204GA GA		
204GB GB		204GB GB		
204GC GC		204GC GC		
204GD GD		204GD GD		
204GE GE		204GE GE		
204GF GF		204GF GF		
204GG GG		204GG GG		
204GH GH		204GH GH		
204GI GI		204GI GI		
204GJ GJ		204GJ GJ		
204GK GK		204GK GK		
204GL GL		204GL GL		
204GM GM		204GM GM		
204GN GN		204GN GN		
204GO GO		204GO GO		
204GP GP		204GP GP		
204GQ GQ		204GQ GQ		
204GR GR		204GR GR		
204GS GS		204GS GS		
204GT GT		204GT GT		
204GU GU		204GU GU		
204GV GV		204GV GV		
204GW GW		204GW GW		
204GX GX		204GX GX		
204GY GY		204GY GY		
204GZ GZ		204GZ GZ		
204HA HA		204HA HA		
204HB HB		204HB HB		
204HC HC		204HC HC		
204HD HD		204HD HD		
204HE HE		204HE HE		
204HF HF		204HF HF		
204HG HG		204HG HG		
204HH HH		204HH HH		
204HI HI		204HI HI		
204HJ HJ		204HJ HJ		
204HK HK		204HK HK		
204HL HL		204HL HL		
204HM HM		204HM HM		
204HN HN		204HN HN		
204HO HO		204HO HO		
204HP HP		204HP HP		
204HQ HQ		204HQ HQ		
204HR HR		204HR HR		
204HS HS		204HS HS		
204HT HT		204HT HT		
204HU HU		204HU HU		
204HV HV		204HV HV		
204HW HW		204HW HW		
204HX HX		204HX HX		
204HY HY		204HY HY		
204HZ HZ		204HZ HZ		
204IA IA		204IA IA		
204IB IB		204IB IB		
204IC IC		204IC IC		
204ID ID		204ID ID		
204IE IE		204IE IE		
204IF IF		204IF IF		
204IG IG		204IG IG		
204IH IH		204IH IH		
204II II		204II II		
204IJ IJ		204IJ IJ		
204IK IK		204IK IK		
204IL IL		204IL IL		
204IM IM		204IM IM		
204IN IN		204IN IN		
204IO IO		204IO IO		
204IP IP		204IP IP		
204IQ IQ		204IQ IQ		
204IR IR		204IR IR		
204IS IS		204IS IS		
204IT IT		204IT IT		
204IU IU		204IU IU		
204IV IV		204IV IV		
204IW IW		204IW IW		
204IX IX		204IX IX		
204IY IY		204IY IY		
204IZ IZ		204IZ IZ		
204JA JA		204JA JA		
204JB JB		204JB JB		
204JC JC		204JC JC		
204JD JD		204JD JD		
204JE JE		204JE JE		
204JF JF		204JF JF		
204JG JG		204JG JG		
204JH JH		204JH JH		
204JI JI		204JI JI		
204JJ JJ		204JJ JJ		
204JK JK		204JK JK		
204JL JL		204JL JL		
204JM JM		204JM JM		
204JN JN		204JN JN		
204JO JO		204JO JO		
204JP JP		204JP JP		
204JQ JQ		204JQ JQ		
204JR JR		204JR JR		
204JS JS		204JS JS		
204JT JT		204JT JT		
204JU JU		204JU JU		
204JV JV		204JV JV		
204JW JW		204JW JW		
204JX JX		204JX JX		
204JY JY		204JY JY		
204JZ JZ		204JZ JZ		
204KA KA		204KA KA		
204KB KB		204KB KB		
204KC KC		204KC KC		
204KD KD		204KD KD		
204KE KE		204KE KE		
204KF KF		204KF KF		
204KG KG		204KG KG		
204KH KH		204KH KH		
204KI KI		204KI KI		
204KJ KJ		204KJ KJ		
204KK KK		204KK KK		

Edificación 1

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: EDI-1	Puntuación de Nivel Final 1:	$S_{L1} = 0.5$	(no considere S_{MIN})
Inspector: Ing. Victor Perez	Modificadores de irregularidad de nivel 1:	Irregularidad vertical, $V_{L1} = 0.7$	Irregularidad en Planta $P_{L1} = 0$
Fecha/Hora: 10/07/2023 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.	-0.9 -0.2	VL2 = 0,7
	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.	-0.5	
		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).	-0.9	
		Edificio W1A abierto frontalmente: Hay aberturas en la planta baja (por ejemplo, como un parqueadero) supera más del 50% del ancho total del edificio	-0.9	
		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.	-0.7	
	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.	-0.4	
		Los elementos verticales del sistema lateral situados en un piso superior están fuera del piso inferior causando un diafragma en voladizo en el desfase.	-0.7	
		Los elementos verticales del sistema lateral en un piso superior están situados en el interior del piso inferior.	-0.4	
	Columna corta / Pilar Corto	Hay un desfase en plano de los elementos laterales que es mayor que la longitud de los elementos.	-0.2	
		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.	-0.4	
	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.	-0.4	
		Hay un nivel dividido en uno de los niveles del suelo o en el techo.	-0.4	
Otro	Hay otra irregularidad vertical grave observable que obviamente afecta el rendimiento sísmico del edificio.	-0.7		
Irregularidad	Hay otra irregularidad vertical moderada observable que puede afectar el desempeño sísmico del edificio.	-0.4		
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.)	-0.5	PL2 = 0	
	Sistema no paralelo: Hay uno o más elementos verticales principales del sistema lateral que no son ortogonales entre sí.	-0.2		
	Esquina entrante: Ambas proyecciones de una esquina interior superan el 25% de la dimensión total en planta en esa dirección.	-0.2		
	Apertura del diafragma: Hay una apertura en el diafragma con un ancho mayor al 50% de la longitud total del diafragma en ese nivel.	-0.2		
	Edificio C1, C2 con desfase fuera del plano: Las vigas exteriores no se alinean con las columnas del plano.	-0.2		
	Otra irregularidad: Hay otra irregularidad en planta observable que obviamente afecta el desempeño sísmico del edificio.	-0.5		
Redundancia	El edificio tiene al menos dos vanos de elementos laterales en cada lado del edificio en cada dirección.	0.2	M = 0,2	
Golpeteo	Los pisos no se alinean verticalmente dentro del rango de 0.60m.	-0.7		
	Un edificio es 2 o más pisos más alto que el otro.	-0.7		
	El edificio está al final de la cuadra o filas del edificio	-0.4		
Edificio S2	Es visible una geometría de arriostriado "K".	-0.7		
Edificio C1	La placa plana sirve como viga en el marco de momento.	-0.3		
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.)	-0.2		
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).	-0.2		
URM	Las paredes a dos aguas están presentes.	-0.3		
MH	Hay un sistema de refuerzo sísmico suplementario previsto entre el transporte y el suelo.	-0.5		
Modificación	El reacondicionamiento sísmico completo es visible o conocido a partir de planos	-1.2		

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 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

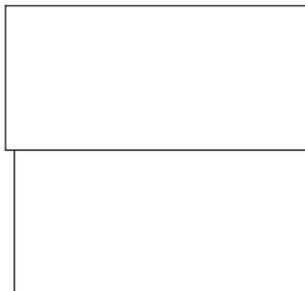
COMENTARIOS:

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

Edificación 1

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 Asuncion Pasaje Privado](#)

Nombre de la Edificación: EDI-1

Sitio de referencia:

Tipo de uso: [Vivienda unifamiliar](#)

Fecha de evaluación: [10/07/2023](#)

Año de construcción: [2018](#)

Año de remodelación:

Área construida: [180 m2](#)

Numero de pisos: [2](#)

DATOS DEL PROFESIONAL

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

Cédula del evaluador: [1804006250](#)

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
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													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:

Edificación 1

PLANILLA DE INSPECCIÓN DE EDIFICACIONES (Características Sismorresistentes)			
1. Datos generales			
1.1 Fecha:	10/07/2023	1.2 Hora inicio:	11:30
1.3 Hora culminación:	11:45	1.4 Código:	EDI-1
2. Datos de los participantes			
Función	Nombre y apellido	Teléfono	Correo electrónico
2.1 Inspector	Ing. Víctor Pérez	0987138075	
2.2 Revisor			
2.3 Supervisor			
2. Datos del entrevistado			
3.1 Relación con la Edif.	3.2 Nombre y apellido	3.3 Teléfono	3.4 Correo electrónico
NA	NA	NA	NA
4. Identificación y ubicación de la edificación			
4.1 Nombre o N°: EDI-1	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: La Península	4.9 Urb., Barrio:	
4.10 Sector: -	4.11 Calle, vereda: Calle Asunción	4.12 Pto. de Referencia: Cerca del caserío Las Lajas	
Proy. UTM (REGVEN)	4.13 Coord. X: -1.243269	4.14 Coord. Y: -78.605977	4.15 Huso: -
5. Uso de la edificación (marcar con "x", múltiples opciones)			
<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
6. Capacidad de ocupación (rellenar y marcar con "x", múltiples opciones)			
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	
7. Año de construcción (rellenar y marcar con "x", una opción)			
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 1968 y 1982	<input type="checkbox"/> Entre 1983 y 1998	<input type="checkbox"/> Entre 1999 y 2001
			<input checked="" type="checkbox"/> Después de 2001
8. Condición del terreno (marcar con "x", una opción por pregunta)			
8.1 Edificación en:	<input checked="" type="checkbox"/> Planicie	8.2 Pendiente del terreno:	<input type="checkbox"/> 20°-45°
	<input type="checkbox"/> Ladera	8.3 Localizada sobre la mitad superior de la ladera:	<input type="checkbox"/> Mayor a 45°
	<input type="checkbox"/> Base		<input type="checkbox"/> Si
	<input type="checkbox"/> Cima	8.4 Pendiente del talud:	<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
9. Tipo Estructural			
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			
10. Esquema de planta (marcar con "x")		11. Esquema de elevación (marcar con "x")	
<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

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 type="checkbox"/> 12.3 Estructura frágil	<input type="checkbox"/> 12.9 Adosamiento: Losa contra losa

Edificación 1

- 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

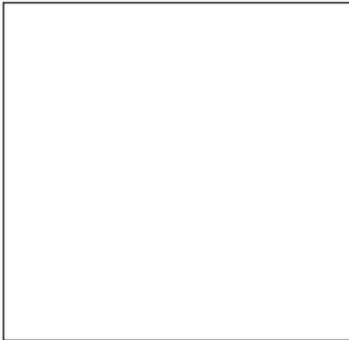
Croquis de ubicación



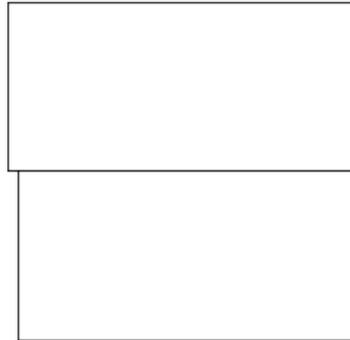
Fotografía de la fachada



Croquis de planta y elevación



Planta



Elevación

Edificación 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: EDI-1	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: 10/07/2023 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.	-0.9 -0.2	VL2 = 0,7
	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.	-0.5	
		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).	-0.9	
		Edificio W1A abierto frontalmente: Hay aberturas en la planta baja (por ejemplo, como un parqueadero) supera más del 50% del ancho total del edificio	-0.9	
		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.	-0.7	
	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.	-0.4	
		Los elementos verticales del sistema lateral situados en un piso superior están fuera del piso inferior causando un diafragma en voladizo en el desfase.	-0.7	
		Los elementos verticales del sistema lateral en un piso superior están situados en el interior del piso inferior.	-0.4	
	Columna corta / Pilar Corto	Hay un desfase en plano de los elementos laterales que es mayor que la longitud de los elementos.	-0.2	
		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.	-0.4	
	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.	-0.4	
		Hay un nivel dividido en uno de los niveles del suelo o en el techo.	-0.4	
Otro	Hay otra irregularidad vertical grave observable que obviamente afecta el rendimiento sísmico del edificio.	-0.7		
Irregularidad	Hay otra irregularidad vertical moderada observable que puede afectar el desempeño sísmico del edificio.	-0.4		
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.)	-0.5	PL2 = 0	
	Sistema no paralelo: Hay uno o más elementos verticales principales del sistema lateral que no son ortogonales entre sí.	-0.2		
	Esquina entrante: Ambas proyecciones de una esquina interior superan el 25% de la dimensión total en planta en esa dirección.	-0.2		
	Apertura del diafragma: Hay una apertura en el diafragma con un ancho mayor al 50% de la longitud total del diafragma en ese nivel.	-0.2		
	Edificio C1, C2 con desfase fuera del plano: Las vigas exteriores no se alinean con las columnas del plano.	-0.2		
	Otra irregularidad: Hay otra irregularidad en planta observable que obviamente afecta el desempeño sísmico del edificio.	-0.5		
Redundancia	El edificio tiene al menos dos vanos de elementos laterales en cada lado del edificio en cada dirección.	0.2	M = 0,2	
Golpeteo	Los pisos no se alinean verticalmente dentro del rango de 0.60m.	-0.7		
	Un edificio es 2 o más pisos más alto que el otro.	-0.7		
	El edificio está al final de la cuadra o filas del edificio	-0.4		
Edificio S2	Es visible una geometría de arriostriado "K".	-0.7		
Edificio C1	La placa plana sirve como viga en el marco de momento.	-0.3		
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.)	-0.2		
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).	-0.2		
URM	Las paredes a dos aguas están presentes.	-0.3		
MH	Hay un sistema de refuerzo sísmico suplementario previsto entre el transporte y el suelo.	-0.5		
Modificación	El reacondicionamiento sísmico completo es visible o conocido a partir de planos	-1.2		

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 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 Asuncion Pasaje Privado](#)

Nombre de la Edificación: EDI-1

Sitio de referencia:

Tipo de uso: [Vivienda unifamiliar](#)

Fecha de evaluación: **10/07/2023**

Año de construcción: **2018**

Año de remodelación:

Área construida: **180 m2**

Numero de pisos: **2**

DATOS DEL PROFESIONAL

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

Cédula del evaluador: **1804006250**

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
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													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)			
1. Datos generales			
1.1 Fecha:	10/07/2023	1.2 Hora inicio:	11:30
1.3 Hora culminación:	11:45	1.4 Código:	EDI-1
2. Datos de los participantes			
Función	Nombre y apellido	Teléfono	Correo electrónico
2.1 Inspector	Ing. Víctor Pérez	0987138075	
2.2 Revisor			
2.3 Supervisor			
2. Datos del entrevistado			
3.1 Relación con la Edif.	3.2 Nombre y apellido	3.3 Teléfono	3.4 Correo electrónico
NA	NA	NA	NA
4. Identificación y ubicación de la edificación			
4.1 Nombre o N°: EDI-1	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: La Península	4.9 Urb., Barrio:	
4.10 Sector: -	4.11 Calle, vereda: Calle Asunción	4.12 Pto. de Referencia: Cerca del caserío Las Lajas	
Proy. UTM (REGVEN)	4.13 Coord. X: -1.243269	4.14 Coord. Y: -78.605977	4.15 Huso: -
5. Uso de la edificación (marcar con "x", múltiples opciones)			
<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
6. Capacidad de ocupación (rellenar y marcar con "x", múltiples opciones)			
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	
7. Año de construcción (rellenar y marcar con "x", una opción)			
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 1968 y 1982	<input type="checkbox"/> Entre 1983 y 1998	<input type="checkbox"/> Entre 1999 y 2001
			<input checked="" type="checkbox"/> Después de 2001
8. Condición del terreno (marcar con "x", una opción por pregunta)			
8.1 Edificación en:	<input checked="" type="checkbox"/> Planicie	8.2 Pendiente del terreno:	<input type="checkbox"/> 20°-45°
	<input type="checkbox"/> Ladera	8.3 Localizada sobre la mitad superior de la ladera:	<input type="checkbox"/> Mayor a 45°
	<input type="checkbox"/> Base		<input type="checkbox"/> Si
	<input type="checkbox"/> Cima	8.4 Pendiente del talud:	<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
9. Tipo Estructural			
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		
10. Esquema de planta (marcar con "x")		11. Esquema de elevación (marcar con "x")	
<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
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 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

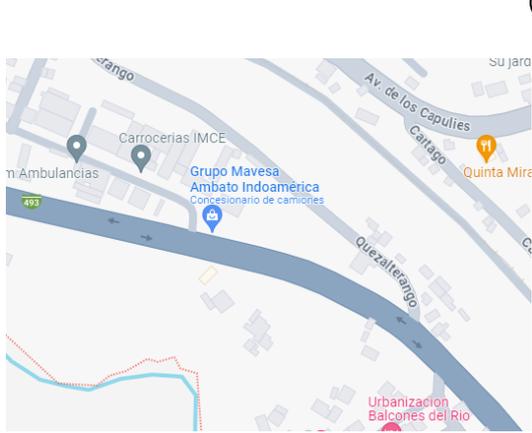
13.3 Agrietamiento en paredes de relleno: Ninguno Moderado Severo

13.4 Estado general de mantenimiento: Bueno Regular Bajo

14. Observaciones

14. Croquis de ubicación, fachada y planta

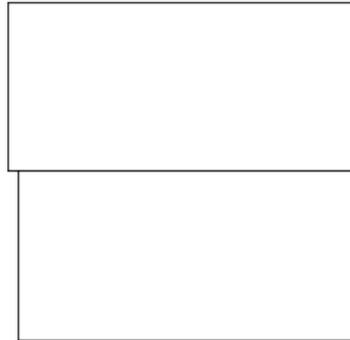
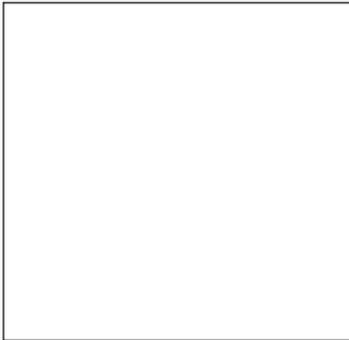
Croquis de ubicación



Fotografía de la fachada

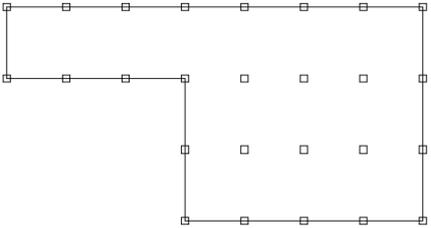
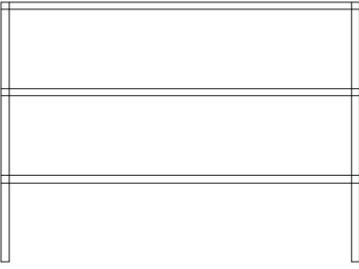


Croquis de planta y elevación



Planta

Elevación

EVALUACIÓN VISUAL RÁPIDA DE VULNERABILIDAD SÍSMICA PARA EDIFICACIONES														
ESQUEMA ESTRUCTURAL EN PLANTA Y ELEVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN A EVALUARSE						DATOS EDIFICACIÓN								
 <p style="text-align: center;">Planta</p>						Dirección: Rodrigo Pachano y 22 de Enero								
						Nombre de la Edificación: EDI-3								
 <p style="text-align: center;">Elevación</p>						Sitio de referencia: Centro comercial Santa María								
						Tipo de uso: Comercial				Fecha de evaluación: 11/07/2023				
						Área construida: 3450 m2				Número de pisos: 3				
						DATOS DEL PROFESIONAL								
						Nombre del evaluador: Ing. Víctor Perez								
						Cédula del evaluador: 1804006250								
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	x							
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													1.5	
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:														

