UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

MAESTRÍA EN INGENIERÍA CVIL

Tema: "Evaluación de vulnerabilidad sísmica de edificaciones de estructuras metálicas en la parroquia Huachi Loreto, 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. Edgar Rafael Balseca Pinos

Director: Ing. Diego Sebastián Chérrez 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. Wladimir José Ramírez Cabrera, Mg. e Ing. Lourdes Gabriela Peñafiel Valla, Mg., designados por la Unidad Académica de Titulación de Posgrado de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato, para receptar el Trabajo de Titulación con el tema: "EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE EDIFICACIONES DE ESTRUCTURAS METÁLICAS EN LA PARROQUIA HUACHI LORETO, AMBATO, ECUADOR: PROPUESTA DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN REPRESENTATIVA", elaborado y presentado por el señor Ing. Edgar Rafael Balseca Pinos, para optar por el Titulo 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 de Ambato.

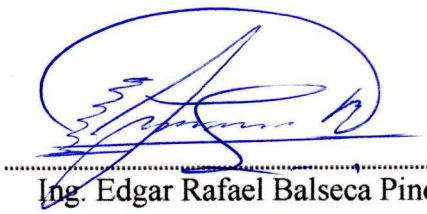
Ing. Wilson Santiago Medina Robalino, Mg.
Presidente y Miembro del Tribunal

Ing. Wladimir José Ramírez Cabrera, Mg.
Miembro del Tribunal

Ing. Lourdes Gabriela Peñafiel Valla, Mg.
Miembro del Tribunal

AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el Trabajo de Titulación presentado con el tema: EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE EDIFICACIONES DE ESTRUCTURAS METÁLICAS EN LA PARROQUIA HUACHI LORETO, AMBATO, ECUADOR: PROPUESTA DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN REPRESENTATIVA, le corresponde exclusivamente a: Ing. Edgar Rafael Balseca Pinos, 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. Edgar Rafael Balseca Pinos

c.c.: 1804430765

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. Edgar Rafael Balseca Pinos

c.c.: 1804430765

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
INDICE DE FIGURAS x
DEDICATORIA xv
AGRADECIMIENTO xvi
RESUMEN EJECUTIVO xvii
EXECUTIVE SUMMARY xix
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
2.1. Riesgo sísmico 3
2.2. Tipo de suelo de la ciudad de Ambato 3
2.3. Vulnerabilidad sísmica en edificaciones de estructuras metálicas 4
2.4. Metodologías de análisis de vulnerabilidad sísmica 5
2.4.1. Inspección visual rápida 5
2.4.2. Análisis detallados por métodos computacionales 5
2.4.3. Parámetros influyentes en la vulnerabilidad sísmica 6
2.5. Sistemas de reforzamiento en estructuras metálicas 8

2.5.1. Pórticos arriostrados 8
2.5.2. Reforzamiento en conexiones 9
CAPÍTULO III 11
MARCO METODOLÓGICO 11
3.1. Ubicación 11
3.2. Equipos y materiales 11
3.2.1. Equipos 11
3.2.2. Materiales 12
3.2.3. Programas 12
3.2.4. Normativas 12
3.3. Tipo de investigación 12
3.3.1. Investigación descriptiva 12
3.3.2. Investigación no experimental 12
3.3.3. Investigación cualitativa 12
3.3.4. Investigación cuantitativa 13
3.4. Prueba de hipótesis 13
3.5. Población o muestra 13
3.6. Recolección de información 14
3.6.1. Técnicas de recolección de información 14
3.6.2. Instrumentos de recolección de información 14
3.7. Procesamiento de la información y análisis estadístico 20
3.7.1. Evaluación del puntaje final de la vulnerabilidad con la NEC 15 21
3.7.2. Evaluación del puntaje final de la vulnerabilidad con la FEMA P-154 21
3.7.3. Evaluación del puntaje final de la vulnerabilidad con la FUNVISIS 21
3.8. Variables respuesta o resultados alcanzados 22
CAPÍTULO IV 23
RESULTADOS Y DISCUSIÓN 23
4.1. Amenazas sísmicas presentes en la parroquia Huachi Loreto 23
4.2. Inventario de edificaciones de estructura metálica en la parroquia Huachi Loreto empleando los formularios de la NEC 15, FEMA P-154 y FUNVISIS 29
4.3. Análisis de la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones evaluadas empleando los criterios de la normativa de la NEC 15, FEMA P-154 y FUNVISIS 33