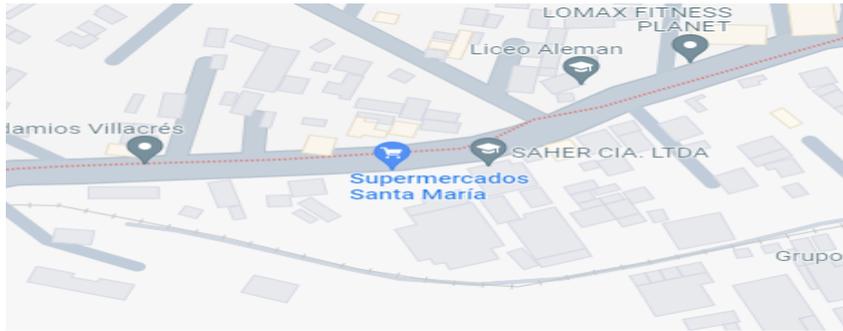
Edificación 3

PLANILLA DE INSPECCIÓN DE EDIFICACIONES (Características Sismorresistentes)							
1. Datos generales							
1.1 Fecha:	11/04/2023	1.2 Hora inicio:	10:30	1.3 Hora culminación:	11:00	1.4 Código:	EDI-3
2. Datos de los participantes							
	Función	Nombre y apellido	Teléfono	Correo electrónico			
2.1	Inspector	Ing. Víctor Perez	0987138075				
2.2	Revisor						
2.3	Supervisor						
2. Datos del entrevistado							
3.1 Relación con la Edif.	NA	3.2 Nombre y apellido	NA	3.3 Teléfono	NA	3.4 Correo electrónico	NA
4. Identificación y ubicación de la edificación							
4.1 Nombre o N°:	EDI-3	4.2 N° de pisos:	0	4.3 N° de semi-sótanos:	3		
4.4 N° de sótanos:	0	4.5 Estado:	Ecuador	4.6 Ciudad:	Ambato		
4.7 Municipio:	Ambato	4.8 Parroquia:	La Península	4.9 Urb., Barrio:			
4.10 Sector: Centro Santa María Proy. UTM (REGVEN)		4.11 Calle, vered: Rodrigo Pachano		4.12 Pto. de Referencia:			
		4.13 Coord. X: -1.226844	4.14 Coord. Y: -78.601355	4.15 Huso:	-		
5. Uso de la edificación (marcar con "x", múltiples opciones)							
Gubernamental		Militar	Médico- Asistencial	Industrial	Otro (Especifique)		
Bomberos		Vivienda Popular	Educativo	Comercial	x		
Protección Civil		Vivienda Unifamiliar	Deportivo- Recreativo	Oficina			
Policial		Vivienda Multifamiliar	Cultural	Religioso			
6. Capacidad de ocupación (rellenar y marcar con "x", múltiples opciones)							
6.1 Número de personas que ocupan el inmueble:	300	6.2 Ocupación durante:	Mañan: x	Tarde	x	Noche	x
7. Año de construcción (rellenar y marcar con "x", una opción)							
Año	2007	Antes de 1939	Entre 1940 y 1947	Entre 1948 y 1955	Entre 1956 y 1967		
		Entre 1968 y 1982	Entre 1983 y 1998	Entre 1999 y 2001	Después de 2001		
8. Condición del terreno (marcar con "x", una opción por pregunta)							
8.1 Edificación en:	Planicie		8.2 Pendiente del terreno:	20°-45°	x	Mayor a 45°	
	Ladera	x	8.3 Localizada sobre la mitad superior de la Si			No	x
	Base		8.4 Pendiente del talud:	20°-45°		Mayor a 45°	
	Cima		8.5 Pendiente del talud:	Menor a H del talud		Mayor a H del Talud	
8.6 Drenajes:	SI	x	NO				
9. Tipo Estructural							
9.1 Marque con "x", múltiples opciones:							
1. Pórticos de concreto armado			10. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería confinada.				
2. Pórticos de concreto armado rellenos con paredes de bloques de arcilla o de concreto			11. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería no confinada.				
3. Muros de concreto armado en dos direcciones horizontales			12. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura no mayor a 2 pisos				
4. Sistemas con muros de concreto armado de poco espesor, dispuestos en una sola dirección (algunos sist. tipo túnel)			13. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura mayor a 2 pisos.				
5. Pórticos de acero	x		14. Viviendas de bahareque de un piso				
6. Pórticos de acero con perfiles tubulares			15. Viviendas de construcción precaria (tierra, madera, zinc, etc.)				
7. Pórticos de acero diagonalizados							
8. Pórticos de acero con cerchas							
9. Sistemas pre-fabricados a base de grandes paneles o de pórticos.							
9.2 Indique el número del tipo estructural predominante:	5						
10. Esquema de planta (marcar con "x")			11. Esquema de elevación (marcar con "x")				
"H"	"L"	x	Esbeltez horizontal	"T"	"U"	Esbeltez vertical	
"T"	Cajón		Ninguno	Pirámide invertida	"L"	Ninguno	
"U" ó "C"	Regular			Piramidal	Rectangular	x	
12. Irregularidades (marcar con "x", múltiples opciones)							
12.1 Ausencia de vigas altas en una o dos direcciones			12.7 Aberturas significativas en losas				
12.2 Ausencia de muros en una dirección	x		12.8 Fuerte asimetría de masas o rigideces en planta	x			
12.3 Estructura frágil			12.9 Adosamiento: Losa contra losa				
12.4 Presencia de al menos un entrepiso débil o blando	x		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:		Ningun: x	Moderado	Severo			
13.2 Est. de Acero: Corrosión en elementos de acero y/o deterioro de conexiones y/o pandeo:		Ningun: x	Moderado	Severo			
13.3 Agrietamiento en paredes de relleno:		Ningun: x	Moderado	Severo			
13.4 Estado general de mantenimiento:		Bueno: x	Regular	Bajo			
14. Observaciones							
Edificación empleada para comercialización de artículos varios							

Edificación 3

14. Croquis de ubicación, fachada y planta

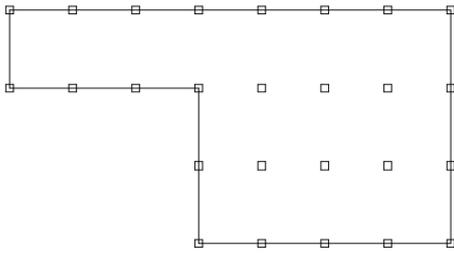
Croquis de ubicación



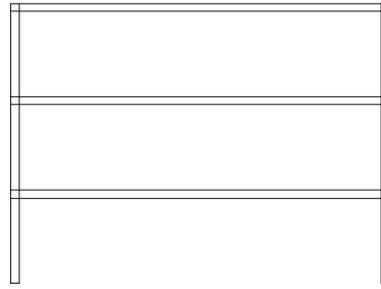
Fotografía de la fachada



Croquis de planta y elevación



Planta



Elevación

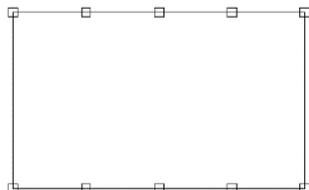
Edificación 4

DETECCIÓN VISUAL RÁPIDA DE EDIFICIOS PARA POSIBLES RIESGOS SÍSMICOS		Nivel 1		
Formulario de recopilación de datos DE FEMA P-154		Muy alta sismicidad		
100 FOTOGRAFÍA Y ESQUEMA ESTRUCTURAL DEL INMUEBLE		101 DATOS EDIFICACION		
	102 Nombre de la Edificación: <u>EDI-4</u>		105 Código Postal: _____	
	103 Dirección: <u>Río de Janeiro y Toronto</u>		106 Tipo de uso: <u>Comercial</u>	
	104 Sitio de referencia: <u>Talleres HGPT</u>	107 Tipo de uso: <u>Comercial</u>	108 Coord X: <u>-1.237263</u>	109 S.S.: _____
	106 Tipo de uso: <u>Comercial</u>	107 Coord Y: <u>-78.60737</u>	110 S1: _____	111 DATOS DEL PROFESIONAL
	107 Coord Y: <u>-78.60737</u>	108 Coord X: <u>-1.237263</u>	112 Nombre del evaluador: <u>Ing. Victor Perez</u>	113 Cédula del evaluador: <u>1804006250</u>
	109 S.S.: _____	110 S1: _____	114 Fecha: <u>11/07/2023</u>	115 Registro SENESCYT: _____
	111 DATOS DEL PROFESIONAL		116 Hora: <u>12:00 pm</u>	117 DATOS CONSTRUCCION
	112 Nombre del evaluador: <u>Ing. Victor Perez</u>	113 Cédula del evaluador: <u>1804006250</u>	118 Número de Pisos: <u>2</u>	119 Sobre el subsuelo: _____
	113 Cédula del evaluador: <u>1804006250</u>	114 Fecha: <u>11/07/2023</u>	120 Bajo el subsuelo: _____	121 Año de construcción: <u>2009</u>
	115 Registro SENESCYT: _____	116 Hora: <u>12:00 pm</u>	122 Área de Construcción: <u>4500 m2</u>	123 Código Año: <u>CEC 2000</u>
	117 DATOS CONSTRUCCION	118 Número de Pisos: <u>2</u>	124 Adiciones: Ninguna <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/>	125 Año(s) Remodelación: _____
	119 Sobre el subsuelo: _____	120 Bajo el subsuelo: _____	200 OCUPACION:	201 Asambleas: _____
	121 Año de construcción: <u>2009</u>	122 Área de Construcción: <u>4500 m2</u>	202 Industria: _____	203 Utilidad: _____
	123 Código Año: <u>CEC 2000</u>	124 Adiciones: Ninguna <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/>	204 Historico: _____	205 Historico: _____
	124 Adiciones: Ninguna <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/>	125 Año(s) Remodelación: _____	206 Licuefacción: _____	207 Licuefacción: _____
200 OCUPACION:		207A <input type="checkbox"/> Golpes	207B <input type="checkbox"/> Peligro de caída del Edificio Adyacente	
201 Asambleas: _____	202 Industria: _____	208 Irregularidades:		
202 Industria: _____	203 Utilidad: _____	208A <input checked="" type="checkbox"/> Elevación (Tipo/severidad) <u>No presenta vulnerabilidad</u>		
203 Utilidad: _____	204 Historico: _____	208A <input checked="" type="checkbox"/> Planta (Tipo) <u>No presenta vulnerabilidad</u>		
204 Historico: _____	205 Historico: _____	209 Peligro de Caída Exteriores		
205 Historico: _____	206 Licuefacción: _____	209A <input type="checkbox"/> Chimeneas sin soporte latera	209D <input type="checkbox"/> Apéndices	
206 Licuefacción: _____	207 Licuefacción: _____	209B <input checked="" type="checkbox"/> Reves. Pesado o de chapa de madera pesada	209E <input type="checkbox"/> Parapetos	
207 Licuefacción: _____	208 Irregularidades:	209C <input type="checkbox"/> Otros		
208 Irregularidades:	208A <input checked="" type="checkbox"/> Elevación (Tipo/severidad) <u>No presenta vulnerabilidad</u>	210 COMENTARIOS		
208A <input checked="" type="checkbox"/> Planta (Tipo) <u>No presenta vulnerabilidad</u>	209 Peligro de Caída Exteriores			
209 Peligro de Caída Exteriores	209A <input type="checkbox"/> Chimeneas sin soporte latera			
209A <input type="checkbox"/> Chimeneas sin soporte latera	209B <input checked="" type="checkbox"/> Reves. Pesado o de chapa de madera pesada			
209B <input checked="" type="checkbox"/> Reves. Pesado o de chapa de madera pesada	209C <input type="checkbox"/> Otros			
209C <input type="checkbox"/> Otros	210 COMENTARIOS			
210 COMENTARIOS	211 COMENTARIOS			
211 COMENTARIOS	212 COMENTARIOS			
212 COMENTARIOS	213 COMENTARIOS			
213 COMENTARIOS	214 COMENTARIOS			
214 COMENTARIOS	215 COMENTARIOS			
215 COMENTARIOS	216 COMENTARIOS			
216 COMENTARIOS	217 COMENTARIOS			
217 COMENTARIOS	218 COMENTARIOS			
218 COMENTARIOS	219 COMENTARIOS			
219 COMENTARIOS	220 COMENTARIOS			
220 COMENTARIOS	221 COMENTARIOS			
221 COMENTARIOS	222 COMENTARIOS			
222 COMENTARIOS	223 COMENTARIOS			
223 COMENTARIOS	224 COMENTARIOS			
224 COMENTARIOS	225 COMENTARIOS			
225 COMENTARIOS	226 COMENTARIOS			
226 COMENTARIOS	227 COMENTARIOS			
227 COMENTARIOS	228 COMENTARIOS			
228 COMENTARIOS	229 COMENTARIOS			
229 COMENTARIOS	230 COMENTARIOS			
230 COMENTARIOS	231 COMENTARIOS			
231 COMENTARIOS	232 COMENTARIOS			
232 COMENTARIOS	233 COMENTARIOS			
233 COMENTARIOS	234 COMENTARIOS			
234 COMENTARIOS	235 COMENTARIOS			
235 COMENTARIOS	236 COMENTARIOS			
236 COMENTARIOS	237 COMENTARIOS			
237 COMENTARIOS	238 COMENTARIOS			
238 COMENTARIOS	239 COMENTARIOS			
239 COMENTARIOS	240 COMENTARIOS			
240 COMENTARIOS	241 COMENTARIOS			
241 COMENTARIOS	242 COMENTARIOS			
242 COMENTARIOS	243 COMENTARIOS			
243 COMENTARIOS	244 COMENTARIOS			
244 COMENTARIOS	245 COMENTARIOS			
245 COMENTARIOS	246 COMENTARIOS			
246 COMENTARIOS	247 COMENTARIOS			
247 COMENTARIOS	248 COMENTARIOS			
248 COMENTARIOS	249 COMENTARIOS			
249 COMENTARIOS	250 COMENTARIOS			
250 COMENTARIOS	251 COMENTARIOS			
251 COMENTARIOS	252 COMENTARIOS			
252 COMENTARIOS	253 COMENTARIOS			
253 COMENTARIOS	254 COMENTARIOS			
254 COMENTARIOS	255 COMENTARIOS			
255 COMENTARIOS	256 COMENTARIOS			
256 COMENTARIOS	257 COMENTARIOS			
257 COMENTARIOS	258 COMENTARIOS			
258 COMENTARIOS	259 COMENTARIOS			
259 COMENTARIOS	260 COMENTARIOS			
260 COMENTARIOS	261 COMENTARIOS			
261 COMENTARIOS	262 COMENTARIOS			
262 COMENTARIOS	263 COMENTARIOS			
263 COMENTARIOS	264 COMENTARIOS			
264 COMENTARIOS	265 COMENTARIOS			
265 COMENTARIOS	266 COMENTARIOS			
266 COMENTARIOS	267 COMENTARIOS			
267 COMENTARIOS	268 COMENTARIOS			
268 COMENTARIOS	269 COMENTARIOS			
269 COMENTARIOS	270 COMENTARIOS			
270 COMENTARIOS	271 COMENTARIOS			
271 COMENTARIOS	272 COMENTARIOS			
272 COMENTARIOS	273 COMENTARIOS			
273 COMENTARIOS	274 COMENTARIOS			
274 COMENTARIOS	275 COMENTARIOS			
275 COMENTARIOS	276 COMENTARIOS			
276 COMENTARIOS	277 COMENTARIOS			
277 COMENTARIOS	278 COMENTARIOS			
278 COMENTARIOS	279 COMENTARIOS			
279 COMENTARIOS	280 COMENTARIOS			
280 COMENTARIOS	281 COMENTARIOS			
281 COMENTARIOS	282 COMENTARIOS			
282 COMENTARIOS	283 COMENTARIOS			
283 COMENTARIOS	284 COMENTARIOS			
284 COMENTARIOS	285 COMENTARIOS			
285 COMENTARIOS	286 COMENTARIOS			
286 COMENTARIOS	287 COMENTARIOS			
287 COMENTARIOS	288 COMENTARIOS			
288 COMENTARIOS	289 COMENTARIOS			
289 COMENTARIOS	290 COMENTARIOS			
290 COMENTARIOS	291 COMENTARIOS			
291 COMENTARIOS	292 COMENTARIOS			
292 COMENTARIOS	293 COMENTARIOS			
293 COMENTARIOS	294 COMENTARIOS			
294 COMENTARIOS	295 COMENTARIOS			
295 COMENTARIOS	296 COMENTARIOS			
296 COMENTARIOS	297 COMENTARIOS			
297 COMENTARIOS	298 COMENTARIOS			
298 COMENTARIOS	299 COMENTARIOS			
299 COMENTARIOS	300 COMENTARIOS			
300 COMENTARIOS	301 COMENTARIOS			
301 COMENTARIOS	302 COMENTARIOS			
302 COMENTARIOS	303 COMENTARIOS			
303 COMENTARIOS	304 COMENTARIOS			
304 COMENTARIOS	305 COMENTARIOS			
305 COMENTARIOS	306 COMENTARIOS			
306 COMENTARIOS	307 COMENTARIOS			
307 COMENTARIOS	308 COMENTARIOS			
308 COMENTARIOS	309 COMENTARIOS			
309 COMENTARIOS	310 COMENTARIOS			
310 COMENTARIOS	311 COMENTARIOS			
311 COMENTARIOS	312 COMENTARIOS			
312 COMENTARIOS	313 COMENTARIOS			
313 COMENTARIOS	314 COMENTARIOS			
314 COMENTARIOS	315 COMENTARIOS			
315 COMENTARIOS	316 COMENTARIOS			
316 COMENTARIOS	317 COMENTARIOS			
317 COMENTARIOS	318 COMENTARIOS			
318 COMENTARIOS	319 COMENTARIOS			
319 COMENTARIOS	320 COMENTARIOS			
320 COMENTARIOS	321 COMENTARIOS			
321 COMENTARIOS	322 COMENTARIOS			
322 COMENTARIOS	323 COMENTARIOS			
323 COMENTARIOS	324 COMENTARIOS			
324 COMENTARIOS	325 COMENTARIOS			
325 COMENTARIOS	326 COMENTARIOS			
326 COMENTARIOS	327 COMENTARIOS			
327 COMENTARIOS	328 COMENTARIOS			
328 COMENTARIOS	329 COMENTARIOS			
329 COMENTARIOS	330 COMENTARIOS			
330 COMENTARIOS	331 COMENTARIOS			
331 COMENTARIOS	332 COMENTARIOS			
332 COMENTARIOS	333 COMENTARIOS			
333 COMENTARIOS	334 COMENTARIOS			
334 COMENTARIOS	335 COMENTARIOS			
335 COMENTARIOS	336 COMENTARIOS			
336 COMENTARIOS	337 COMENTARIOS			
337 COMENTARIOS	338 COMENTARIOS			
338 COMENTARIOS	339 COMENTARIOS			
339 COMENTARIOS	340 COMENTARIOS			
340 COMENTARIOS	341 COMENTARIOS			
341 COMENTARIOS	342 COMENTARIOS			
342 COMENTARIOS	343 COMENTARIOS			
343 COMENTARIOS	344 COMENTARIOS			
344 COMENTARIOS	345 COMENTARIOS			
345 COMENTARIOS	346 COMENTARIOS			
346 COMENTARIOS	347 COMENTARIOS			
347 COMENTARIOS	348 COMENTARIOS			
348 COMENTARIOS	349 COMENTARIOS			
349 COMENTARIOS	350 COMENTARIOS			
350 COMENTARIOS	351 COMENTARIOS			
351 COMENTARIOS	352 COMENTARIOS			
352 COMENTARIOS	353 COMENTARIOS			
353 COMENTARIOS	354 COMENTARIOS			
354 COMENTARIOS	355 COMENTARIOS			
355 COMENTARIOS	356 COMENTARIOS			
356 COMENTARIOS	357 COMENTARIOS			
357 COMENTARIOS	358 COMENTARIOS			
358 COMENTARIOS	359 COMENTARIOS			
359 COMENTARIOS	360 COMENTARIOS			
360 COMENTARIOS	361 COMENTARIOS			
361 COMENTARIOS	362 COMENTARIOS			
362 COMENTARIOS	363 COMENTARIOS			
363 COMENTARIOS	364 COMENTARIOS			
364 COMENTARIOS	365 COMENTARIOS			
365 COMENTARIOS	366 COMENTARIOS			
366 COMENTARIOS	367 COMENTARIOS			
367 COMENTARIOS	368 COMENTARIOS			
368 COMENTARIOS	369 COMENTARIOS			
369 COMENTARIOS	370 COMENTARIOS			
370 COMENTARIOS	371 COMENTARIOS			
371 COMENTARIOS	372 COMENTARIOS			
372 COMENTARIOS	373 COMENTARIOS			
373 COMENTARIOS	374 COMENTARIOS			
374 COMENTARIOS	375 COMENTARIOS			
375 COMENTARIOS	376 COMENTARIOS			
376 COMENTARIOS	377 COMENTARIOS			
377 COMENTARIOS	378 COMENTARIOS			
378 COMENTARIOS	379 COMENTARIOS			
379 COMENTARIOS	380 COMENTARIOS			
380 COMENTARIOS	381 COMENTARIOS			
381 COMENTARIOS	382 COMENTARIOS			
382 COMENTARIOS	383 COMENTARIOS			
383 COMENTARIOS	384 COMENTARIOS			
384 COMENTARIOS	385 COMENTARIOS			
385 COMENTARIOS	386 COMENTARIOS			
386 COMENTARIOS	387 COMENTARIOS			
387 COMENTARIOS	388 COMENTARIOS			
388 COMENTARIOS	389 COMENTARIOS			
389 COMENTARIOS	390 COMENTARIOS			
390 COMENTARIOS	391 COMENTARIOS			
391 COMENTARIOS	392 COMENTARIOS			
392 COMENTARIOS	393 COMENTARIOS			
393 COMENTARIOS	394 COMENTARIOS			
394 COMENTARIOS	395 COMENTARIOS			
395 COMENTARIOS	396 COMENTARIOS			
396 COMENTARIOS	397 COMENTARIOS			
397 COMENTARIOS	398 COMENTARIOS			
398 COMENTARIOS	399 COMENTARIOS			
399 COMENTARIOS	400 COMENTARIOS			
400 COMENTARIOS	401 COMENTARIOS			
401 COMENTARIOS	402 COMENTARIOS			
402 COMENTARIOS	403 COMENTARIOS			
403 COMENTARIOS				