4.3.1. Análisis de vulnerabilidad mediante la NEC 15 35
4.3.2. Análisis de vulnerabilidad mediante la FEMA P-154 38
4.3.3. Análisis de vulnerabilidad mediante FUNVISIS 41
4.4. Criterios de selección de la edificación representativa de la zona evaluada para la propuesta de su reforzamiento estructural 49
4.4.1. Análisis del estado actual de la edificación representativa 51
4.4.2. Patologías y vicios constructivos encontrados en la edificación representativa 55
4.4.3. Formularios de vulnerabilidad sísmica e inspección visual rápida de la edificación representativa 58
4.4.4. Configuración del sistema estructural de la edificación representativa 59
4.4.5. Cargas asignadas al sistema estructural de la edificación representativa . 64
4.4.6. Análisis estático lineal y modal espectral de la estructura representativa 64
4.4.7. Reforzamiento estructural de la edificación seleccionada 71
4.4.8. Análisis de la base de la estructura mediante el uso de elementos finitos 77
4.4.9. Diseño de placa base 81
4.4.10. Comparativa entre estructura reforzada y sin reforzar 85
4.4.11. Verificación de la soldadura en las conexiones y elementos 90
CAPÍTULO V 93
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 93
5.1. Conclusiones 93
5.2. Recomendaciones 95
REFERENCIAS 96
ANEXOS 101

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3-1: Datos de peligrosidad sísmica [31] 15
Tabla 4-1: Selección del índice de amenaza sísmica para Huachi Loreto [38] 28
Tabla 4-2: Inventario de edificaciones de estructuras metálicas en la parroquia Huachi Loreto 30
Tabla 4-3: Caracterización de las edificaciones de sistema estructural de acero de la parroquia Huachi Loreto – N° de pisos 33
Tabla 4-4: Caracterización de las edificaciones de sistema estructural de acero de la parroquia Huachi Loreto – Ocupación 34
Tabla 4-5: Tipología del sistema estructural en acero de acuerdo a la NEC 15 de la parroquia Huachi Loreto 35
Tabla 4-6: Vulnerabilidad sísmica de las edificaciones de acero de la parroquia Huachi Loreto de acuerdo con la NEC 15 36
Tabla 4-7: Tipología del sistema estructural en acero de acuerdo a la FEMA P-154 de la parroquia Huachi Loreto 38
Tabla 4-8: Índice de vulnerabilidad sísmica de las edificaciones de acero de la parroquia Huachi Loreto de acuerdo con la FEMA P-154 39
Tabla 4-9: Caracterización de ocupación de las edificaciones de sistema estructural de acero de la parroquia Huachi Loreto con FUNVISIS 41
Tabla 4-10: Tipología del sistema estructural en acero de acuerdo a FUNVISIS - Parroquia Huachi Loreto 42
Tabla 4-11: Índice de vulnerabilidad sísmica de acuerdo a FUNVISIS - Parroquia Huachi Loreto 43
Tabla 4-12: Índice de riesgo sísmico de acuerdo a FUNVISIS - Parroquia Huachi Loreto 45
Tabla 4-13: Índice de priorización de acuerdo a FUNVISIS - Parroquia Huachi Loreto 47
Tabla 4-14: Criterios de selección de la edificación representativa para el diseño del sistema de reforzamiento 49
Tabla 4-15: Selección de la edificación vulnerable para el análisis detallado y propuesta de reforzamiento 50
Tabla 4-16: Propiedades de las secciones en vigas y columnas principales 61

Tabla 4-17: Propiedades de las secciones en vigas de arriostramiento 62
Tabla 4-18: Propiedades de las secciones de ángulos 2L 62
Tabla 4-19: Propiedades de las correas superiores de varilla tipo cercha 63
Tabla 4-20: Valores de las condiciones de carga configuradas en el programa 64
Tabla 4-21: Datos de participación de masa modal de la estructura actual 64
Tabla 4-22: Períodos admisibles según tipología estructural y altura 65
Tabla 4-23: Parámetros para la creación del espectro según la NEC SE DS 2015 66
Tabla 4-24: Validación estado dinámico (Kg) 68
Tabla 4-25: Perfiles actuales y perfiles de reforzamiento 72
Tabla 4-26: Datos de participación de masa modal de la estructura reforzada 74
Tabla 4-27: Validación estado dinámico (Tonf) 75
Tabla 4-28: Esfuerzos producidos por las áreas 435 y 591 de la malla de elementos finitos 80
Tabla 4-29: Reacciones producidas en la base de la estructura reforzada 81
Tabla 4-30: Diseño de la placa base según el AISC 360 83
Tabla 4-31: Esfuerzo de ruptura de pernos de la placa base por la AISC 360 83
Tabla 4-32: Esfuerzo de desgarre de pernos de la placa base por la AISC 360 84
Tabla 4-33: Cálculo del espesor de la placa base de corte de la estructura reforzada 85
Tabla 4-34: Período de vibración de la estructura reforzada y sin reforzar 85
Tabla 4-35: Derivas del cortante basal y espectrales de la estructura sin reforzar 86
Tabla 4-36: Derivas del cortante basal y espectrales en estructura reforzada 86
Tabla 4-37: Desplazamientos modales de la estructura reforzada y sin reforzar 87
Tabla 4-38: Secciones y pesos de la estructura sin reforzamiento 88
Tabla 4-39: Secciones y peso de la estructura reforzada 89
Tabla 4-40: Criterios de aceptación y rechazo de las discontinuidades en los cordones de soldadura 92

INDICE DE FIGURAS

Figura 2-1: Configuración del sistema de enmarcados externos [26] 9
Figura 2-2: Conexión rígida para columnas rellenas de hormigón, sistema SMF [27] 10
Figura 2-3: Conexión para elementos tubulares, sistema OMF [27] 10
Figura 2-4: Conexión viga columna con anillo de placas de refuerzo [28] 10
Figura 3-1: Parroquia Huachi Loreto, área de estudio [30] 11
Figura 3-2: Rangos de aplicación de aceleración espectral para la selección del tipo de formulario [2] 15
Figura 3-3: Tipología de los sistemas estructurales y puntaje básico NEC 15 [1] 16
Figura 3-4: Irregularidad en la configuración en planta [1] 16
Figura 3-5: Irregularidad en la configuración en elevación [1] 17
Figura 3-6: Puntajes modificadores por cada tipología estructural en la NEC 15 [1] 17
Figura 3-7: Tipologías estructurales y puntajes básicos para acero en la FEMA P-154 [2] 18
Figura 3-8: Puntajes modificadores por cada tipología estructural en la FEMA P-154 [2] 18
Figura 3-9: Puntajes de pesos relativos de la vulnerabilidad asociada a parámetros de la edificación de acuerdo con FUNVISIS [3] 19
Figura 3-10: Valores del índice de importancia de acuerdo con el uso de la edificación para la evaluación propuesta por FUNVISIS [3] 20
Figura 3-11: Rangos de valoración del índice de vulnerabilidad con FUNVISIS [3] 21
Figura 3-12: Rangos de valoración del índice de riesgo con FUNVISIS [3] 22
Figura 3-13: Rangos de valoración del índice de priorización con FUNVISIS [3] ... 22
Figura 4-1: Mapa de amenazas sísmicas en el Ecuador, escala de colores en base al nivel de amenaza [35] 23
Figura 4-2: Mapa del registro histórico de eventos sísmicos en el Ecuador desde 1541 hasta 2006, el código de colores corresponde a la escala de Mercalli [35] 24
Figura 4-3: Estado de la Catedral de Ambato y de las viviendas después del terremoto de 1949 [36] 24
Figura 4-4: Fallas sísmicas propuestas por el IGEPN [31] 25
Figura 4-5: Fuentes de corteza en la parroquia Huachi Loreto [39] 26

Figura 4-6: Curvas con igual velocidad de onda de corte $Vs30$ en la ciudad de Ambato [36] 27
Figura 4-7: Información de periodos para la parroquia Huachi Loreto [39] 28
Figura 4-8: Clasificación de los suelos de la ciudad de Ambato desde el punto de vista sísmico para la zona urbana [36] 29
Figura 4-9: Mapa de ubicación de las edificaciones evaluadas en la parroquia Huachi Loreto 32
Figura 4-10: Número de pisos de las edificaciones evaluadas de la parroquia Huachi Loreto 33
Figura 4-11: Ocupación de las edificaciones evaluadas de la parroquia Huachi Loreto 34
Figura 4-12: Tipología del sistema estructural NEC 15 en la parroquia Huachi Loreto 35
Figura 4-13: Interpretación del grado de vulnerabilidad sísmica de acuerdo con la NEC 15 36
Figura 4-14: Mapa de vulnerabilidad sísmica de la parroquia Huachi Loreto conforme la NEC 15 37
Figura 4-15: Tipología del sistema estructural FEMA P-154 en la parroquia Huachi Loreto 38
Figura 4-16: Interpretación del índice de vulnerabilidad sísmica de acuerdo a la FEMA P-154 39
Figura 4-17: Mapa de vulnerabilidad sísmica de la parroquia Huachi Loreto conforme la FEMA P-154 40
Figura 4-18: Ocupación de las edificaciones evaluadas de la parroquia Huachi Loreto con FUNVISIS 41
Figura 4-19: Tipologías estructurales en la parroquia Huachi Loreto con FUNVISIS 42
Figura 4-20: Interpretación de la vulnerabilidad sísmica de acuerdo a FUNVISIS - Parroquia Huachi Loreto 43
Figura 4-21: Mapa de vulnerabilidad sísmica de la parroquia Huachi Loreto conforme a FUNVISIS 44
Figura 4-22: Interpretación del riesgo sísmico de acuerdo a FUNVISIS - Parroquia Huachi Loreto 45