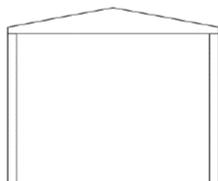
Edificación 4

EVALUACIÓN VISUAL RÁPIDA DE VULNERABILIDAD SÍSMICA PARA EDIFICACIONES

ESQUEMA ESTRUCTURAL EN PLANTA Y ELEVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN A EVALUARSE



Planta



Elevación

DATOS EDIFICACIÓN

Dirección: Rio de Janeiro y Toronto

Nombre de la Edificación: EDI-4

Sitio de referencia: Talleres HGPT

Tipo de uso: Institucion Publica

Fecha de evaluación: 11/07/2023

Año de construcción:

Año de remodelación:

Área construida: 4500 m2

Numero de pisos: 2

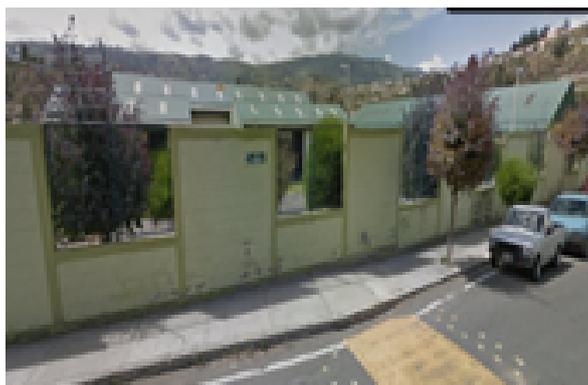
DATOS DEL PROFESIONAL

Nombre del evaluador: Ing. Leticia Mayorga

Cédula del evaluador: 1804855912

Registro SENESCYT: 1010-2020-2211083

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		H. Armado prefabricado		Pórtico Acero Laminado con muros estructurales de hormigón armado	S4	
				PC	Pórtico Acero con paredes de mampostería	S5	x

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													1.5

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:

Edificación 4

PLANILLA DE INSPECCIÓN DE EDIFICACIONES (Características Sismorresistentes)					
1. Datos generales					
1.1 Fecha:	11/07/2023	1.2 Hora inicio:	11:30	1.3 Hora culminación:	12:00
1.4 Código: EDI-4					
2. Datos de los participantes					
Función	Nombre y apellido		Teléfono	Correo electrónico	
2.1 Inspector	Ing. Víctor Perez		0987138075		
2.2 Revisor					
2.3 Supervisor					
2. Datos del entrevistado					
3.1 Relación con la Edif.		3.2 Nombre y apellido		3.3 Teléfono	3.4 Correo electrónico
NA		NA		NA	NA
4. Identificación y ubicación de la edificación					
4.1 Nombre o N°:	EDI-4	4.2 N° de pisos:		2.4.3 N° de semi-sótanos:	0
4.4 N° de sótanos:		4.5 Estado:	Ecuador	4.6 Ciudad:	Ambato
4.7 Municipio:	Ambato	4.8 Parroquia:	La Península	4.9 Urb., Barrio:	
4.10 Sector: Talleres HGPT Proy. UTM (REGVEN)		4.11 Calle, vered: Antonio Clavijo y Gran	4.12 Pto. de Referencia:		
		4.13 Coord. X: -1.237263	4.14 Coord. Y: -78.607370	4.15 Huso:	-
5. Uso de la edificación (marcar con "x", múltiples opciones)					
Gubernamental	<input checked="" type="checkbox"/>	Militar	Médico- Asistencial	Industrial	Otro (Especifique)
Bomberos	<input type="checkbox"/>	Vivienda Popular	Educativo	Comercial	<input checked="" type="checkbox"/>
Protección Civil	<input type="checkbox"/>	Vivienda Unifamiliar	Deportivo- Recreativo	Oficina	
Policial	<input type="checkbox"/>	Vivienda Multifamiliar	Cultural	Religioso	
6. Capacidad de ocupación (rellenar y marcar con "x", múltiples opciones)					
6.1 Número de personas que ocupan el inmueble:	100	6.2 Ocupación durante:	Mañan: <input checked="" type="checkbox"/>	Tarde	<input checked="" type="checkbox"/> Noche
7. Año de construcción (rellenar y marcar con "x", una opción)					
Año	2009	Antes de 1939	Entre 1940 y 1947	Entre 1948 y 1955	Entre 1956 y 1967
		Entre 1968 y 1982	Entre 1983 y 1998	Entre 1999 y 2001	Después de 2001
8. Condición del terreno (marcar con "x", una opción por pregunta)					
8.1 Edificación en:	Planicie <input checked="" type="checkbox"/>	Ladera	Base	Cima	SI
8.6 Drenajes:	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO		
9. Tipo Estructural					
9.1 Marque con "x", múltiples opciones:					
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 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 checked="" 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 de pórticos.	<input type="checkbox"/>				
9.2 Indique el número del tipo estructural predominante:	5				
10. Esquema de planta (marcar con "x")			11. Esquema de elevación (marcar con "x")		
"H"	"L"	Esbeltez horizontal	"T"	"U"	Esbeltez vertical
"T"	Cajón	Ninguno	Pirámide invertida	"L"	Ninguno
"U" ó "C"	Regular	<input checked="" type="checkbox"/>	Piramid <input checked="" type="checkbox"/>	Rectangular	
12. Irregularidades (marcar con "x", múltiples opciones)					
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 checked="" 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	<input type="checkbox"/>		
12.4 Presencia de al menos un entripso débil o blando	<input checked="" 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	<input type="checkbox"/>				
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:		Ningun: <input checked="" type="checkbox"/>	Moderado	Severo	
13.2 Est. de Acero: Corrosión en elementos de acero y/o deterioro de conexiones y/o pandeo:		Ningun: <input checked="" type="checkbox"/>	Moderado	Severo	
13.3 Agrietamiento en paredes de relleno:		Ningun: <input checked="" type="checkbox"/>	Moderado	Severo	
13.4 Estado general de mantenimiento:		Bueno <input checked="" type="checkbox"/>	Regular	Bajo	
14. Observaciones					

Edificación 4

14. Croquis de ubicación, fachada y planta

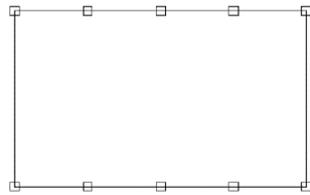
Croquis de ubicación



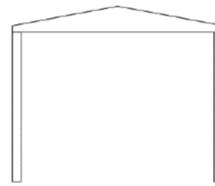
Fotografía de la fachada



Croquis de planta y elevación



Planta



Elevación

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: EDI-5	Puntuación de Nivel Final 1:	$S_{L1} = 0.5$	(no considere S_{MIN})
Inspector: Ing. Victor Perez	Modificadores de irregularidad de nivel 1:	Irregularidad vertical, $V_{L1} = 0.7$	Irregularidad en Planta $P_{L1} = 0$
Fecha/Hora: 11/07/2023 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.	0.9 -0.2	VL2 = 0,2
	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.	0.5	
		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).	0.9	
		Edificio W1A abierto frontalmente: Hay aberturas en la planta baja (por ejemplo, como un parqueadero) supera más del 50% del ancho total del edificio	0.9	
		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.	0.7	
	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.	0.4	
		Los elementos verticales del sistema lateral situados en un piso superior están fuera del piso inferior causando un diafragma en voladizo en el desfase.	0.7	
		Los elementos verticales del sistema lateral en un piso superior están situados en el interior del piso inferior.	0.4	
	Columna corta / Pilar Corto	Hay un desfase en plano de los elementos laterales que es mayor que la longitud de los elementos.	0.2	
		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.	0.4	
	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.	0.4	
		Hay un nivel dividido en uno de los niveles del suelo o en el techo.	0.4	
Otro	Hay otra irregularidad vertical grave observable que obviamente afecta el rendimiento sísmico del edificio.	0.7		
Irregularidad	Hay otra irregularidad vertical moderada observable que puede afectar el desempeño sísmico del edificio.	0.4		
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.)	0.5	PL2 = 0	
	Sistema no paralelo: Hay uno o más elementos verticales principales del sistema lateral que no son ortogonales entre sí.	0.2		
	Esquina entrante: Ambas proyecciones de una esquina interior superan el 25% de la dimensión total en planta en esa dirección.	0.2		
	Apertura del diafragma: Hay una apertura en el diafragma con un ancho mayor al 50% de la longitud total del diafragma en ese nivel.	0.2		
	Edificio C1, C2 con desfase fuera del plano: Las vigas exteriores no se alinean con las columnas del plano.	0.2		
Otra irregularidad: Hay otra irregularidad en planta observable que obviamente afecta el desempeño sísmico del edificio.	0.5			
Redundancia	El edificio tiene al menos dos vanos de elementos laterales en cada lado del edificio en cada dirección.	0.2	M = 0,2	
Golpeteo	Los pisos no se alinean verticalmente dentro del rango de 0.60m.	0.7		
	Un edificio es 2 o más pisos más alto que el otro.	0.7		
	El edificio está al final de la cuadra o filas del edificio	0.4		
Edificio S2	Es visible una geometría de arriostriado "K".	0.7		
Edificio C1	La placa plana sirve como viga en el marco de momento.	0.3		
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.)	0.2		
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).	0.2		
URM	Las paredes a dos aguas están presentes.	0.3		
MH	Hay un sistema de refuerzo sísmico suplementario previsto entre el transporte y el suelo.	0.5		
Modificación	El reacondicionamiento sísmico completo es visible o conocido a partir de planos	1.2		

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

EVALUACIÓN VISUAL RÁPIDA DE VULNERABILIDAD SÍSMICA PARA EDIFICACIONES

ESQUEMA ESTRUCTURAL EN PLANTA Y ELEVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN A EVALUARSE

DATOS EDIFICACIÓN

Dirección: [Calle Ottawa](#)

Nombre de la Edificación: EDI-5

Sitio de referencia: Taller EEASA

Tipo de uso: [Institucion Publica](#)

Fecha de evaluación: **11/07/2023**

Año de construcción: **2012**

Año de remodelación:

Área construida: **2100 m2**

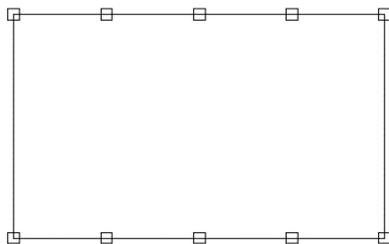
Numero de pisos: **2**

DATOS DEL PROFESIONAL

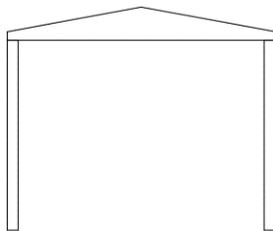
Nombre del evaluador: [Ing. Víctor Perez](#)

Cédula del evaluador: **1804006250**

FOTOGRAFÍAS



Planta



Elevación



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
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													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)			
1. Datos generales			
1.1 Fecha:	11/07/2023	1.2 Hora inicio:	12:00
1.3 Hora culminación:	12:15	1.4 Código:	EDI-5
2. Datos de los participantes			
Función	Nombre y apellido	Teléfono	Correo electrónico
2.1 Inspector	Ing. Víctor Perez	0987138075	
2.2 Revisor			
2.3 Supervisor			
2. Datos del entrevistado			
3.1 Relación con la Edif.	3.2 Nombre y apellido	3.3 Teléfono	3.4 Correo electrónico
NA	NA	NA	NA
4. Identificación y ubicación de la edificación			
4.1 Nombre o N°: EDI-5	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: La Península	4.9 Urb., Barrio:	
4.10 Sector: -	4.11 Calle, vereda: Calle Otava	4.12 Pto. de Referencia: Taller EEASA	
Prov. UTM (REGVEN)	4.13 Coord. X: -1.236864	4.14 Coord. Y: -78.608121	4.15 Huso: -
5. Uso de la edificación (marcar con "x", múltiples opciones)			
<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
6. Capacidad de ocupación (rellenar y marcar con "x", múltiples opciones)			
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	
7. Año de construcción (rellenar y marcar con "x", una opción)			
Año: 2012	<input type="checkbox"/> Antes de 1939	<input type="checkbox"/> Entre 1940 y 1947	<input type="checkbox"/> Entre 1948 y 1955
	<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
8. Condición del terreno (marcar con "x", una opción por pregunta)			
8.1 Edificación en:	<input type="checkbox"/> Planicie	8.2 Pendiente del terreno:	<input type="checkbox"/> 20°-45°
	<input checked="" type="checkbox"/> Ladera	8.3 Localizada sobre la mitad superior de la ladera:	<input checked="" type="checkbox"/> Si
	<input type="checkbox"/> Base	8.4 Pendiente del talud:	<input type="checkbox"/> 20°-45°
	<input type="checkbox"/> Cima	8.5 Pendiente del talud:	<input type="checkbox"/> Menor a H del talud
8.6 Drenajes:	<input type="checkbox"/> Si		<input checked="" type="checkbox"/> No
			<input type="checkbox"/> Mayor a 45°
			<input type="checkbox"/> Mayor a 45°
			<input type="checkbox"/> Mayor a H del Talud
9. Tipo Estructural			
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 checked="" 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 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		
10. Esquema de planta (marcar con "x")		11. Esquema de elevación (marcar con "x")	
<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
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 type="checkbox"/> 12.3 Estructura frágil	<input type="checkbox"/> 12.9 Adosamiento: Losa contra losa		

Edificación 5

- 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):

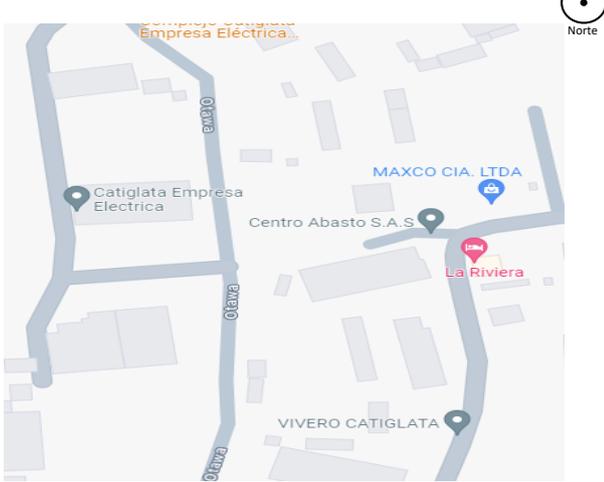
13. Grado de deterioro (marcar con "x", una opción por pregunta)

- 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

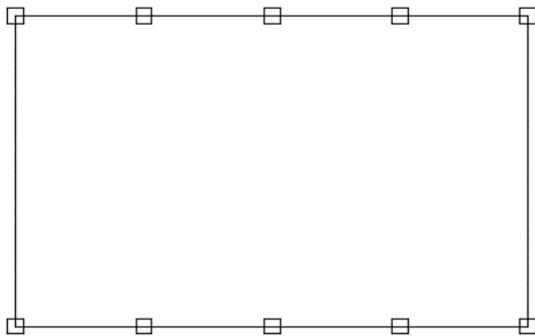
Croquis de ubicación



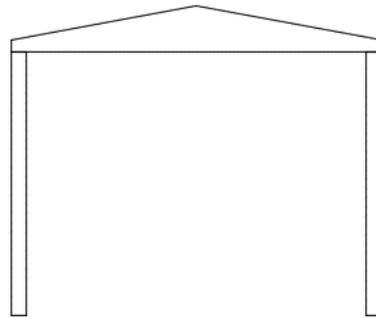
Fotografía de la fachada



Croquis de planta y elevación



Planta



Elevación

Edificación 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: EDI-6	Puntuación de Nivel Final 1:	$S_{L1} = 0.5$	(no considere S_{MIN})
Inspector: Ing. Victor Perez	Modificadores de irregularidad de nivel 1:	Irregularidad vertical, $V_{L1} = 0.7$	Irregularidad en Planta $P_{L1} = 0$
Fecha/Hora: 12/07/2023 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.	-0.9 -0.2	VL2 = 0,7
	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.	-0.5	
		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).	-0.9	
		Edificio W1A abierto frontalmente: Hay aberturas en la planta baja (por ejemplo, como un parqueadero) supera más del 50% del ancho total del edificio	-0.9	
		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.	-0.7	
	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.	-0.4	
		Los elementos verticales del sistema lateral situados en un piso superior están fuera del piso inferior causando un diafragma en voladizo en el desfase.	-0.7	
		Los elementos verticales del sistema lateral en un piso superior están situados en el interior del piso inferior.	-0.4	
	Columna corta / Pilar Corto	Hay un desfase en plano de los elementos laterales que es mayor que la longitud de los elementos.	-0.2	
		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.	-0.4	
	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.	-0.4	
		Hay un nivel dividido en uno de los niveles del suelo o en el techo.	-0.4	
Otro	Hay otra irregularidad vertical grave observable que obviamente afecta el rendimiento sísmico del edificio.	-0.7		
Irregularidad	Hay otra irregularidad vertical moderada observable que puede afectar el desempeño sísmico del edificio.	-0.4		
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.)	-0.5	PL2 = 0	
	Sistema no paralelo: Hay uno o más elementos verticales principales del sistema lateral que no son ortogonales entre sí.	-0.2		
	Esquina entrante: Ambas proyecciones de una esquina interior superan el 25% de la dimensión total en planta en esa dirección.	-0.2		
	Apertura del diafragma: Hay una apertura en el diafragma con un ancho mayor al 50% de la longitud total del diafragma en ese nivel.	-0.2		
	Edificio C1, C2 con desfase fuera del plano: Las vigas exteriores no se alinean con las columnas del plano.	-0.2		
	Otra irregularidad: Hay otra irregularidad en planta observable que obviamente afecta el desempeño sísmico del edificio.	-0.5		
Redundancia	El edificio tiene al menos dos vanos de elementos laterales en cada lado del edificio en cada dirección.	0.2	M = 0,2	
Golpeteo	Los pisos no se alinean verticalmente dentro del rango de 0.60m.	-0.7		
	Un edificio es 2 o más pisos más alto que el otro.	-0.7		
	El edificio está al final de la cuadra o filas del edificio	-0.4		
Edificio S2	Es visible una geometría de arriostriado "K".	-0.7		
Edificio C1	La placa plana sirve como viga en el marco de momento.	-0.3		
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.)	-0.2		
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).	-0.2		
URM	Las paredes a dos aguas están presentes.	-0.3		
MH	Hay un sistema de refuerzo sísmico suplementario previsto entre el transporte y el suelo.	-0.5		
Modificación	El reacondicionamiento sísmico completo es visible o conocido a partir de planos	-1.2		