Figura 4-23: Mapa de riesgo sísmico de la parroquia Huachi Loreto conforme a FUNVISIS 46
Figura 4-24: Interpretación del índice de priorización de acuerdo a FUNVISIS - Parroquia Huachi Loreto 47
Figura 4-25: Interpretación del índice de priorización de acuerdo a FUNVISIS - Parroquia Huachi Loreto 48
Figura 4-26: Vista frontal de la estructura analizada 51
Figura 4-27: Celosía con canales tipo C y ángulos dobles tipo L 52
Figura 4-28: Recolección de medidas de los perfiles de metálicos 52
Figura 4-29: Superestructura compuesta de 3 naves industriales, parte externa 53
Figura 4-30: Vista interna de la nave industrial analizada 53
Figura 4-31: Espaciamiento entre naves industriales 53
Figura 4-32: Rigidizador lateral entre los pórticos tipo armadura y vista de “correas” 53
Figura 4-33: Rigidizadores de armadura de varilla de acero de refuerzo 54
Figura 4-34: Nave industrial crítica analizada de 5 pórticos 54
Figura 4-35: Secciones de la armadura de la celosía embebidas en hormigón 55
Figura 4-36: Secciones donde se produce la discontinuidad del embebido 55
Figura 4-37: Carencia de pernos de anclaje en placa base 56
Figura 4-38: Secciones compuestas por dos perfiles G unidos por cordones de soldadura discontinua 56
Figura 4-39: Corrosión de perfiles en celosía de columna 57
Figura 4-40: Desprendimiento del perfil C y ángulo L diagonal 57
Figura 4-41: Corrosión en placa base y perfiles de celosía de columna 58
Figura 4-42: Configuración estructural de edificación analizada EM09 59
Figura 4-43: Vista en elevación frontal de la modelación matemática de la estructura 60
Figura 4-44: Vista en elevación lateral de la modelación matemática de la estructura 60
Figura 4-45: Vista tridimensional de la modelación matemática de la estructura 61
Figura 4-46: Espectro elástico y de diseño R=3 67
Figura 4-47: Fuerza cortante espectral en dirección X de la estructura actual 67
Figura 4-48: Fuerza cortante basal en dirección X de la estructura actual 68

Figura 4-49: Deriva de cortante basal en dirección X de la estructura actual..... 68
Figura 4-50: Deriva espectral en dirección X de la estructura actual 69
Figura 4-51: Configuraciones de diseño estructural según AISC 360-16..... 69
Figura 4-52: Diseño demanda capacidad según el AISC 360-16 vista en elevación. 70
Figura 4-53: Diseño demanda capacidad según el AISC 360-16 vista 3D..... 70
Figura 4-54: Reforzamiento entre ángulos diagonales de vigas y columnas cerchadas con tubo cuadrado de sección 75x4 mm 71
Figura 4-55: Reforzamiento entre ángulos diagonales de vigas de arriostramiento cerchadas con tubo cuadrado de sección 75x4 mm 71
Figura 4-56: Reforzamiento de perfiles tipo C de vigas y columnas cerchadas con perfiles tipo C de sección 225x150x12 mm..... 72
Figura 4-57: Reforzamiento de perfiles tipo C de vigas de arriostramiento cerchadas con perfiles tipo C de sección 175x150x12 mm 72
Figura 4-58: Período de vibración de la estructura reforzada y vista 3D..... 73
Figura 4-59: Vista en elevación frontal de la estructura reforzada 73
Figura 4-60: Vista en elevación lateral de la estructura reforzada..... 74
Figura 4-61: Fuerza cortante espectral en dirección X de la estructura reforzada..... 75
Figura 4-62: Fuerza cortante basal en dirección X de la estructura reforzada..... 75
Figura 4-63: Deriva de cortante basal en dirección X de estructura reforzada..... 76
Figura 4-64: Deriva espectral en dirección X de estructura reforzada..... 76
Figura 4-65: Diseño demanda capacidad de estructura reforzada, vista el elevación 77
Figura 4-66: Diseño demanda capacidad de estructura reforzada, vista 3D..... 77
Figura 4-67: Análisis de la estructura mediante elementos finitos, cercha izquierda embebida, cercha derecha sin embebido..... 78
Figura 4-68: Esfuerzos de cortante máximos, cercha izquierda embebida, cercha derecha libre..... 78
Figura 4-69: Esfuerzos por cortante en estructura embebida..... 79
Figura 4-70: Análisis de áreas de los elementos embebidos N°. 435 y no embebidos N°. 591 79
Figura 4-71: Diagrama de una placa base normada por la normativa AISC 360 82
Figura 4-72: Derivas elásticas e inelásticas de la estructura reforzadas y sin reforzar 87
Figura 4-73: Desplazamientos modales de la estructura reforzada y sin reforzar 88

Figura 4- 74: Discontinuidades en el cordón de soldadura de la conexión placa base – columna 91
Figura 4- 75: Falta de fusión del cordón de soldadura en unión viga - columna 91
Figura 4- 76: Sobremonta excesiva en unión viga - columna 91

DEDICATORIA

La dedicación, el esfuerzo y la motivación empleados en este trabajo lo dedico con gratitud, cariño y amor a:

Dios, quien guía mis pasos, es fortaleza de mi alma y quien me da la fuerza para no desfallecer en los momentos más difíciles de mi vida.

A mi madre Guadalupe y hermana Cristina, seres importantes de mi vida, quienes han estado conmigo en todo momento, siempre apoyándome, brindado su cariño, comprensión y amistad, pilares fundamentales en mis logros alcanzados. Que Dios las cuide y bendiga siempre.

Edgar Rafael Balseca Pinos

AGRADECIMIENTO

La presente Tesis es un esfuerzo en el cual, participaron varios seres, por lo cual agradezco de corazón a:

Dios, por darme la vida, la salud y la fuerza necesaria para seguir adelante, porque solo él sabe el esfuerzo y la dedicación con la que he alcanzado esta meta.

A mi madre Guadalupe y hermana Cristina, por su cariño y apoyo incondicional brindado a lo largo de mi vida y formación académica.

A la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato, por formar profesionales con calidez y eficiencia; y al distinguido cuerpo de docentes de la maestría cohorte 2021, por facilitar sus experiencias y conocimientos, que se convirtieron en valioso aprendizaje y apoyo en el desarrollo profesional.

Al Ing. Diego Sebastián Chérrez Gavilanes, Mg., por su valioso aporte en la guía y revisión del presente trabajo de investigación en calidad de director, así como también por compartir sus conocimientos generosamente y su disponibilidad constante para cualquier consulta.

A la Ing. Myriam Marisol Bayas Altamirano, Directora Académica Administrativa de la Cohorte 2021, por su paciencia en guiarnos, informarnos y brindarnos su ayuda incondicional en todo el proceso académico de la maestría.

Edgar Rafael Balseca Pinos

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

TEMA:

"EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE EDIFICACIONES DE ESTRUCTURAS METÁLICAS EN LA PARROQUIA HUACHI LORETO, 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. Edgar Rafael Balseca Pinos
DIRECTOR: Ing. Diego Sebastián Chérrez Gavilanes, Mg.
FECHA: Dieciséis de abril de 2024

RESUMEN EJECUTIVO

La ciudad de Ambato es una de las zonas con alta peligrosidad sísmica en el Ecuador, este parámetro combinado con la vulnerabilidad de las edificaciones y el nivel de exposición, representan el nivel de riesgo sísmico que podría presentarse frente a eventos sísmicos. La vulnerabilidad sísmica de las edificaciones nos permite cuantificar los daños estructurales basado en características propias, siendo la única variable sobre la cual se puede influir para poder reducir el nivel de riesgo, ya que depende de aspectos como el tipo de sistema estructural, presencia de irregularidades en planta y elevación, nivel de mantenimiento de la edificación, aplicación de normativas y códigos de construcción. Por tal motivo fue fundamental evaluar las edificaciones de estructura metálica existentes en la parroquia de Huachi Loreto, para brindar una perspectiva general acerca del grado de vulnerabilidad e índice de riesgo sísmico que presentan, y así, aplicar un análisis de vulnerabilidad detallado para una de las edificaciones más representativas y diseñar una propuesta de reforzamiento estructural. Para evaluar la vulnerabilidad sísmica se emplearon metodologías aprobadas de inspección visual rápida a través de los formularios establecidos en la

NEC 15, FEMA P-154 y FUNVISIS, estos formatos fueron adecuados para evaluar un conjunto amplio de edificaciones en estructura metálica y recabar datos generales de la parroquia Huachi Loreto, mismos que arrojaron que la vulnerabilidad de las edificaciones es en mayor medida alta. A partir de este estudio se seleccionó la estructura denominada EM09 correspondiente a la Plaza Pachano para realizar un análisis de vulnerabilidad más detallado empleando recursos computacionales para aplicar el método estático lineal y modal espectral, con los que se comprobaron los límites de derivas de piso, cortante basal y deflexiones. Las patologías más relevantes fueron presencia de corrosión, conexiones no precalificadas, condiciones de ensamblaje inadecuadas, pandeo local y lateral de los elementos principales y secundarios. La estrategia de reforzamiento incluyó aumento de secciones en los elementos principales hasta formarlos compactos y también el cambio de elementos secundarios por secciones más eficientes. Finalmente se plantearon sugerencias para mantener el sistema estructural en condiciones favorables frente a las condiciones de servicio y sísmicas.