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)

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

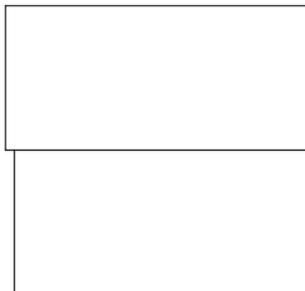
→ No se requiere una evaluación no estructural detallada

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 Barranquilla e Iguazu](#)
 Nombre de la Edificación: EDI-6
 Sitio de referencia:
 Tipo de uso: [Vivienda unifamiliar](#) Fecha de evaluación: [12/07/2023](#)
 Año de construcción: [2010](#) Año de remodelación:
 Área construida: [170 m2](#) Numero de pisos: [2](#)

DATOS DEL PROFESIONAL

Nombre del evaluador: [Ing. Víctor Pérez](#)
 Cédula del evaluador: [1804006250](#)

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
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													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)			
1. Datos generales			
1.1 Fecha:	12/07/2023	1.2 Hora inicio:	11:30
1.3 Hora culminación:	11:45	1.4 Código:	EDI-6
2. Datos de los participantes			
Función	Nombre y apellido	Teléfono	Correo electrónico
2.1 Inspector	Ing. Víctor Pérez	0987138075	
2.2 Revisor			
2.3 Supervisor			
2. Datos del entrevistado			
3.1 Relación con la Edif.	3.2 Nombre y apellido	3.3 Teléfono	3.4 Correo electrónico
NA	NA	NA	NA
4. Identificación y ubicación de la edificación			
4.1 Nombre o N°: EDI-1	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: La Península	4.9 Urb., Barrio:	
4.10 Sector: -	4.11 Calle, vereda: Calle Barranquilla	4.12 Pto. de Referencia:	
Proy. UTM (REGVEN)	4.13 Coord. X: -1.233272	4.14 Coord. Y: -78.608189	4.15 Huso: -
5. Uso de la edificación (marcar con "x", múltiples opciones)			
<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
6. Capacidad de ocupación (rellenar y marcar con "x", múltiples opciones)			
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	
7. Año de construcción (rellenar y marcar con "x", una opción)			
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 1968 y 1982	<input type="checkbox"/> Entre 1983 y 1998	<input type="checkbox"/> Entre 1999 y 2001
			<input checked="" type="checkbox"/> Después de 2001
8. Condición del terreno (marcar con "x", una opción por pregunta)			
8.1 Edificación en:	<input checked="" type="checkbox"/> Planicie	8.2 Pendiente del terreno:	<input type="checkbox"/> 20°-45°
	<input type="checkbox"/> Ladera	8.3 Localizada sobre la mitad superior de la ladera:	<input type="checkbox"/> Mayor a 45°
	<input type="checkbox"/> Base		<input type="checkbox"/> Si
	<input type="checkbox"/> Cima	8.4 Pendiente del talud:	<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
9. Tipo Estructural			
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			
10. Esquema de planta (marcar con "x")		11. Esquema de elevación (marcar con "x")	
<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
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 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

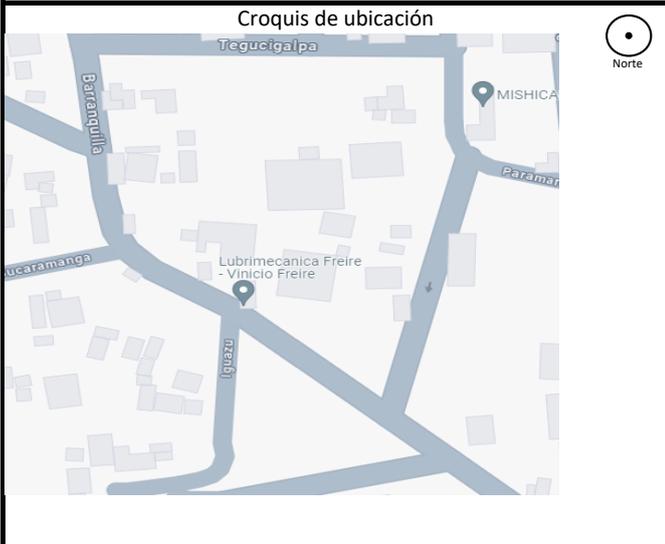
- 12.10 Adosamiento: Losa contra columna
- 12.11 Separación entre edificios (cm):

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

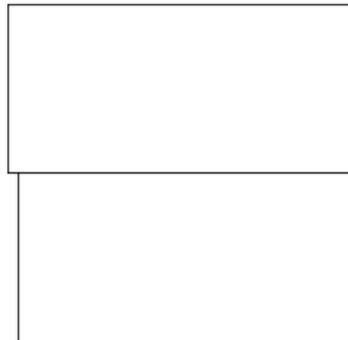
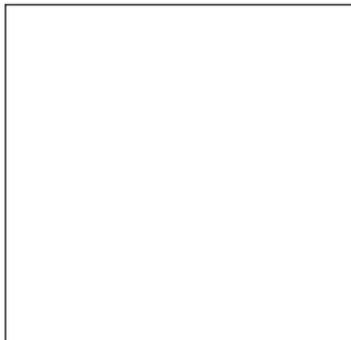
- 13.1 Est. de Concreto: Agrietamiento en elementos estructurales y/o corrosión en acero de refuerzo: Ninguno Moderado Severo
- 13.2 Est. de Acero: Corrosión en elementos de acero y/o deterioro de conexiones y/o pandeo: Ninguno Moderado Severo
- 13.3 Agrietamiento en paredes de relleno: Ninguno Moderado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

14. Observaciones

14. Croquis de ubicación, fachada y planta



Croquis de planta y elevación



Planta

Elevación

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: EDI-7	Puntuación de Nivel Final 1:	$S_{L1} = 0.1$	(no considere S_{MIN})
Inspector: Ing. Victor Perez	Modificadores de irregularidad de nivel 1:	Irregularidad vertical, $V_{L1} = -0.7$	Irregularidad en Planta $P_{L1} = -0.4$
Fecha/Hora: 20/07/2022 - 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.	-0.9	VL2 = -0.7
		Edificio que no es W1: Hay al menos un piso completo con cambio de pendiente del suelo de un lado al otro del edificio.	-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.	-1.6	
		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).	-0.9	
		Edificio W1A abierto frontalmente: Hay aberturas en la planta baja (por ejemplo, como un parqueadero) supera más del 50% del ancho total del edificio	-0.9	
		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.	-0.7	
	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.	-0.4	
		Los elementos verticales del sistema lateral situados en un piso superior están fuera del piso inferior causando un diafragma en voladizo en el desfase.	-0.7	
		Los elementos verticales del sistema lateral en un piso superior están situados en el interior del piso inferior.	-0.4	
	Columna corta / Pilar Corto	Hay un desfase en plano de los elementos laterales que es mayor que la longitud de los elementos.	-0.2	
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.		-0.4		
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.	-0.4		
	Hay un nivel dividido en uno de los niveles del suelo o en el techo.	-0.4		
Otro	Hay otra irregularidad vertical grave observable que obviamente afecta el rendimiento sísmico del edificio.	-0.7		
Irregularidad	Hay otra irregularidad vertical moderada observable que puede afectar el desempeño sísmico del edificio.	-0.4		
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.)	-0.5	PL2 = -0.2	
	Sistema no paralelo: Hay uno o más elementos verticales principales del sistema lateral que no son ortogonales entre sí.	-0.2		
	Esquina entrante: Ambas proyecciones de una esquina interior superan el 25% de la dimensión total en planta en esa dirección.	-0.2		
	Apertura del diafragma: Hay una apertura en el diafragma con un ancho mayor al 50% de la longitud total del diafragma en ese nivel.	-0.2		
	Edificio C1, C2 con desfase fuera del plano: Las vigas exteriores no se alinean con las columnas del plano.	-0.2		
Redundancia	Otra irregularidad: Hay otra irregularidad en planta observable que obviamente afecta el desempeño sísmico del edificio.	-0.5		
Golpeteo	El edificio tiene al menos dos vanos de elementos laterales en cada lado del edificio en cada dirección.	0.2	M = 0.2	
	El edificio está separado de una estructura adyacente menos del 1,5% de la altura del edificio mas bajo y la estructura adyacente:	Los pisos no se alinean verticalmente dentro del rango de 0.60m.		-0.7
		Un edificio es 2 o más pisos más alto que el otro.		-0.7
		El edificio está al final de la cuadra o filas del edificio		-0.4
Edificio S2	Es visible una geometría de arriostraento "K".	-0.7		
Edificio C1	La placa plana sirve como viga en el marco de momento.	-0.3		
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.)	-0.2		
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).	-0.2		
URM	Las paredes a dos aguas están presentes.	-0.3		
MH	Hay un sistema de refuerzo sísmico suplementario previsto entre el transporte y el suelo.	-0.5		
Modificación	El reacondicionamiento sísmico completo es visible o conocido a partir de planos	-1.2		

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 + 0,2 = 0,5**

Hay daños o deterioro observables u otra condición que afecta negativamente el rendimiento sísmico del edificio: SI 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		x	
	Hay revestimiento pesado o enchapado pesado.		x	
	Hay un pabellón pesado puertas de salida o pasarelas peatonales que parece insuficientemente apoyado.		x	
	Hay un apéndice de mampostería no reforzado sobre las puertas de salida o pasarelas peatonales.		x	
	Hay un letrero en el edificio que indica que hay materiales peligrosos.		x	
	Hay un edificio adyacente más alto con una pared URM anclado o un parapeto URM no anclado.		x	
Interior	Otros peligros de caída no estructurales exteriores observados:		x	
	Hay baldosas de arcilla hueca o tabiques de ladrillo en cualquier escalera o pasillo de salida.		x	
	Otro peligro de caída no estructural no estructural del interior observado:		x	

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

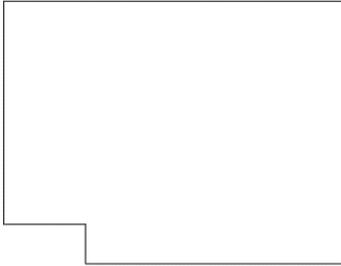
- Potenciales peligros no estructurales con una amenaza significativa para la seguridad de la vida de los ocupantes → Evaluación no estructural detallada recomendada
- Peligros no estructurales identificados con una amenaza significativa para la seguridad de la vida de los ocupantes → Pero no se requiere una evaluación no estructural detallada baja 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:

Nombre de la Edificación: **EDI-7**

Sitio de referencia:

Tipo de uso: **Residencial**

Fecha de evaluación: **20/05/2023**

Año de construcción: **2003**

Año de remodelación:

Área construida: **690 m²**

Numero de pisos: **3**

DATOS DEL PROFESIONAL

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

Cédula del evaluador: **1804006250**

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
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													1.1

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)			
1. Datos generales			
1.1 Fecha:	20/07/2023	1.2 Hora inicio:	12:15
1.3 Hora culminación:	12:30	1.4 Código:	
2. Datos de los participantes			
Función	Nombre y apellido	Teléfono	Correo electrónico
2.1 Inspector	Ing. Victor Perez	0987138075	
2.2 Revisor			
2.3 Supervisor			
2. Datos del entrevistado			
3.1 Relación con la Edif.	3.2 Nombre y apellido	3.3 Teléfono	3.4 Correo electrónico
NA	NA	NA	NA
4. Identificación y ubicación de la edificación			
4.1 Nombre o N°: EDI-7	4.2 N° de pisos: 3	4.3 N° de semi-sótanos:	
4.4 N° de sótanos: 0	4.5 Estado: Tungurahua	4.6 Ciudad: Ambato	
4.7 Municipio: Ambato	4.8 Parroquia: La Península	4.9 Urb., Barrio:	
4.10 Sector: -	4.11 Calle, vereda:	4.12 Pto. de Referencia:	
Proy. UTM (REGVEN)	4.13 Coord. X:	4.14 Coord. Y:	4.15 Huso: -
5. Uso de la edificación (marcar con "x", múltiples opciones)			
<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
6. Capacidad de ocupación (rellenar y marcar con "x", múltiples opciones)			
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	
7. Año de construcción (rellenar y marcar con "x", una opción)			
Año: 2003	<input type="checkbox"/> Antes de 1939	<input type="checkbox"/> Entre 1940 y 1947	<input type="checkbox"/> Entre 1948 y 1955
	<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
8. Condición del terreno (marcar con "x", una opción por pregunta)			
8.1 Edificación en:	<input checked="" type="checkbox"/> Planicie	8.2 Pendiente del terreno:	<input type="checkbox"/> 20°-45°
	<input type="checkbox"/> Ladera	8.3 Localizada sobre la mitad superior de la ladera:	<input type="checkbox"/> Mayor a 45°
	<input type="checkbox"/> Base	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
8.6 Drenajes: <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Cima	8.4 Pendiente del talud:	<input type="checkbox"/> Mayor a 45°
		8.5 Pendiente del talud:	<input type="checkbox"/> Menor a H del talud
			<input type="checkbox"/> Mayor a H del Talud
9. Tipo Estructural			
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 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 checked="" 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: 5			
10. Esquema de planta (marcar con "x")		11. Esquema de elevación (marcar con "x")	
<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"/> Esbeltez vertical
			<input type="checkbox"/> "L"
			<input type="checkbox"/> Ninguno
			<input checked="" type="checkbox"/> Rectangular
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 checked="" 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 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):

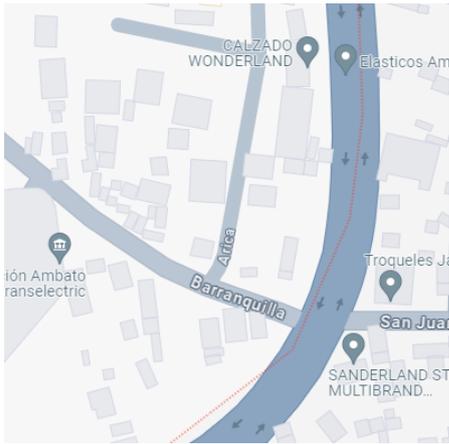
13. Grado de deterioro (marcar con "x", una opción por pregunta)

- 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

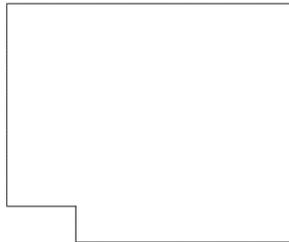
Croquis de ubicación



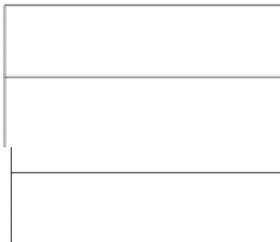
Fotografía de la fachada



Croquis de planta y elevación



Planta



Elevación

Edificación 8

Detección visual rápida de edificios para posibles riesgos sísmicos

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: EDI-8	Puntuación de Nivel Final 1:	$S_{L1} = 0.5$	(no considere S_{MIN})
Inspector: Ing. Victor Perez	Modificadores de irregularidad de nivel 1:	Irregularidad vertical, $V_{L1} = 0.7$	Irregularidad en Planta $P_{L1} = 0$
Fecha/Hora: 13/07/2023 10:30 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.	-0.9 -0.2	VL2 = 0,7
	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.	-0.5	
		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).	-0.9	
		Edificio W1A abierto frontalmente: Hay aberturas en la planta baja (por ejemplo, como un parqueadero) supera más del 50% del ancho total del edificio	-0.9	
		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.	-0.7	
	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.	-0.4	
		Los elementos verticales del sistema lateral situados en un piso superior están fuera del piso inferior causando un diafragma en voladizo en el desfase.	-0.7	
		Los elementos verticales del sistema lateral en un piso superior están situados en el interior del piso inferior.	-0.4	
	Columna corta / Pilar Corto	Hay un desfase en plano de los elementos laterales que es mayor que la longitud de los elementos.	-0.2	
		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.	-0.4	
	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.	-0.4	
		Hay un nivel dividido en uno de los niveles del suelo o en el techo.	-0.4	
Otro	Hay otra irregularidad vertical grave observable que obviamente afecta el rendimiento sísmico del edificio.	-0.7		
Irregularidad	Hay otra irregularidad vertical moderada observable que puede afectar el desempeño sísmico del edificio.	-0.4		
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.)	-0.5	PL2 = 0	
	Sistema no paralelo: Hay uno o más elementos verticales principales del sistema lateral que no son ortogonales entre sí.	-0.2		
	Esquina entrante: Ambas proyecciones de una esquina interior superan el 25% de la dimensión total en planta en esa dirección.	-0.2		
	Apertura del diafragma: Hay una apertura en el diafragma con un ancho mayor al 50% de la longitud total del diafragma en ese nivel.	-0.2		
	Edificio C1, C2 con desfase fuera del plano: Las vigas exteriores no se alinean con las columnas del plano.	-0.2		
	Otra irregularidad: Hay otra irregularidad en planta observable que obviamente afecta el desempeño sísmico del edificio.	-0.5		
Redundancia	El edificio tiene al menos dos vanos de elementos laterales en cada lado del edificio en cada dirección.	0.2	M = 0,2	
Golpeteo	Los pisos no se alinean verticalmente dentro del rango de 0.60m.	-0.7		
	Un edificio es 2 o más pisos más alto que el otro.	-0.7		
	El edificio está al final de la cuadra o filas del edificio	-0.4		
Edificio S2	Es visible una geometría de arriostramiento "K".	-0.7		
Edificio C1	La placa plana sirve como viga en el marco de momento.	-0.3		
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.)	-0.2		
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).	-0.2		
URM	Las paredes a dos aguas están presentes.	-0.3		
MH	Hay un sistema de refuerzo sísmico suplementario previsto entre el transporte y el suelo.	-0.5		
Modificación	El reacondicionamiento sísmico completo es visible o conocido a partir de planos	-1.2		

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 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																			
<p>ESQUEMA ESTRUCTURAL EN PLANTA Y ELEVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN A EVALUARSE</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; height: 150px;"> <div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 100px; margin: 5px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 100px; margin: 5px;"></div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center; width: 40%;"> <h1 style="font-size: 2em;">Planta</h1> </div> <div style="text-align: center; width: 40%;"> <h1 style="font-size: 2em;">Elevación</h1> </div> </div>					<p>DATOS EDIFICACIÓN</p> <p>Dirección: Calle El Carrizo y 13 de diciembre</p> <p>Nombre de la Edificación: EDI-8</p> <p>Sitio de referencia:</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Tipo de uso: Vivienda unifamiliar</td> <td style="width: 50%;">Fecha de evaluación: 13/07/2023</td> </tr> <tr> <td>Año de construcción: 2001</td> <td>Año de remodelación:</td> </tr> <tr> <td>Área construida: 210 m2</td> <td>Número de pisos: 2</td> </tr> </table> <p>DATOS DEL PROFESIONAL</p> <p>Nombre del evaluador: Ing. Víctor Pérez</p> <p>Cédula del evaluador: 1804006250</p> <p>FOTOGRAFÍAS</p> <div style="text-align: center;">  </div>									Tipo de uso: Vivienda unifamiliar	Fecha de evaluación: 13/07/2023	Año de construcción: 2001	Año de remodelación:	Área construida: 210 m2	Número de pisos: 2
Tipo de uso: Vivienda unifamiliar	Fecha de evaluación: 13/07/2023																		
Año de construcción: 2001	Año de remodelación:																		
Área construida: 210 m2	Número de pisos: 2																		
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						
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													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)			
1. Datos generales			
1.1 Fecha:	13/07/2023	1.2 Hora inicio:	10:30
1.3 Hora culminación:	10:45	1.4 Código:	EDI-8
2. Datos de los participantes			
Función	Nombre y apellido	Teléfono	Correo electrónico
2.1 Inspector	Ing. Víctor Pérez	0987138075	
2.2 Revisor			
2.3 Supervisor			
2. Datos del entrevistado			
3.1 Relación con la Edif.	3.2 Nombre y apellido	3.3 Teléfono	3.4 Correo electrónico
NA	NA	NA	NA
4. Identificación y ubicación de la edificación			
4.1 Nombre o N°: EDI-1	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: La Península	4.9 Urb., Barrio:	
4.10 Sector: -	4.11 Calle, vereda: Calle el Carrizo	4.12 Pto. de Referencia: Cerca de canchas de portivas	
Proy. UTM (REGVEN)	4.13 Coord. X: -1.224271	4.14 Coord. Y: -78.616210	4.15 Huso: -
5. Uso de la edificación (marcar con "x", múltiples opciones)			
<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
6. Capacidad de ocupación (rellenar y marcar con "x", múltiples opciones)			
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	
7. Año de construcción (rellenar y marcar con "x", una opción)			
Año: 2001	<input type="checkbox"/> Antes de 1939	<input type="checkbox"/> Entre 1940 y 1947	<input type="checkbox"/> Entre 1948 y 1955
	<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
8. Condición del terreno (marcar con "x", una opción por pregunta)			
8.1 Edificación en:	<input checked="" type="checkbox"/> Planicie	8.2 Pendiente del terreno:	<input type="checkbox"/> 20°-45°
	<input type="checkbox"/> Ladera	8.3 Localizada sobre la mitad superior de la ladera:	<input type="checkbox"/> Mayor a 45°
	<input type="checkbox"/> Base		<input type="checkbox"/> Si
	<input type="checkbox"/> Cima	8.4 Pendiente del talud:	<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
9. Tipo Estructural			
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			
10. Esquema de planta (marcar con "x")		11. Esquema de elevación (marcar con "x")	
<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
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 type="checkbox"/> 12.3 Estructura frágil	<input type="checkbox"/> 12.9 Adosamiento: Losa contra losa		

Edificación 8

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

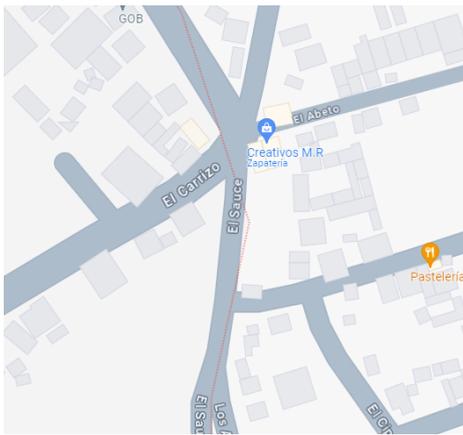
13.4 Estado general de mantenimiento:

Bueno Regular Bajo

14. Observaciones

14. Croquis de ubicación, fachada y planta

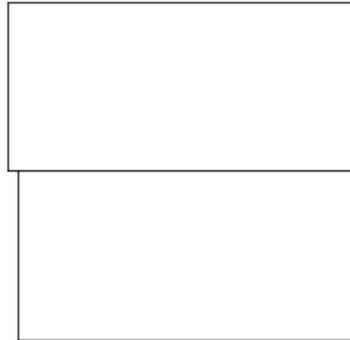
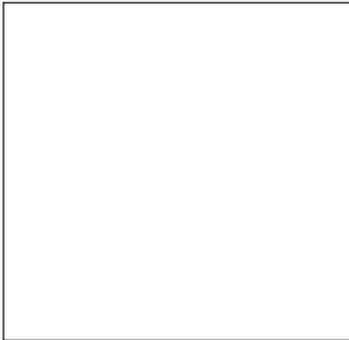
Croquis de ubicación



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		
100 FOTOGRAFIA Y ESQUEMA ESTRUCTURAL DEL INMUEBLE		101 DATOS EDIFICACIÓN		
	102 Nombre de la Edificación: EDI-9			
	103 Dirección:			
	104 Sitio de referencia:		105 Código Postal:	
	106 Tipo de uso: Residencial		108 Coord X: -1.234240	
	107 Coord Y: -78.614605		109 SS: -110 SI:	
	111 DATOS DEL PROFESIONAL			
	112 Nombre del evaluador: Ing. Victor Perez			
	113 Cédula del evaluador: 1804006250		114 Fecha 21/07/2023	
	115 Registro SENESCYT		116 Hora: 12:15	
	117 DATOS CONSTRUCCIÓN			
118 Numero de Pisos: 3				
119 Sobre el subsuelo:		120 Bajo el subsuelo: 0		
121 Año de construcción: 2007		122 Área de Construcción: 390 m2		
123 Código Año:		125 Año(s) Remodelación:		
124 Adiciones: Ninguna <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/>				
200 OCUPACION:				
201 Asambleas		Comercial		
202 Industria		Oficina		
203 Utilidad		Almacén		
203A Historico		Albergue		
		Servicio de Emergencia		
		Educación		
		Residencial #		
		Gobierno		
204 TIPO DE SUELO:				
204A	A	B	C	
204B	Roca	Roca	Suelo	
204C	Dura	Débil	Denso	
			Duro	
			Blando	
			Pobre	
			SI DNK	
			ASumar tipo D	
205 RIESGOS GEOLÓGICOS				
206 Licuefacción: Deslizamiento: Hundimientos:				
206A	SI	NO	SI	
206B	NO	X	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)		Geometría fuera del plano		
208B <input checked="" type="checkbox"/> Planta (Tipo)		Esquinas reentrantes		
209 Peligro de Caída Exteriores				
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				
210 COMENTARIOS				
Dibujos o comentarios en una página aparte				
300 TIPOLOGÍA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL		307 Pórtico H. Armado con mampostería confinada sin refuerzo C3		
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 X		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 X		
400 PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL NIVEL 1, SL1				
401 PARÁMETROS CALIFICATIVOS DE LA ESTRUCTURA (TIPO DE EDIFICIO FEMA)		TIPOLOGÍA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL		
	W1	W2	S1	
	W1A	W2	S2	
	W2	S1	S3	
	S1	S2	S4	
	S2	S3	S5	
	S3	S4	C1	
	S4	C1	C2	
	C1	C2	C3	
	C2	C3	PC1	
	C3	PC1	PC2	
	PC1	PC2	RM1	
	PC2	RM1	RM2	
	RM1	RM2	URM	
	RM2	URM	MH	
	URM	MH		
	MH			
402 PUNTAJE BÁSICO				
	2.1	1.9	1.8	
403 IRREGULARIDADES				
403A Irregularidad vertical Grave,VL1	-0.9	-0.9	-0.9	
403B Irregularidad vertical Moderada,VL1	-0.6	-0.5	-0.5	
404C Irregularidad en planta, PL1	-0.7	-0.7	-0.6	
405 CODIGO DE LA CONSTRUCCIÓN				
405A Pre-código moderno (construido antes de 2001) o auto construcción	-0.3	-0.3	-0.3	
405B Construido en etapa de transición (desde 2001 pero antes de 2015)	0	0	0	
405C Post código moderno (construido a partir de 2015)	1.9	1.9	2	
406 SUELO				
406A Suelo Tipo A o B	0.5	0.5	0.4	
406B Suelo Tipo E (1-3Pisos)	0	-0.2	-0.4	
406C Tipo de suelo E (>3 Pisos)	-0.4	-0.4	-0.4	
407 Puntaje Mínimo	0.7	0.7	0.5	
408 PUNTAJE FINAL NIVEL 1,SL1 > SMIN				
500 GRADO DE REVISIÓN		600 OTROS RIESGOS:		
501 Exterior:		Hay peligro que ameriten una evaluación estructural detallada?		
<input checked="" type="checkbox"/> Parcial <input type="checkbox"/> Todos los Lados <input type="checkbox"/> Aereo		601 <input type="checkbox"/> Golpeo Potencial (a menor que SL2=limite, si es conocido)		
502 Interior:		602 <input type="checkbox"/> Riesgo de caída de edificios adyacentes más altos		
<input type="checkbox"/> Ninguno <input checked="" type="checkbox"/> Visible <input type="checkbox"/> Completo		603 <input type="checkbox"/> Riesgo geológico o tipo de Suelo F		
503 Planos revisados: <input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No		604 <input type="checkbox"/> Daño significativo/deterioro del sistema estructural		
504 Fuente del Tipo de suelo:				
505 Fuente del Peligro Geológico:				
506 Personas de Contacto:				
Celular:				
Correo:				
		700 ACCIÓN REQUERIDA:		
		Requiere evaluación estructural detallada?		
		701 <input type="checkbox"/> Si, tipo de edificación FEMA desconocido u otro edificio		
		702 <input 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 type="checkbox"/> No 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 EVALUACIÓN				

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: EDI-9	Puntuación de Nivel Final 1:	$S_{L1} = 0.1$	(no considere S_{MIN})
Inspector: Ing. Victor Perez	Modificadores de irregularidad de nivel 1:	Irregularidad vertical, $V_{L1} = -0.7$	Irregularidad en Planta $P_{L1} = -0.4$
Fecha/Hora: 21/07/2022 - 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.	-0.9 -0.2	VL2 = -0.7
	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.	-1.6	
		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).	-0.9	
		Edificio W1A abierto frontalmente: Hay aberturas en la planta baja (por ejemplo, como un parqueadero) supera más del 50% del ancho total del edificio	-0.9	
		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.	-0.7	
	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.	-0.4	
		Los elementos verticales del sistema lateral situados en un piso superior están fuera del piso inferior causando un diafragma en voladizo en el desfase.	-0.7	
		Los elementos verticales del sistema lateral en un piso superior están situados en el interior del piso inferior.	-0.4	
	Columna corta / Pilar Corto	Hay un desfase en plano de los elementos laterales que es mayor que la longitud de los elementos.	-0.2	
		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.	-0.4	
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.	-0.4		
	Hay un nivel dividido en uno de los niveles del suelo o en el techo.	-0.4		
Otro	Hay otra irregularidad vertical grave observable que obviamente afecta el rendimiento sísmico del edificio.	-0.7		
Irregularidad	Hay otra irregularidad vertical moderada observable que puede afectar el desempeño sísmico del edificio.	-0.4		
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.)	-0.5	PL2 = -0.2	
	Sistema no paralelo: Hay uno o más elementos verticales principales del sistema lateral que no son ortogonales entre sí.	-0.2		
	Esquina entrante: Ambas proyecciones de una esquina interior superan el 25% de la dimensión total en planta en esa dirección.	-0.2		
	Apertura del diafragma: Hay una apertura en el diafragma con un ancho mayor al 50% de la longitud total del diafragma en ese nivel.	-0.2		
	Edificio C1, C2 con desfase fuera del plano: Las vigas exteriores no se alinean con las columnas del plano.	-0.2		
Otra irregularidad: Hay otra irregularidad en planta observable que obviamente afecta el desempeño sísmico del edificio.	-0.5			
Redundancia	El edificio tiene al menos dos vanos de elementos laterales en cada lado del edificio en cada dirección.	0.2		
Golpeteo	El edificio está separado de una estructura adyacente menos del 1,5% de la altura del edificio mas 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. El edificio está al final de la cuadra o filas del edificio	-0.7 -0.7 -0.4	(Limite en la suma de modificadores de golpes en -0.9)
	Edificio S2	Es visible una geometría de arriostraento "K".	-0.7	
	Edificio C1	La placa plana sirve como viga en el marco de momento.	-0.3	
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.)	0.2		
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).	-0.2		
URM	Las paredes a dos aguas están presentes.	-0.3		
MH	Hay un sistema de refuerzo sísmico suplementario previsto entre el transporte y el suelo.	-0.5		
Modificación	El reacondicionamiento sísmico completo es visible o conocido a partir de planos	-1.2	M = 0.2	

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 + 0,2 = 0,5**

Hay daños o deterioro observables u otra condición que afecta negativamente el rendimiento sísmico del edificio: SI 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		x	
	Hay revestimiento pesado o enchapado pesado.		x	
	Hay un pabellón pesado puertas de salida o pasarelas peatonales que parece insuficientemente apoyado.		x	
	Hay un apéndice de mampostería no reforzado sobre las puertas de salida o pasarelas peatonales.		x	
	Hay un letrero en el edificio que indica que hay materiales peligrosos.		x	
	Hay un edificio adyacente más alto con una pared URM anclado o un parapeto URM no anclado.		x	
Interior	Otros peligros de caída no estructurales exteriores observados:		x	
	Hay baldosas de arcilla hueca o tabiques de ladrillo en cualquier escalera o pasillo de salida.		x	
	Otro peligro de caída no estructural no estructural del interior observado:		x	

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 baja 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					DATOS EDIFICACIÓN								
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 100px; margin-bottom: 10px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 100px; margin-bottom: 10px;"></div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; font-size: 24px; font-weight: bold;"> Planta Elevación </div>					Dirección:								
					Nombre de la Edificación: EDI-9								
					Sitio de referencia:								
					Tipo de uso: Residencial				Fecha de evaluación: 21/05/2023				
					Año de construcción: 2007				Año de remodelación:				
					Área construida: 390 m²				Número de pisos: 3				
DATOS DEL PROFESIONAL													
Nombre del evaluador: Ing. Víctor Pérez													
Cédula del evaluador: 1804006250													
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													1.1
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)			
1. Datos generales			
1.1 Fecha:	21/07/2023	1.2 Hora inicio:	12:15
1.3 Hora culminación:	12:30	1.4 Código:	
2. Datos de los participantes			
Función	Nombre y apellido	Teléfono	Correo electrónico
2.1 Inspector	Ing. Victor Perez	0987138075	
2.2 Revisor			
2.3 Supervisor			
2. Datos del entrevistado			
3.1 Relación con la Edif.	3.2 Nombre y apellido	3.3 Teléfono	3.4 Correo electrónico
NA	NA	NA	NA
4. Identificación y ubicación de la edificación			
4.1 Nombre o N°: EDI-9	4.2 N° de pisos: 3	4.3 N° de semi-sótanos:	
4.4 N° de sótanos: 0	4.5 Estado: Tungurahua	4.6 Ciudad: Ambato	
4.7 Municipio: Ambato	4.8 Parroquia: La Península	4.9 Urb., Barrio:	
4.10 Sector: -	4.11 Calle, vereda:	4.12 Pto. de Referencia:	
Proy. UTM (REGVEN)	4.13 Coord. X:	4.14 Coord. Y:	4.15 Huso: -
5. Uso de la edificación (marcar con "x", múltiples opciones)			
<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
6. Capacidad de ocupación (rellenar y marcar con "x", múltiples opciones)			
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		
7. Año de construcción (rellenar y marcar con "x", una opción)			
Año: 2003	<input type="checkbox"/> Antes de 1939	<input type="checkbox"/> Entre 1940 y 1947	<input type="checkbox"/> Entre 1948 y 1955
	<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
8. Condición del terreno (marcar con "x", una opción por pregunta)			
8.1 Edificación en:	<input checked="" type="checkbox"/> Planicie	8.2 Pendiente del terreno:	<input type="checkbox"/> 20°-45°
	<input type="checkbox"/> Ladera	8.3 Localizada sobre la mitad superior de la ladera:	<input type="checkbox"/> Mayor a 45°
	<input type="checkbox"/> Base		<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
8.6 Drenajes: <input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Cima	8.4 Pendiente del talud:	<input type="checkbox"/> 20°-45°
		8.5 Pendiente del talud:	<input type="checkbox"/> Mayor a 45°
			<input type="checkbox"/> Menor a H del talud <input type="checkbox"/> Mayor a H del Talud
9. Tipo Estructural			
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 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 checked="" 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: 5			
10. Esquema de planta (marcar con "x")		11. Esquema de elevación (marcar con "x")	
<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
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 checked="" 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 9

- | | |
|--|---|
| <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 checked="" type="checkbox"/> Bueno | <input type="checkbox"/> Regular | <input type="checkbox"/> Bajo |