DESCRIPTORES: VULNERABILIDAD SISMICA, NEC 15, FEMA P-154, FUNVISIS, ESTÁTICO LINEAL, MODAL ESPECTRAL, REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL

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 PARISH OF HUACHI LORETO, AMBATO, ECUADOR: PROPOSAL FOR STRUCTURAL REINFORCEMENT OF A REPRESENTATIVE BUILDING"

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

AUTHOR: Ing. Edgar Rafael Balseca Pinos
DIRECTOR: Ing. Diego Sebastián Chérrez Gavilanes, Mg.

DATE: April 16, 2024

EXECUTIVE SUMMARY

The city of Ambato is one of the areas with high seismic hazard in Ecuador, this parameter combined with the vulnerability of the buildings and the level of exposure, represent the level of seismic risk that could occur in seismic events. The seismic vulnerability of buildings allows us to quantify structural damage based on their own characteristics, being the only variable that can be influenced to reduce the level of risk, since it depends on aspects such as the type of structural system, presence of irregularities in plan and elevation, level of maintenance of the building, application of regulations and building codes. For this reason, it was essential to evaluate the existing metal structure buildings in the parish of Huachi Loreto, to provide an overview of the degree of vulnerability and seismic risk index that they present, and thus, apply a detailed vulnerability analysis for one of the most representative buildings and design a proposal for structural strengthening. To evaluate the seismic vulnerability, approved methodologies of rapid visual inspection were used through the forms established in the NEC 15, FEMA P-154 and FUNVISIS, these formats were adequate to evaluate a wide set of buildings in metal structure and collect general data

of the parish Huachi Loreto, which showed that the vulnerability of the buildings is mostly high. Based on this study, the structure called EM09 corresponding to Plaza Pachano was selected to perform a more detailed vulnerability analysis using computational resources to apply the linear static and spectral modal method, with which the limits of floor drifts, basal shear and deflections were checked. The most relevant pathologies were the presence of corrosion, non-prequalified connections, inadequate assembly conditions, local and lateral buckling of the main and secondary elements. The strengthening strategy included increasing the cross-sections of the main elements until they were compact and also changing the secondary elements for more efficient sections. Finally, suggestions were made to maintain the structural system in favorable conditions for serviceability and seismic conditions.

DESCRIPTORS: SEISMIC VULNERABILITY, NEC 15, FEMA P-154, FUNVISIS, LINEAR STATIC, SPECTRAL MODAL, STRUCTURAL STRENGTHENING

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Introducción

El presente trabajo de investigación se ajusta en el análisis de vulnerabilidad sísmica de las edificaciones de estructura metálica de la parroquia Huachi Loreto en la cuidad de Ambato, misma que se encuentra expuesta a diferentes amenazas de origen natural como los eventos sísmicos. Para esto se realizó una breve descripción del contexto en el que se encuentra la parroquia a nivel de peligrosidad sísmica, posterior se realizó un inventario de las edificaciones de estructura metálica para determinar el grado de vulnerabilidad, se escogió una edificación representativa dentro de la zona y se realizó una evaluación detallada de vulnerabilidad, finalmente se propuso un sistema de reforzamiento para las patologías encontradas.

La metodología empleada para el análisis de vulnerabilidad se basó en los formularios de inspección rápida de la Norma Ecuatoriana de la Construcción 2015 (NEC 15) [1], Norma de la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias P-154 (FEMA P-154, por sus siglas en inglés) [2], y los Índices de Priorización de Edificios para la Gestión del Riesgo Sísmico de la Fundación Venezolana de Investigaciones Sismológicas (FUNVISIS) [3]. De la edificación representativa seleccionada se realizó una evaluación detallada de vulnerabilidad, en la que se modeló la estructura en un programa de cálculo estructural, bajo el análisis estático lineal y modal espectral, que arrojo como resultado el reforzamiento estructural para mejorar el desempeño sísmico de la edificación.

1.2. Justificación

La vulnerabilidad sísmica comprende aspectos que ayudan a definir la predisposición de una estructura a sufrir daños ante la ocurrencia de un movimiento sísmico de importancia, está relacionada con las características físicas, estructurales y de diseño. Debido a la localización del Ecuador en una zona con elevada presencia de riesgos sísmicos, es necesario implementar estudios que permitan conocer el comportamiento estructural de las edificaciones ante desastres, principalmente los terremotos [4], [5], [6].