14. Observaciones

14. Croquis de ubicación, fachada y planta

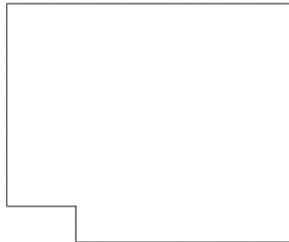
Croquis de ubicación



Fotografía de la fachada



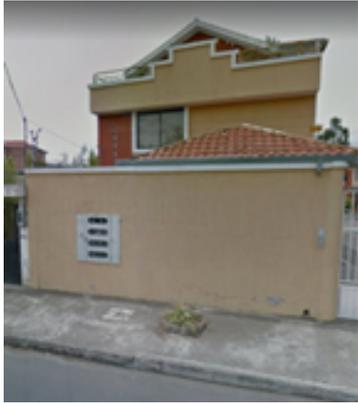
Croquis de planta y elevación



Planta



Elevación

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 EDIFICACIÓN		
	102 Nombre de la Edificación: EDI-10		103 Dirección:	
	104 Sitio de referencia: 105 Código Postal		106 Tipo de uso: Residencial	
	107 Coord Y: -78.806702		108 Coord X: -1.242997	
	109 SS: 110 SI:		111 DATOS DEL PROFESIONAL	
	112 Nombre del evaluador: Ing. Victor Perez		113 Cédula del evaluador: 1804006250	
	114 Fecha 21/07/2023		115 Registro SENESCYT: 116 Hora: 13:15	
	117 DATOS CONSTRUCCIÓN		118 Numero de Pisos: 3	
	119 Subsuelo		120 Bajo el subsuelo: 0	
	121 Año de construcción: 2010		122 Área de Construcción: 250 m2	
	123 Código Año:		124 Adiciones: Ninguna <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> 125 Años(s) Remodelación:	
200 OCUPACION:		201 Asambleas: Comercial <input type="checkbox"/> Servicio de Emergencia <input type="checkbox"/>		
202 Industria: Oficina <input type="checkbox"/> Educación <input type="checkbox"/>		203 Utilidad: Almacén <input type="checkbox"/> Residencial # <input type="checkbox"/> X		
204 Historico: Albergue <input type="checkbox"/> Gobierno <input type="checkbox"/>		204 TIPO DE SUELO:		
204A Roca A		204B Roca B		
204C Dura C		204D Densa D		
204E Suelo E		204F Suelo F		
204G Suelo G		204H Suelo H		
204I Suelo I		204J Suelo J		
204K Suelo K		204L Suelo L		
204M Suelo M		204N Suelo N		
204O Suelo O		204P Suelo P		
204Q Suelo Q		204R Suelo R		
204S Suelo S		204T Suelo T		
204U Suelo U		204V Suelo V		
204W Suelo W		204X Suelo X		
204Y Suelo Y		204Z Suelo Z		
205 RIESGOS GEOLÓGICOS		206 Licuefacción: Deslizamiento: Hundimientos:		
206A SI <input type="checkbox"/>		206B NO <input checked="" type="checkbox"/>		
206C DNK <input type="checkbox"/>		206D SI <input type="checkbox"/>		
206E NO <input type="checkbox"/>		206F NO <input type="checkbox"/>		
206G DNK <input type="checkbox"/>		206H SI <input type="checkbox"/>		
206I NO <input type="checkbox"/>		206J NO <input type="checkbox"/>		
206K DNK <input type="checkbox"/>		206L SI <input type="checkbox"/>		
206M NO <input type="checkbox"/>		206N NO <input type="checkbox"/>		
206O DNK <input type="checkbox"/>		206P SI <input type="checkbox"/>		
206Q NO <input type="checkbox"/>		206R NO <input type="checkbox"/>		
206S DNK <input type="checkbox"/>		206T SI <input type="checkbox"/>		
206U NO <input type="checkbox"/>		206V NO <input type="checkbox"/>		
206W DNK <input type="checkbox"/>		206X SI <input type="checkbox"/>		
206Y NO <input type="checkbox"/>		206Z NO <input type="checkbox"/>		
206AA DNK <input type="checkbox"/>		206AB SI <input type="checkbox"/>		
206AC NO <input type="checkbox"/>		206AD NO <input type="checkbox"/>		
206AE DNK <input type="checkbox"/>		206AF SI <input type="checkbox"/>		
206AG NO <input type="checkbox"/>		206AH NO <input type="checkbox"/>		
206AI DNK <input type="checkbox"/>		206AJ SI <input type="checkbox"/>		
206AK NO <input type="checkbox"/>		206AL NO <input type="checkbox"/>		
206AM DNK <input type="checkbox"/>		206AN SI <input type="checkbox"/>		
206AO NO <input type="checkbox"/>		206AP NO <input type="checkbox"/>		
206AQ DNK <input type="checkbox"/>		206AR SI <input type="checkbox"/>		
206AS NO <input type="checkbox"/>		206AT NO <input type="checkbox"/>		
206AU DNK <input type="checkbox"/>		206AV SI <input type="checkbox"/>		
206AW NO <input type="checkbox"/>		206AX NO <input type="checkbox"/>		
206AY DNK <input type="checkbox"/>		206AZ SI <input type="checkbox"/>		
206BA NO <input type="checkbox"/>		206BB NO <input type="checkbox"/>		
206BC DNK <input type="checkbox"/>		206BD SI <input type="checkbox"/>		
206BE NO <input type="checkbox"/>		206BF NO <input type="checkbox"/>		
206BG DNK <input type="checkbox"/>		206BH SI <input type="checkbox"/>		
206BI NO <input type="checkbox"/>		206BJ NO <input type="checkbox"/>		
206BK DNK <input type="checkbox"/>		206BL SI <input type="checkbox"/>		
206BN NO <input type="checkbox"/>		206BO NO <input type="checkbox"/>		
206BP DNK <input type="checkbox"/>		206BQ SI <input type="checkbox"/>		
206BR NO <input type="checkbox"/>		206BS NO <input type="checkbox"/>		
206BT DNK <input type="checkbox"/>		206BU SI <input type="checkbox"/>		
206BV NO <input type="checkbox"/>		206BV NO <input type="checkbox"/>		
206BW DNK <input type="checkbox"/>		206BX SI <input type="checkbox"/>		
206BY NO <input type="checkbox"/>		206BY NO <input type="checkbox"/>		
206BZ DNK <input type="checkbox"/>		206BZ SI <input type="checkbox"/>		
206CA NO <input type="checkbox"/>		206CB NO <input type="checkbox"/>		
206CC DNK <input type="checkbox"/>		206CD SI <input type="checkbox"/>		
206CE NO <input type="checkbox"/>		206CE NO <input type="checkbox"/>		
206CF DNK <input type="checkbox"/>		206CF SI <input type="checkbox"/>		
206CG NO <input type="checkbox"/>		206CG NO <input type="checkbox"/>		
206CH DNK <input type="checkbox"/>		206CH SI <input type="checkbox"/>		
206CI NO <input type="checkbox"/>		206CI NO <input type="checkbox"/>		
206CJ DNK <input type="checkbox"/>		206CJ SI <input type="checkbox"/>		
206CK NO <input type="checkbox"/>		206CK NO <input type="checkbox"/>		
206CL DNK <input type="checkbox"/>		206CL SI <input type="checkbox"/>		
206CM NO <input type="checkbox"/>		206CM NO <input type="checkbox"/>		
206CN DNK <input type="checkbox"/>		206CN SI <input type="checkbox"/>		
206CO NO <input type="checkbox"/>		206CO NO <input type="checkbox"/>		
206CP DNK <input type="checkbox"/>		206CP SI <input type="checkbox"/>		
206CQ NO <input type="checkbox"/>		206CQ NO <input type="checkbox"/>		
206CR DNK <input type="checkbox"/>		206CR SI <input type="checkbox"/>		
206CS NO <input type="checkbox"/>		206CS NO <input type="checkbox"/>		
206CT DNK <input type="checkbox"/>		206CT SI <input type="checkbox"/>		
206CU NO <input type="checkbox"/>		206CU NO <input type="checkbox"/>		
206CV DNK <input type="checkbox"/>		206CV SI <input type="checkbox"/>		
206CW NO <input type="checkbox"/>		206CW NO <input type="checkbox"/>		
206CX DNK <input type="checkbox"/>		206CX SI <input type="checkbox"/>		
206CY NO <input type="checkbox"/>		206CY NO <input type="checkbox"/>		
206CZ DNK <input type="checkbox"/>		206CZ SI <input type="checkbox"/>		
206CA NO <input type="checkbox"/>		206CA NO <input type="checkbox"/>		
206CB DNK <input type="checkbox"/>		206CB SI <input type="checkbox"/>		
206CC NO <input type="checkbox"/>		206CC NO <input type="checkbox"/>		
206CD DNK <input type="checkbox"/>		206CD SI <input type="checkbox"/>		
206CE NO <input type="checkbox"/>		206CE NO <input type="checkbox"/>		
206CF DNK <input type="checkbox"/>		206CF SI <input type="checkbox"/>		
206CG NO <input type="checkbox"/>		206CG NO <input type="checkbox"/>		
206CH DNK <input type="checkbox"/>		206CH SI <input type="checkbox"/>		
206CI NO <input type="checkbox"/>		206CI NO <input type="checkbox"/>		
206CJ DNK <input type="checkbox"/>		206CJ SI <input type="checkbox"/>		
206CK NO <input type="checkbox"/>		206CK NO <input type="checkbox"/>		
206CL DNK <input type="checkbox"/>		206CL SI <input type="checkbox"/>		
206CM NO <input type="checkbox"/>		206CM NO <input type="checkbox"/>		
206CN DNK <input type="checkbox"/>		206CN SI <input type="checkbox"/>		
206CO NO <input type="checkbox"/>		206CO NO <input type="checkbox"/>		
206CP DNK <input type="checkbox"/>		206CP SI <input type="checkbox"/>		
206CQ NO <input type="checkbox"/>		206CQ NO <input type="checkbox"/>		
206CR DNK <input type="checkbox"/>		206CR SI <input type="checkbox"/>		
206CS NO <input type="checkbox"/>		206CS NO <input type="checkbox"/>		
206CT DNK <input type="checkbox"/>		206CT SI <input type="checkbox"/>		
206CU NO <input type="checkbox"/>		206CU NO <input type="checkbox"/>		
206CV DNK <input type="checkbox"/>		206CV SI <input type="checkbox"/>		
206CW NO <input type="checkbox"/>		206CW NO <input type="checkbox"/>		
206CX DNK <input type="checkbox"/>		206CX SI <input type="checkbox"/>		
206CY NO <input type="checkbox"/>		206CY NO <input type="checkbox"/>		
206CZ DNK <input type="checkbox"/>		206CZ SI <input type="checkbox"/>		
206CA NO <input type="checkbox"/>		206CA NO <input type="checkbox"/>		
206CB DNK <input type="checkbox"/>		206CB SI <input type="checkbox"/>		
206CC NO <input type="checkbox"/>		206CC NO <input type="checkbox"/>		
206CD DNK <input type="checkbox"/>		206CD SI <input type="checkbox"/>		
206CE NO <input type="checkbox"/>		206CE NO <input type="checkbox"/>		
206CF DNK <input type="checkbox"/>		206CF SI <input type="checkbox"/>		
206CG NO <input type="checkbox"/>		206CG NO <input type="checkbox"/>		
206CH DNK <input type="checkbox"/>		206CH SI <input type="checkbox"/>		
206CI NO <input type="checkbox"/>		206CI NO <input type="checkbox"/>		
206CJ DNK <input type="checkbox"/>		206CJ SI <input type="checkbox"/>		
206CK NO <input type="checkbox"/>		206CK NO <input type="checkbox"/>		
206CL DNK <input type="checkbox"/>		206CL SI <input type="checkbox"/>		
206CM NO <input type="checkbox"/>		206CM NO <input type="checkbox"/>		
206CN DNK <input type="checkbox"/>		206CN SI <input type="checkbox"/>		
206CO NO <input type="checkbox"/>		206CO NO <input type="checkbox"/>		
206CP DNK <input type="checkbox"/>		206CP SI <input type="checkbox"/>		
206CQ NO <input type="checkbox"/>		206CQ NO <input type="checkbox"/>		
206CR DNK <input type="checkbox"/>		206CR SI <input type="checkbox"/>		
206CS NO <input type="checkbox"/>		206CS NO <input type="checkbox"/>		
206CT DNK <input type="checkbox"/>		206CT SI <input type="checkbox"/>		
206CU NO <input type="checkbox"/>		206CU NO <input type="checkbox"/>		
206CV DNK <input type="checkbox"/>		206CV SI <input type="checkbox"/>		
206CW NO <input type="checkbox"/>		206CW NO <input type="checkbox"/>		
206CX DNK <input type="checkbox"/>		206CX SI <input type="checkbox"/>		
206CY NO <input type="checkbox"/>		206CY NO <input type="checkbox"/>		
206CZ DNK <input type="checkbox"/>		206CZ SI <input type="checkbox"/>		
206CA NO <input type="checkbox"/>		206CA NO <input type="checkbox"/>		
206CB DNK <input type="checkbox"/>		206CB SI <input type="checkbox"/>		
206CC NO <input type="checkbox"/>		206CC NO <input type="checkbox"/>		
206CD DNK <input type="checkbox"/>		206CD SI <input type="checkbox"/>		
206CE NO <input type="checkbox"/>		206CE NO <input type="checkbox"/>		
206CF DNK <input type="checkbox"/>		206CF SI <input type="checkbox"/>		
206CG NO <input type="checkbox"/>		206CG NO <input type="checkbox"/>		
206CH DNK <input type="checkbox"/>		206CH SI <input type="checkbox"/>		
206CI NO <input type="checkbox"/>		206CI NO <input type="checkbox"/>		
206CJ DNK <input type="checkbox"/>		206CJ SI <input type="checkbox"/>		
206CK NO <input type="checkbox"/>		206CK NO <input type="checkbox"/>		
206CL DNK <input type="checkbox"/>		206CL SI <input type="checkbox"/>		
206CM NO <input type="checkbox"/>		206CM NO <input type="checkbox"/>		
206CN DNK <input type="checkbox"/>		206CN SI <input type="checkbox"/>		
206CO NO <input type="checkbox"/>		206CO NO <input type="checkbox"/>		
206CP DNK <input type="checkbox"/>		206CP SI <input type="checkbox"/>		
206CQ NO <input type="checkbox"/>		206CQ NO <input type="checkbox"/>		
206CR DNK <input type="checkbox"/>		206CR SI <input type="checkbox"/>		
206CS NO <input type="checkbox"/>		206CS NO <input type="checkbox"/>		
206CT DNK <input type="checkbox"/>		206CT SI <input type="checkbox"/>		
206CU NO <input type="checkbox"/>		206CU NO <input type="checkbox"/>		
206CV DNK <input type="checkbox"/>		206CV SI <input type="checkbox"/>		
206CW NO <input type="checkbox"/>		206CW NO <input type="checkbox"/>		
206CX DNK <input type="checkbox"/>		206CX SI <input type="checkbox"/>		
206CY NO <input type="checkbox"/>		206CY NO <input type="checkbox"/>		
206CZ DNK <input type="checkbox"/>		206CZ SI <input type="checkbox"/>		
206CA NO <input type="checkbox"/>		206CA NO <input type="checkbox"/>		
206CB DNK <input type="checkbox"/>		206CB SI <input type="checkbox"/>		
206CC NO <input type="checkbox"/>		206CC NO <input type="checkbox"/>		
206CD DNK <input type="checkbox"/>		206CD SI <input type="checkbox"/>		
206CE NO <input type="checkbox"/>		206CE NO <input type="checkbox"/>		
206CF DNK <input type="checkbox"/>		206CF SI <input type="checkbox"/>		
206CG NO <input type="checkbox"/>		206CG NO <input type="checkbox"/>		
206CH DNK <input type="checkbox"/>		206CH SI <input type="checkbox"/>		
206CI NO <input type="checkbox"/>		206CI NO <input type="checkbox"/>		
206CJ DNK <input type="checkbox"/>		206CJ SI <input type="checkbox"/>		
206CK NO <input type="checkbox"/>		206CK NO <input type="checkbox"/>		
206CL DNK <input type="checkbox"/>		206CL SI <input type="checkbox"/>		
206CM NO <input type="checkbox"/>		206CM NO <input type="checkbox"/>		
206CN DNK <input type="checkbox"/>		206CN SI <input type="checkbox"/>		
206CO NO <input type="checkbox"/>		206CO NO <input type="checkbox"/>		
206CP DNK <input type="checkbox"/>		206CP SI <input type="checkbox"/>		
206CQ NO <input type="checkbox"/>		206CQ NO <input type="checkbox"/>		
206CR DNK <input type="checkbox"/>		206CR SI <input type="checkbox"/>		
206CS NO <input type="checkbox"/>		206CS NO <input type="checkbox"/>		
206CT DNK <input type="checkbox"/>		206CT SI <input type="checkbox"/>		
206CU NO <input type="checkbox"/>		206CU NO <input type="checkbox"/>		
206CV DNK <input type="checkbox"/>		206CV SI <input type="checkbox"/>		
206CW NO <input type="checkbox"/>		206CW NO <input type="checkbox"/>		
206CX DNK <input type="checkbox"/>		206CX SI <input type="checkbox"/>		
206CY NO <input type="checkbox"/>		206CY NO <input type="checkbox"/>		
206CZ DNK <input type="checkbox"/>		206CZ SI <input type="checkbox"/>		
206CA NO <input type="checkbox"/>		206CA NO <input type="checkbox"/>		
206CB DNK <input type="checkbox"/>		206CB SI <input type="checkbox"/>		
206CC NO <input type="checkbox"/>		206CC NO <input type="checkbox"/>		
206CD DNK <input type="checkbox"/>		206CD SI <input type="checkbox"/>		
206CE NO <input type="checkbox"/>		206CE NO <input type="checkbox"/>		
206CF DNK <input type="checkbox"/>		206CF SI <input type="checkbox"/>		
206CG NO <input type="checkbox"/>		206CG NO <input type="checkbox"/>		
206CH DNK <input type="checkbox"/>		206CH SI <input type="checkbox"/>		
206CI NO <input type="checkbox"/>		206CI NO <input type="checkbox"/>		
206CJ DNK <input type="checkbox"/>		206CJ SI <input type="checkbox"/>		
206CK NO <input type="checkbox"/>		206CK NO <input type="checkbox"/>		
206CL DNK <input type="checkbox"/>		206CL SI <input type="checkbox"/>		
206CM NO <input type="checkbox"/>		206CM NO <input type="checkbox"/>		
206CN DNK <input type="checkbox"/>		206CN SI <input type="checkbox"/>		
206CO NO <input type="checkbox"/>		206CO NO <input type="checkbox"/>		
206CP DNK <input type="checkbox"/>		206CP SI <input type="checkbox"/>		
206CQ NO <input type="checkbox"/>		206CQ NO <input type="checkbox"/>		
206CR DNK <input type="checkbox"/>		206CR SI <input type="checkbox"/>		
206CS NO <input type="checkbox"/>		206CS NO <input type="checkbox"/>		
206CT DNK <input type="checkbox"/>		206CT SI <input type="checkbox"/>		
206CU NO <input type="checkbox"/>		206CU NO <input type="checkbox"/>		
206CV DNK <input type="checkbox"/>		206CV SI <input type="checkbox"/>		
206CW NO <input type="checkbox"/>		206CW NO <input type="checkbox"/>		
206CX DNK <input type="checkbox"/>		206CX SI <input type="checkbox"/>		
206CY NO <input type="checkbox"/>		206CY NO <input type="checkbox"/>		
206CZ DNK <input type="checkbox"/>		206CZ SI <input type="checkbox"/>		
206CA NO <input type="checkbox"/>		206CA NO <input type="checkbox"/>		
206CB DNK <input type="checkbox"/>		206CB SI <input type="checkbox"/>		
206CC NO <input type="checkbox"/>		206CC NO <input type="checkbox"/>		
206CD DNK <input type="checkbox"/>		206CD SI <input type="checkbox"/>		
206CE NO <input type="checkbox"/>		206CE NO <input type="checkbox"/>		
206CF DNK <input type="checkbox"/>		206CF SI <input type="checkbox"/>		
206CG NO <input type="checkbox"/>		206CG NO <input type="checkbox"/>		
206CH DNK <input type="checkbox"/>		206CH SI <input type="checkbox"/>		
206CI NO <input type="checkbox"/>		206CI NO <input type="checkbox"/>		
206CJ DNK <input type="checkbox"/>		206CJ SI <input type="checkbox"/>		
206CK NO <input type="checkbox"/>		206CK NO <input type="checkbox"/>		
206CL DNK <input type="checkbox"/>		206CL SI <input type="checkbox"/>		
206CM NO <input type="checkbox"/>		206CM NO <input type="checkbox"/>		
206CN DNK <input type="checkbox"/>		206CN SI <input type="checkbox"/>		
206CO NO <input type="checkbox"/>		206CO NO <input type="checkbox"/>		
206CP DNK <input type="checkbox"/>		206CP SI <input type="checkbox"/>		
206CQ NO <input type="checkbox"/>		206CQ NO <input type="checkbox"/>		
206CR DNK <input type="checkbox"/>		206CR SI <input type="checkbox"/>		
206CS NO <input type="checkbox"/>		206CS NO <input type="checkbox"/>		
206CT DNK <input type="checkbox"/>		206CT SI <input type="checkbox"/>		
206CU NO <input type="checkbox"/>		206CU NO <input type="checkbox"/>		
206CV DNK <input type="checkbox"/>		206CV SI <input type="checkbox"/>		
206CW NO <input type="checkbox"/>		206CW NO <input type="checkbox"/>		
206CX DNK <input type="checkbox"/>		206CX SI <input type="checkbox"/>		
206CY NO <input type="checkbox"/>		206CY NO <input type="checkbox"/>		
206CZ DNK <input type="checkbox"/>		206CZ SI <input type="checkbox"/>		
206CA NO <input type="checkbox"/>		206CA NO <input type="checkbox"/>		
206CB DNK <input type="checkbox"/>		206CB SI <input type="checkbox"/>		
206CC NO <input type="checkbox"/>		206CC NO <input type="checkbox"/>		
206CD DNK <input type="checkbox"/>		206CD SI <input type="checkbox"/>		
206CE NO <input type="checkbox"/>		206CE NO <input type="checkbox"/>		
206CF DNK <input type="checkbox"/>		206CF SI <input type="checkbox"/>		
206CG NO <input type="checkbox"/>		206CG NO <input type="checkbox"/>		
206CH DNK <input type="checkbox"/>		206CH SI <input type="checkbox"/>		
206CI NO <input type="checkbox"/>		206CI NO <input type="checkbox"/>		
206CJ DNK <input type="checkbox"/>		206CJ SI <input type="checkbox"/>		
206CK NO <input type="checkbox"/>		206CK NO <input type="checkbox"/>		
206CL DNK <input type="checkbox"/>		206CL SI <input type="checkbox"/>		
206CM NO <input type="checkbox"/>		206CM NO <input type="checkbox"/>		
206CN DNK <input type="checkbox"/>		206CN SI <input type="checkbox"/>		
206CO NO <input type="checkbox"/>		206CO NO <input type="checkbox"/>		
206CP DNK <input type="checkbox"/>		206		