En el medio local en los últimos años se han implementado nuevas técnicas de construcción, una de las que más relevancia ha ganado es la de estructura metálica; sin embargo, al ser una técnica de construcción novedosa en el contexto de estudio, carece de criterios de construcción adecuados que puede desencadenar en vulnerabilidad ante movimientos telúricos [7]. Las patologías como pandeo local, pandeo lateral, pandeo torsional, inadecuada aplicación de procesos de soldadura, agrietamientos en la mampostería de relleno, deformaciones en elementos principales y secundarios son algunos ejemplos de lo que se visualiza en la práctica constructiva y se ha mantenido incluso hasta la actualidad [8], [9]. Por ello, en la presente investigación fue necesario identificar el grado de vulnerabilidad de las edificaciones de estructura metálica de la parroquia Huachi Loreto, con la finalidad brindar un aporte al macro estudio de la ciudad mediante la utilización de los formularios de inspección visual rápida que nos ayudan a proponer estrategias de reducción del nivel de daños en las estructuras existentes que se vean afectadas por desastres naturales de origen sísmico

1.3. Objetivos

1.3.1. General

Evaluar la vulnerabilidad sísmica de edificaciones de estructura metálica en la parroquia Huachi Loreto, Ambato, Ecuador y diseñar un reforzamiento estructural de una edificación representativa.

1.3.2. Específicos

a) Realizar una revisión bibliográfica de 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 NEC-15, FEMA P-154 y 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 ASCE-SEI-41-17, AISC 316 y AWS D1.1.

CAPÍTULO II

ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

2.1. Riesgo sísmico

El contexto histórico de eventos sísmicos producidos en el Ecuador son un reto para la comunidad en general. El riesgo es una medida que permite identificar las zonas que requieren una especial atención en cuanto a la aplicación rigurosa de los códigos de diseño sismorresistente actuales y de metodologías constructivas eficientes, este se compone de tres parámetros importantes como son: peligro sísmico, nivel de exposición y vulnerabilidad al daño de las edificaciones [10].

El peligro sísmico está relacionado con las condiciones geográficas del Ecuador y de cada zona en específico. En la NEC 15 de peligro sísmico se detalla el mapa con el nivel de peligrosidad sísmica por cada sitio del país. El nivel de exposición hace referencia a la ubicación de las edificaciones que se examinan o analizan, algunas de ellas se localizan en zonas de mayor peligrosidad sísmica por ese motivo, el nivel de exposición puede ser muy elevado. El tercer componente es la vulnerabilidad al daño de las edificaciones, este factor en definitiva corresponde a las condiciones físicas en las que se encuentran las edificaciones, como, por ejemplo, la inadecuada aplicación de códigos de construcción, baja calidad de los materiales e irregularidades en la geometría de la edificación [10].

2.2. Tipo de suelo de la ciudad de Ambato

Aguiar y Serrano [11] indican que dentro del área urbana de la ciudad de Ambato se realizaron estudios geofísicos y geotécnicos mediante los cuales se obtuvieron curvas de periodos de vibración del suelo, así como también de ondas de corte en los primeros 30 metros con la finalidad de obtener espectros de aceleración. Los perfiles de suelo característicos de la zona corresponden a C, D y E. La ciudad se ubica en una zona sobre una falla inversa activa, es decir, que los terremotos que podrían aparecer en un futuro podrían producirse a menos de 20 km de profundidad, sin embargo, también existen fallas ciegas que podrían generar impactos destructivos en caso de ocurrir un sismo a gran escala.

Aguiar y Serano [11] dentro de los valores de periodos de los suelos obtenidos, indican que son favorables desde el punto de vista sísmico. Hay tres factores fundamentales para el comportamiento de una estructura durante un sismo, estos son, el suelo, el espectro o los espectros considerados para el diseño y el buen desempeño estructural.

El 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) en 1906, Guayas (7,9 Mw) en 1942 y Manabí (7,8 Mw) en 2016; 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 constantes, 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 [12].

2.3. Vulnerabilidad sísmica en edificaciones de estructuras metálicas

La vulnerabilidad sísmica se puede definir como el grado de pérdida de un elemento que se encuentra expuesto a una amenaza, en este caso se aplica esta definición al análisis de las edificaciones. El desarrollo de metodologías para la evaluación de la vulnerabilidad sísmica es una herramienta esencial para la gestión del riesgo sísmico y para priorizar el fortalecimiento del entorno construido antes de la ocurrencia de un terremoto [13].

El estudio realizado por Hassan *et al*. [14] se centra en definir la vulnerabilidad sísmica de las construcciones de estructura metálica para sugerir algunos parámetros de modelado no lineal basados en estudios cualitativos. La metodología utilizada para establecer las funciones de vulnerabilidad muestra las incertidumbres en el movimiento del suelo, respuesta estructural, daños y pérdidas mediante técnicas de recopilación de información de las edificaciones analizadas.

Para ello el estudio se basó en varias investigaciones sobre vulnerabilidad, en primer lugar, los criterios de la ASCE 41-17. Destaca que actualmente se subestiman significativamente la capacidad y resiliencia estructural, y sobrestiman la fragilidad y

vulnerabilidad sísmica de las edificaciones debido a estándares de ingeniería estructural. En varios análisis se estima la probabilidad de colapso en un 30-50% para movimientos de tierra moderados y en un 5-15% para movimientos de tierra intensos, por lo que los autores concluyeron que es necesario llevar a cabo estudios más detallados sobre el tema considerando nuevas metodologías de análisis [14].

2.4. Metodologías de análisis de vulnerabilidad sísmica

Existen diversas metodologías que pueden ser aplicadas para el análisis de vulnerabilidad sísmica de las edificaciones.

2.4.1. Inspección visual rápida

La vulnerabilidad sísmica comprende un sinnúmero de parámetros en la seguridad estructural, Siddharth [15] menciona que hay varios métodos para medir los índices de vulnerabilidad en edificaciones, además se habla de la detección visual, con la que se engloba parámetros adicionales como la ubicación de la edificación, el número de pisos, etc. De igual manera que Sánchez, *et al.* [16] comentan que con el fin de aumentar la confiabilidad de edificaciones se utilizan métodos de inspección visual lo cual incide directamente en los predios analizados, esta metodología busca hacer un acercamiento rápido no intrusivo, rápido y efectivo del grado de vulnerabilidad de las edificaciones.

Para la estimación de la vulnerabilidad sísmica también existen otras metodologías como las presentadas en la FEMA P-154, en estas se emplean formularios de inspección rápida en los cuales se involucra información correspondiente a la forma y clase de las viviendas, nivel de ocupación, tipo de suelo, posibles fallos estructurales y atributos de las edificaciones [12].

Sin embargo, hay que mencionar que, a pesar de ser este método efectivo, los fallos emergentes quedan ocultos a simple vista, por lo que propone un análisis modal empleando un algoritmo de optimización.

2.4.2. Análisis detallados por métodos computacionales

Los autores Kia *et al.* [17] proponen modelos de colapso y demanda basados en regresión bayesiana para eliminar la necesidad de análisis que requieren mucho tiempo. Este modelo puede predecir la desviación máxima general entre pisos de los

marcos de resistencia de momento de acero regulares de baja a media altura. En este estudio se implementó un análisis de vulnerabilidad sísmica para desarrollar en consecuencia las curvas de demanda sísmica de tres edificios. La precisión proporcionada por la utilización de los modelos propuestos, considerando la reducción del cálculo, se compara con los obtenidos directamente del análisis Dinámico Incremental, que es un procedimiento intensivo en computación.

Otro trabajo relevante propuesto por Moncayo [18] definió las características del comportamiento sísmico en Ecuador a través de datos históricos de 500 años de datos medidos. Para este estudio se utilizaron los conceptos de la energía sísmica liberada, con la consigna de utilizar el patrón histórico de liberación de energía sísmica para identificar periodos de comportamiento y utilizar estos datos para realizar proyecciones futuras, el resultado de esta investigación propone un método nuevo de estimación del riesgo sísmico con el cual se implementó un mapa de aplicación en Ecuador.

Fathieh y Mercan [19] enfocan el análisis de vulnerabilidad sísmica a la construcción de acero modular, que consiste en una técnica constructiva relativamente nueva en donde se reduce considerablemente el tiempo de construcción y montaje. Se encontró que, debido a los requisitos de detalles y ensamblaje de los edificios de acero modulares de varios pisos, estos sistemas son propensos a mecanismos de falla no deseados durante los grandes terremotos. En la investigación se diseñó un edificio modular estructural (Modular Structural Building MSB) de 4 pisos considerando las restricciones realistas planteadas durante la construcción modular. Utilizando un modelo detallado en software, se proporcionó una evaluación de la demanda sísmica y la capacidad de este la edificación realizando análisis *Pushover* estático no lineal y análisis dinámico incremental (IDA) en dos y tres dimensiones. Las interacciones del diafragma, los desplazamientos relativos y las rotaciones entre módulos, la transferencia de fuerza a través de conexiones horizontales, la discontinuidad de la columna junto con una posible alta concentración de inelasticidad en las conexiones verticales son algunos aspectos importantes que se consideran específicamente para realizar el análisis de vulnerabilidad.

2.4.3. Parámetros influyentes en la vulnerabilidad sísmica

La vulnerabilidad de las edificaciones es un campo amplio que debe estudiarse. En la FEMA P-154 se pueden encontrar irregularidades en planta y en elevación, dentro de estas clasificaciones existen parámetros específicos que alteran el desempeño sísmico de las edificaciones, en cambio, en FUNVISIS se pueden encontrar otros parámetros que adicional a las irregularidades se evalúan para determinar la vulnerabilidad. En esta normativa se encuentran otras variables como las condiciones topográficas y el grado de deterioro de las edificaciones. Sin embargo, en lo que concuerdan las metodologías es en el sistema estructural, este