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: EDI-10	Puntuación de Nivel Final 1:	$S_{L1} = 0.1$	(no considere S_{MIN})
Inspector: Ing. Victor Perez	Modificadores de irregularidad de nivel 1:	Irregularidad vertical, $V_{L1} = -0.7$	Irregularidad en Planta $P_{L1} = -0.4$
Fecha/Hora: 21/07/2022 - 13:15 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.	-0.9 -0.2	VL2 = -0.7
	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.	-1.6	
		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).	-0.9	
		Edificio W1A abierto frontalmente: Hay aberturas en la planta baja (por ejemplo, como un parqueadero) supera más del 50% del ancho total del edificio	-0.9	
		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.	-0.7	
	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.	-0.4	
		Los elementos verticales del sistema lateral situados en un piso superior están fuera del piso inferior causando un diafragma en voladizo en el desfase.	-0.7	
		Los elementos verticales del sistema lateral en un piso superior están situados en el interior del piso inferior.	-0.4	
	Columna corta / Pilar Corto	Hay un desfase en plano de los elementos laterales que es mayor que la longitud de los elementos.	-0.2	
		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.	-0.4	
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.	-0.4		
	Hay un nivel dividido en uno de los niveles del suelo o en el techo.	-0.4		
Otro	Hay otra irregularidad vertical grave observable que obviamente afecta el rendimiento sísmico del edificio.	-0.7		
Irregularidad	Hay otra irregularidad vertical moderada observable que puede afectar el desempeño sísmico del edificio.	-0.4		
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.)	-0.5	PL2 = -0.2	
	Sistema no paralelo: Hay uno o más elementos verticales principales del sistema lateral que no son ortogonales entre sí.	-0.2		
	Esquina entrante: Ambas proyecciones de una esquina interior superan el 25% de la dimensión total en planta en esa dirección.	-0.2		
	Apertura del diafragma: Hay una apertura en el diafragma con un ancho mayor al 50% de la longitud total del diafragma en ese nivel.	-0.2		
	Edificio C1, C2 con desfase fuera del plano: Las vigas exteriores no se alinean con las columnas del plano.	-0.2		
Redundancia	Otra irregularidad: Hay otra irregularidad en planta observable que obviamente afecta el desempeño sísmico del edificio.	-0.5		
Golpeteo	El edificio tiene al menos dos vanos de elementos laterales en cada lado del edificio en cada dirección.	0.2	M = 0.2	
	El edificio está separado de una estructura adyacente menos del 1,5% de la altura del edificio mas bajo y la estructura adyacente:	Los pisos no se alinean verticalmente dentro del rango de 0.60m.		-0.7
		Un edificio es 2 o más pisos más alto que el otro.		-0.7
		El edificio está al final de la cuadra o filas del edificio		-0.4
Edificio S2	Es visible una geometría de arriostraiento "K".	-0.7		
Edificio C1	La placa plana sirve como viga en el marco de momento.	-0.3		
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.)	-0.2		
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).	-0.2		
URM	Las paredes a dos aguas están presentes.	-0.3		
MH	Hay un sistema de refuerzo sísmico suplementario previsto entre el transporte y el suelo.	-0.5		
Modificación	El reacondicionamiento sísmico completo es visible o conocido a partir de planos	-1.2		

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 + 0,2 = 0,5**

Hay daños o deterioro observables u otra condición que afecta negativamente el rendimiento sísmico del edificio: SI 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		x	
	Hay revestimiento pesado o enchapado pesado.		x	
	Hay un pabellón pesado puertas de salida o pasarelas peatonales que parece insuficientemente apoyado.		x	
	Hay un apéndice de mampostería no reforzado sobre las puertas de salida o pasarelas peatonales.		x	
	Hay un letrero en el edificio que indica que hay materiales peligrosos.		x	
	Hay un edificio adyacente más alto con una pared URM anclado o un parapeto URM no anclado.		x	
Interior	Otros peligros de caída no estructurales exteriores observados:		x	
	Hay baldosas de arcilla hueca o tabiques de ladrillo en cualquier escalera o pasillo de salida.		x	
	Otro peligro de caída no estructural no estructural del interior observado:		x	

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 baja 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

DATOS EDIFICACIÓN

Dirección:

Nombre de la Edificación: **EDI-10**

Sitio de referencia:

Tipo de uso: **Residencial**

Fecha de evaluación: **21/05/2023**

Año de construcción: **2010**

Año de remodelación:

Área construida: **250 m²**

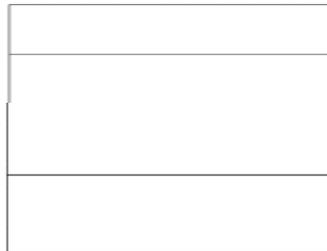
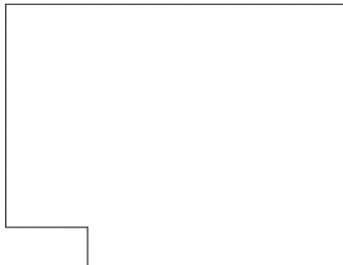
Numero de pisos: **3**

DATOS DEL PROFESIONAL

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

Cédula del evaluador: **1804006250**

FOTOGRAFÍAS



Planta

Elevación



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

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

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)			
1. Datos generales			
1.1 Fecha:	21/07/2023	1.2 Hora inicio:	13:15
1.3 Hora culminación:	13:39	1.4 Código:	
2. Datos de los participantes			
Función	Nombre y apellido	Teléfono	Correo electrónico
2.1 Inspector	Ing. Victor Perez	0987138075	
2.2 Revisor			
2.3 Supervisor			
2. Datos del entrevistado			
3.1 Relación con la Edif.	3.2 Nombre y apellido	3.3 Teléfono	3.4 Correo electrónico
NA	NA	NA	NA
4. Identificación y ubicación de la edificación			
4.1 Nombre o N°:	EDI-7	4.2 N° de pisos:	3
4.3 N° de semi-sótanos:	0	4.4 Estado:	Tungurahua
4.5 Municipio:	Ambato	4.6 Ciudad:	Ambato
4.7 Sector:	-	4.8 Parroquia:	La Península
4.9 Urb., Barrio:		4.10 Pto. de Referencia:	
4.11 Calle, vereda:		4.12 Pto. de Referencia:	
4.13 Coord. X:		4.14 Coord. Y:	
4.15 Huso:	-		
5. Uso de la edificación (marcar con "x", múltiples opciones)			
<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
6. Capacidad de ocupación (rellenar y marcar con "x", múltiples opciones)			
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
7. Año de construcción (rellenar y marcar con "x", una opción)			
Año: 2003	<input type="checkbox"/> Antes de 1939	<input type="checkbox"/> Entre 1940 y 1947	<input type="checkbox"/> Entre 1948 y 1955
	<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
8. Condición del terreno (marcar con "x", una opción por pregunta)			
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	8.3 Localizada sobre la mitad superior de la ladera:	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
	<input type="checkbox"/> Base	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
	<input type="checkbox"/> Cima		
9. Tipo Estructural			
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 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 checked="" 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:	5		
10. Esquema de planta (marcar con "x")		11. Esquema de elevación (marcar con "x")	
<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
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 checked="" 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		

ANEXO

Pre-dimensionamiento de los elementos para las riostras

Materiales

ACERO ASTM

$F_y := 36 \text{ ksi}$ Límite de fluencia

$E := 29000 \text{ ksi}$ Módulo de elasticidad

Datos arquitectónicos

$L_c := 5.97 \text{ m}$ Longitud efectiva arriostrada

Propiedades de la sección

TUBO 150X150X10

$h := 13 \text{ cm}$

$b_f := 15 \text{ cm}$

$t_w := 1 \text{ cm}$

$t_f := 1 \text{ cm}$

$r_y := 5.73 \text{ cm}$

$A_g := 56 \text{ cm}^2$

Solicitaciones del sistema

Elementos de las riostras que se encuentran a tensión, con signo positivo

$P_{nmax} := 3.73 \text{ tonf}$

Elementos de las riostras que se encuentran a compresión, con signo negativo

$P_{cmax} := -5.45 \text{ tonf}$

Diagrama de cargas axiales aplicadas en los elementos combinación de carga crítica

Verificación de los elementos

$$\frac{L_c}{r_y} = 104.19$$

$$4 \cdot \sqrt[2]{\frac{E}{F_y}} = 113.529$$

Ecuación F1-1 AISC 341

$$104.19 \leq 113.529$$

La sección se encuentra dentro del límite

ANEXO
Pre-dimensionamiento de los elementos para las riostras

Resistencia esperada de la riostra

Resistencia a tracción

$$\phi t := 0.75$$

$$P_n := F_y \cdot A_g$$

$$P_n = 174.654 \text{ tonf}$$

$$\phi t \cdot P_n = 130.991 \text{ tonf}$$

Demanda / Capacidad del elemento

$$DC_T := \frac{P_{nmax}}{\phi t \cdot P_n}$$

$$DC_T = 0.028 \quad \text{Cumple con las condiciones de carga}$$

Resistencia a compresión

$$F_{cr} := 16.52 \text{ ksi}$$

$$F_{cr} = (1.28 \cdot 10^4) \frac{1}{m^2} \cdot \text{tonf}$$

$$F_e := \frac{\pi \cdot E}{\left(\frac{L_c}{r_y}\right)^2}$$

$$F_e = 8.432 \text{ ksi}$$

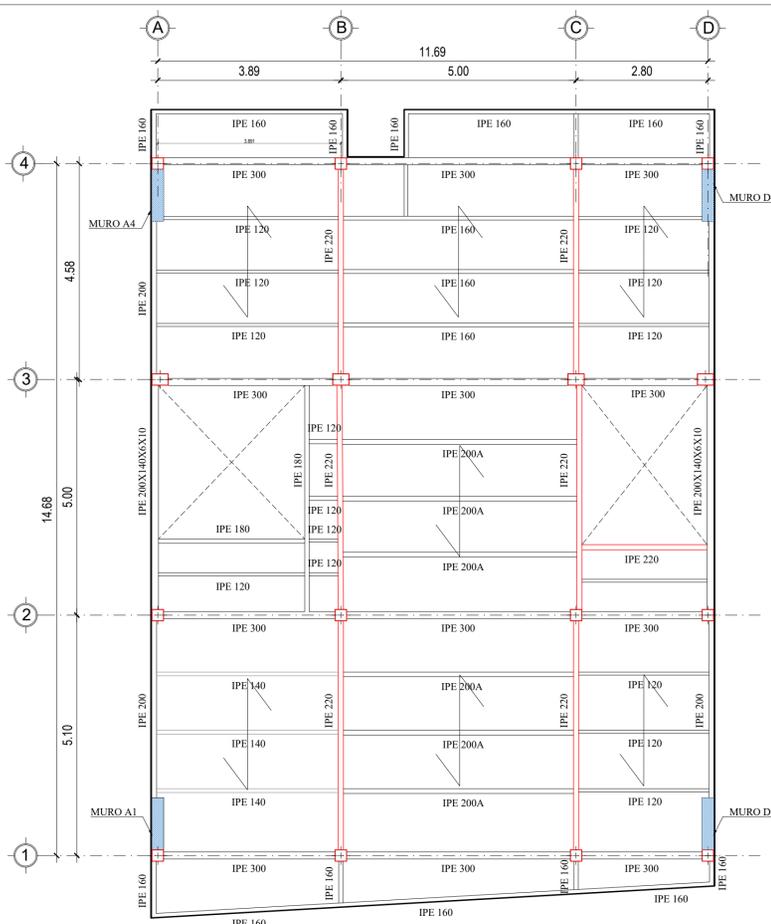
$$P_c := \frac{1}{0.877} F_{cr} \cdot A_g$$

$$P_c = 91.388 \text{ tonf}$$

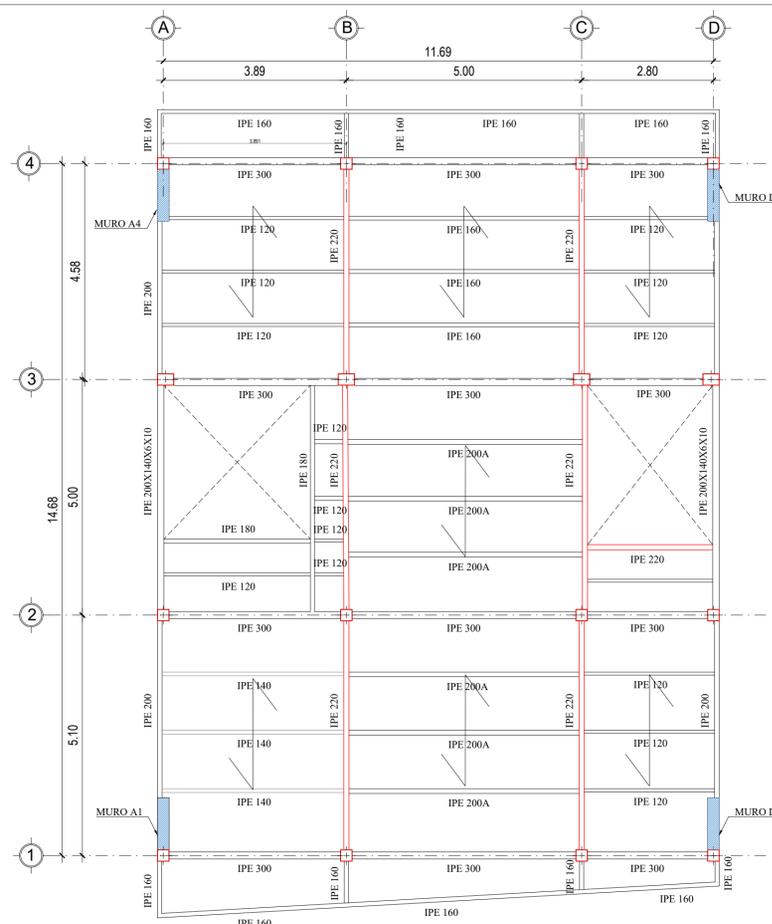
Demanda / Capacidad del elemento

$$DC_C := \frac{P_{cmax}}{P_c}$$

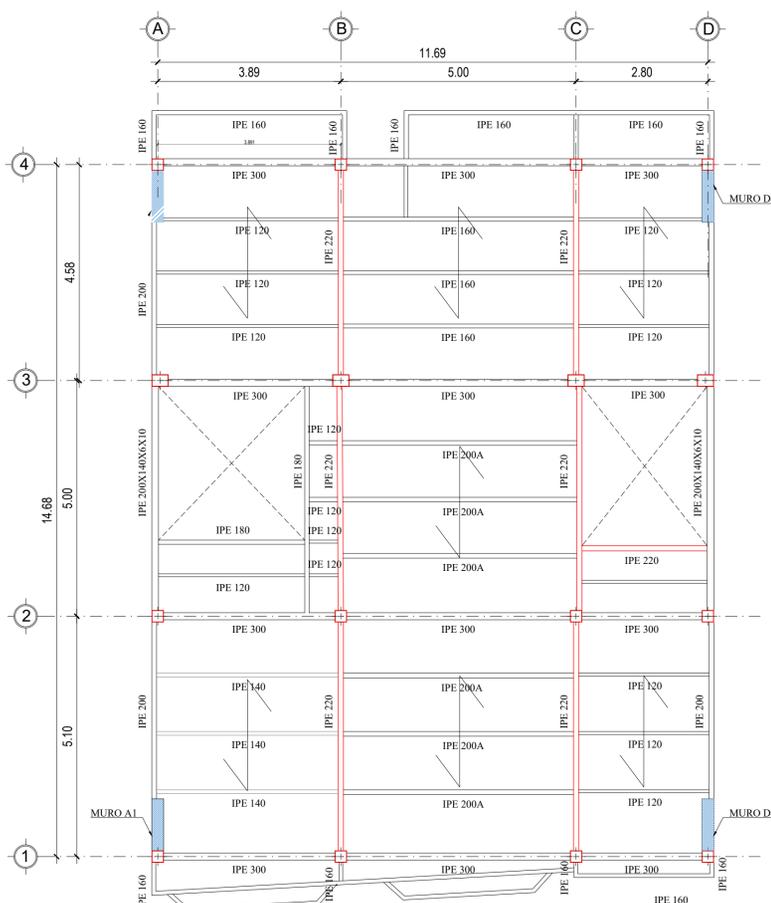
$$DC_C = -0.06 \quad \text{Cumple con las condiciones de carga}$$



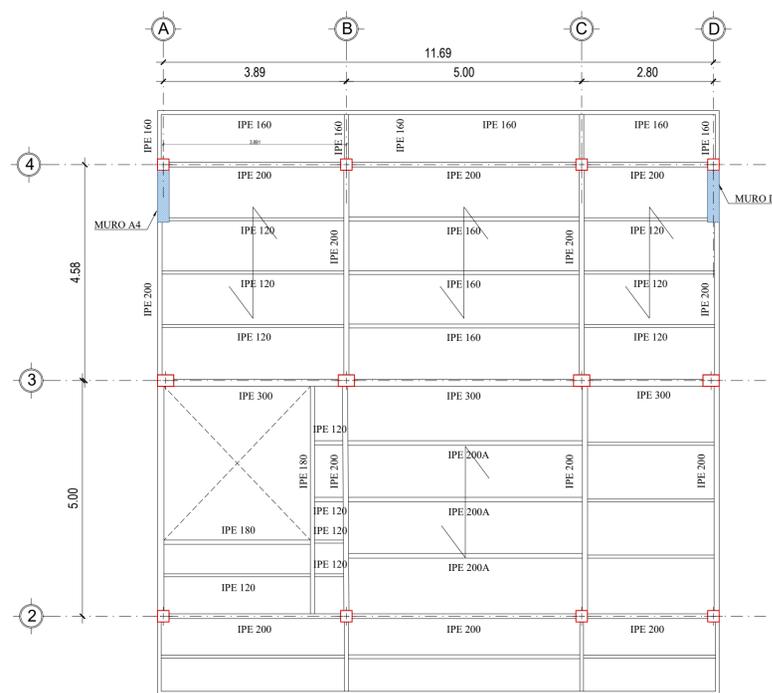
ARMADO DE LOSA DE ENTREPISO (Nv.+3.62m)
Esc. 1:75



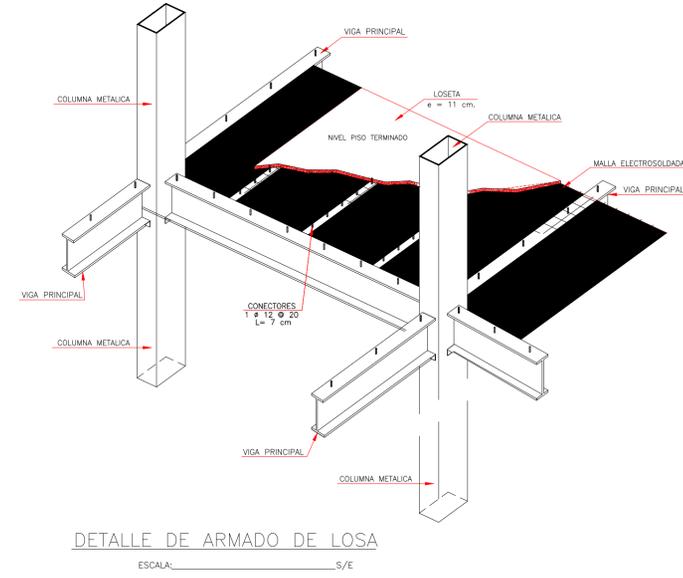
ARMADO DE LOSA DE ENTREPISO (Nv.+9.38m)
Esc. 1:75



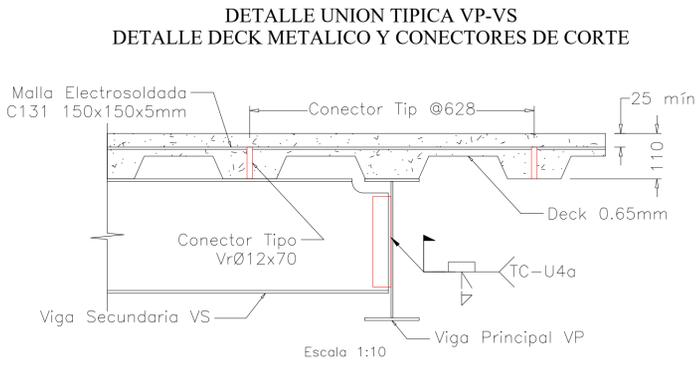
ARMADO DE LOSA DE ENTREPISO (Nv.+6.50m)
Esc. 1:75



ARMADO DE LOSA DE ENTREPISO (Nv.+12.26m)
Esc. 1:75



DETALLE DE ARMADO DE LOSA
ESCALA: S/E



DETALLE UNION TIPICA VP-VS
DETALLE DECK METALICO Y CONECTORES DE CORTE

COLUMNAS Y VIGAS DE ACERO		
VIGAS IPE DE FABRICA		
DESCRIPCION	LONGITUD (m)	PESO (kg)
IPE120	158.99	1647.26
IPE140	34.47	443.71
IPE160	186.68	2889.98
IPE180	49.92	927.10
IPE200	131.52	2775.98
IPE220	96.60	2414.48
IPE270	41.52	1385.96
IPE300	98.04	3850.76
IPE_200*100*4*6	105.00	1608.74
VT_200*14*6*10	30.00	867.95
SUB TOTAL		18811.92

COLUMNAS ARMADAS EN TALLER		
DESCRIPCION	LONGITUD (m)	PESO (kg)
COL250*250*6	44.37	2039.42
COL350*250*8	31.32	2297.06
COL250*250*8	92.43	5618.17
COL350*250*6	18.36	1016.83
PLACAS DE ANCLAJE	6.60	450.00
SUB TOTAL		11421.48

DESPERDICIO POR CORTE		
	SUB TOTAL	PESO (kg)
		604.67
PESO TOTAL DE ACERO (kg)		30838.07

ACERO CONSTRUCCIONES

ESPECIFICACIONES TECNICAS:
 HIERRO DE REFUERZO EN BASES $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$ EN FORMA DE VARILLA MILIMETRADA CORRUGADA, NORMA INEN
 ESTRUCTURA PRINCIPAL (COLUMNAS Y VIGAS) DE ACERO ESTRUCTURAL A572-GR50 $f_y = 3515 \text{ Kg/cm}^2$
 PARA EL DISEÑO SE UTILIZARON LAS NORMAS Y REGLAMENTOS DEL N.E.C 2015
 **NO SE PODRA REALIZAR NINGUN CAMBIO SIN CONSULTAR ANTES AL CALCULISTA

PROYECTO:

Propietario: _____ Profesional responsable: _____

Contiene:
 - DISPOSICION DE VIGUETAS EN PLANTA
 - DISPOSICION DE VIGAS EN PLANTA
 - DETALLE ISOMETRICO DE LOSA TIPO
 - DETALLE EN CORTE DE LOSA TIPO

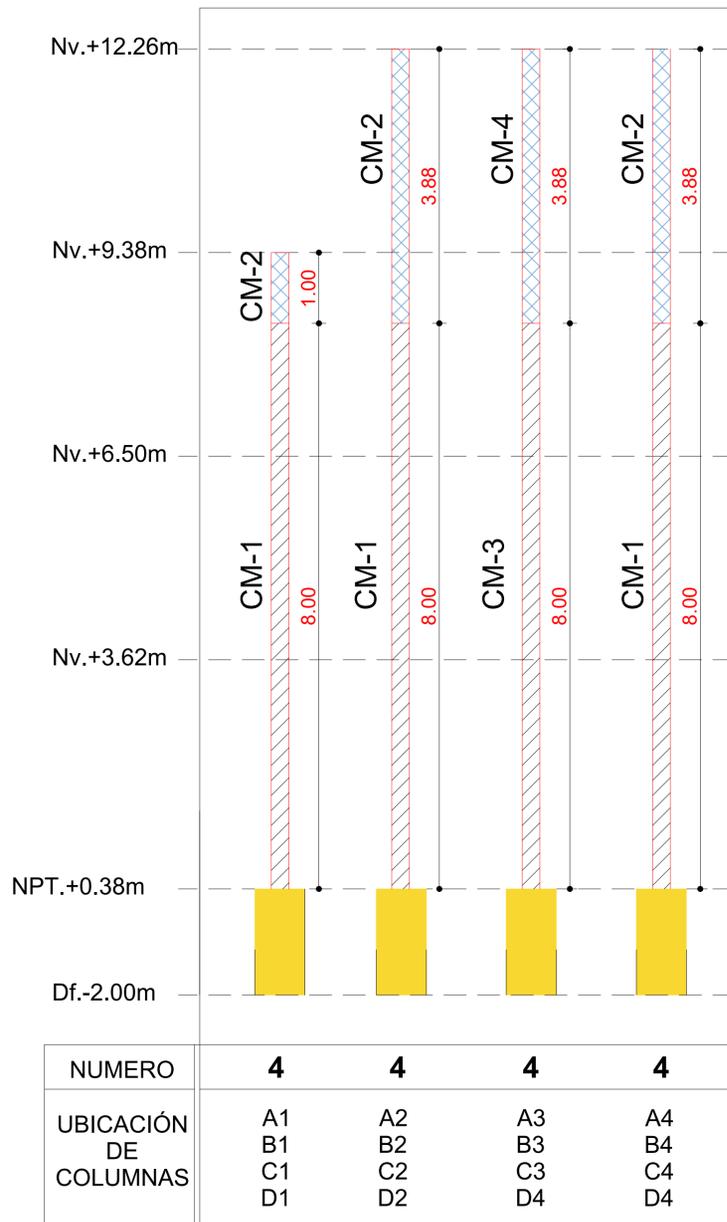
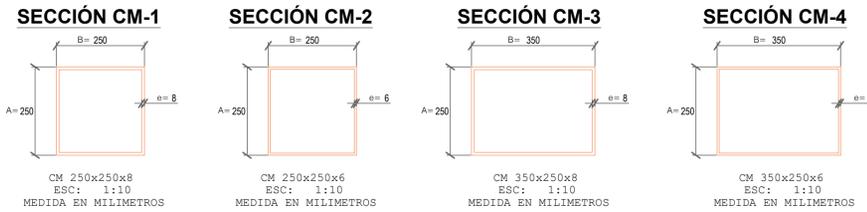
Escala: Indicadas Fecha: _____ Lamina: **E.3**

Clave catastral: _____ de: **4**

Provincia: _____ Cantón: _____ Parroquia: _____ Sector: _____

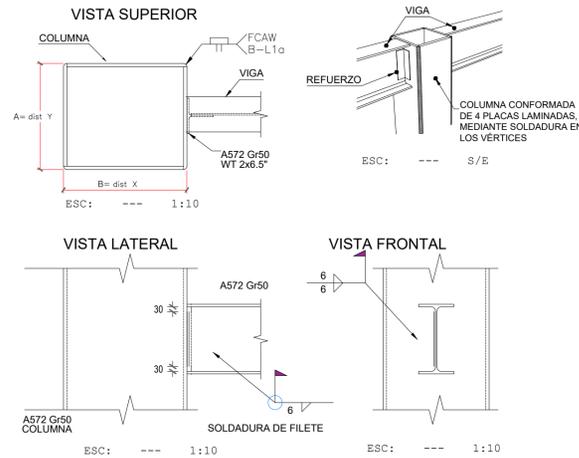
Sellos Municipales:

CUADRO DE VIGAS (PERFILES ESTRUCTURALES)										
MATERIAL	ASTM A572 Gr50	ASTM A572 Gr50	ASTM A572 Gr50	ASTM A572 Gr50	ASTM A572 Gr50	ASTM A572 Gr50	ASTM A572 Gr50	ASTM A572 Gr50	ASTM A572 Gr50	
IDENTIFICACIÓN	IPE 120 120x64x4.4x6.3	IPE 140 140x73x4.7x6.9	IPE 160 160x82x5x7.4	IPE 180 180x91x5.3x8	IPE 200 200x100x5.6x8.5	IPE 220 220x110x5.9x9.2	IPE 270 270x130x6.0x10.0	IPE 300 300x150x7.7x10.7	IPE 200A 200x100x4.0x6.0	VT 200x140x4x10
GRÁFICO										
OBSERVACION	PERFILES LAMINADOS (NORMA RTE INEN 018) DIMENSIONES DE CATALOGO.								PERFILES ARMADOS CON SOLDADURA	
LAS MEDIDAS ESTAN EN MILIMETROS										

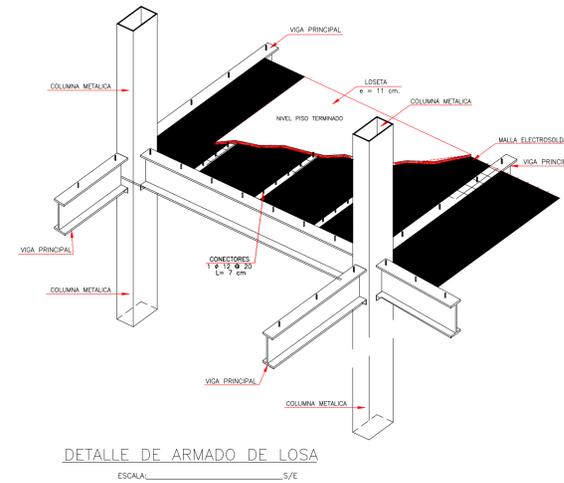
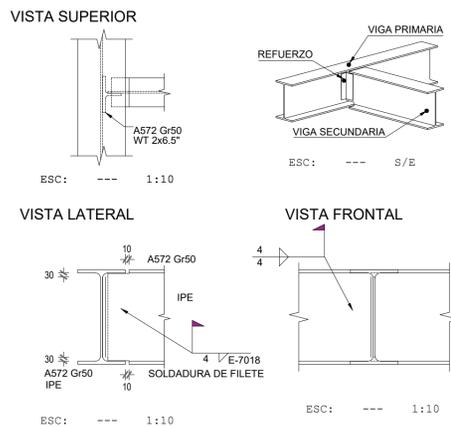


COLUMNAS DE ACERO ASTM572 Gr50
Esc. 1:50

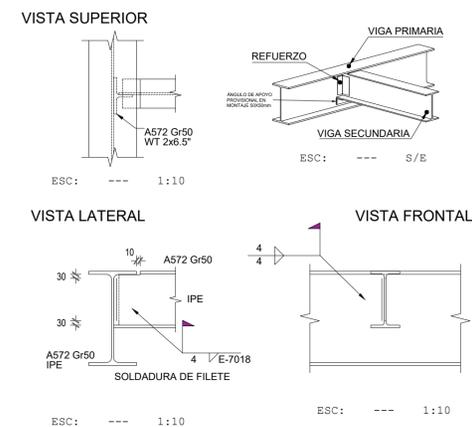
CONEXIÓN COLUMNA - VIGAS PRIMARIAS
MEDIDA EN MILIMETROS



CONEXIÓN ENTRE VIGAS DEL MISMO PERALTE
MEDIDA EN MILIMETROS



CONEXIÓN ENTRE VIGAS DIFERENTE PERALTE
MEDIDA EN MILIMETROS



COLUMNAS Y VIGAS DE ACERO		
VIGAS IPE DE FABRICA		
DESCRIPCION	LONGITUD (m)	PESO (kg)
IPE120	158.99	1647.26
IPE140	34.47	443.71
IPE160	186.68	2889.98
IPE180	49.92	927.10
IPE200	131.52	2775.98
IPE220	96.60	2414.48
IPE270	41.52	1385.96
IPE300	98.04	3850.76
IPE_200*100*4*6	105.00	1608.74
VT_200*14*6*10	30.00	867.95
SUB TOTAL		18811.92

COLUMNAS ARMADAS EN TALLER		
DESCRIPCION	LONGITUD (m)	PESO (kg)
COL250*250*6	44.37	2039.42
COL350*250*8	31.32	2297.06
COL250*250*8	92.43	5618.17
COL350*250*6	18.36	1016.83
PLACAS DE ANCLAJE	6.60	450.00
SUB TOTAL		11421.48

DESPERDICIO POR CORTE		
DESCRIPCION	LONGITUD (m)	PESO (kg)
SUB TOTAL		604.67
PESO TOTAL DE ACERO (kg)		30838.07

ACERO CONSTRUCCIONES

ESPECIFICACIONES TECNICAS:
 HIERRO DE REFUERZO EN BASES fy = 4200 Kg/cm2 EN FORMA DE VARILLA MILIMETRADA CORRUGADA, NORMA INEN
 ESTRUCTURA PRINCIPAL (COLUMNAS Y VIGAS) DE ACERO ESTRUCTURAL A572-GR50 fy = 3515 Kg/cm2 PARA EL DISEÑO SE UTILIZARON LAS NORMAS Y REGLAMENTOS DEL N.E.C 2015
 **NO SE PODRA REALIZAR NINGUN CAMBIO SIN CONSULTAR ANTES AL CALCULISTA

PROYECTO:
RESIDENCIA - SRA. GRINE BRITO PARADA

Propietario: _____ Profesional responsable: _____

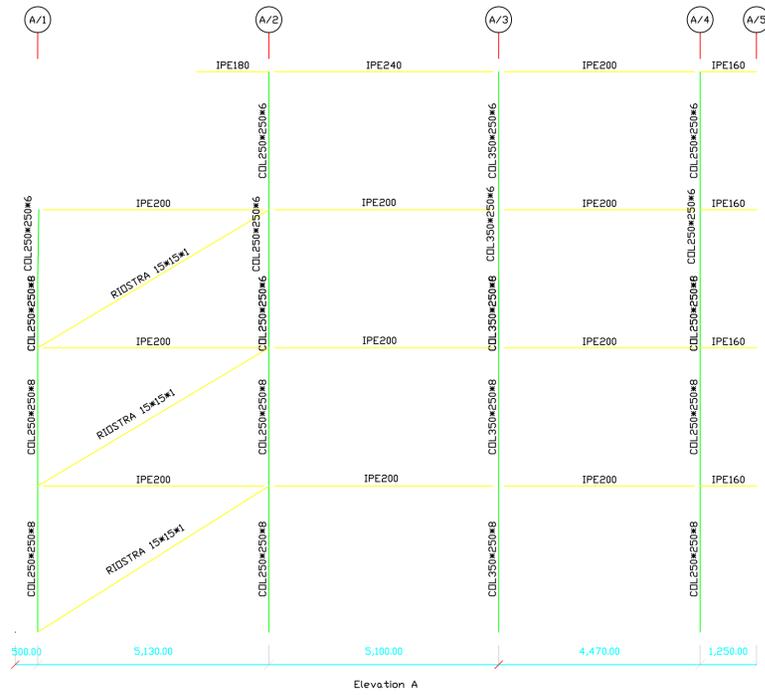
Contiene:
 - SECCIONES DE VIGAS Y VIGUETAS
 - SECCIONES DE COLUMNAS
 - DETALLE EN ELEVACION POR TIPO DE COLUMNAS
 - DETALLES DE CONEXIONES TIPO

Escala: Indicadas Fecha: _____ Lamina: **E.4**

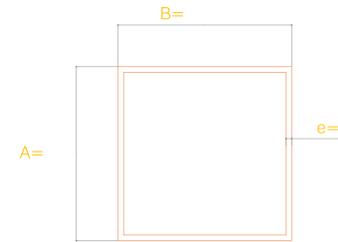
Clave catastral: 06010100400305001800000000 de: 4

Provincia: _____ Cantón: _____ Parroquia: _____ Sector: _____

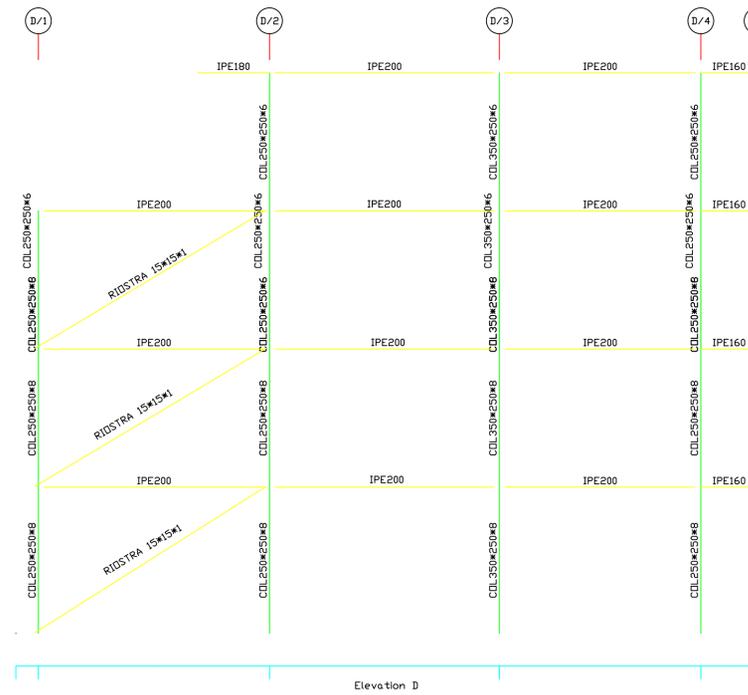
Sellos Municipales:



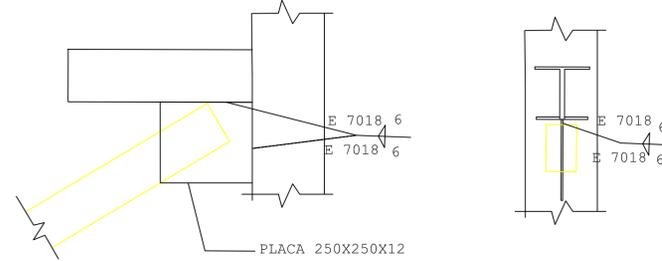
SECCIÓN CM-1



RI 150x150x10
 ESC: 1:10
 MEDIDA EN MILIMETROS



CONEXION PARA RIOSTRA



PROYECTO:

Propietario:

Profesional responsable:

Contiene:

- DISPOSICION DE RIOSTRAS EN ELEVACION
- DETALLE DE RIOSTRA
- DETALLE DE CONEXION DE RIOSTRA

Escala:

Indicadas

Fecha:

Lamina:

E.3

Clave catastral:

Provincia:

Cantón:

Parroquia:

Sector:

Sellos Municipales: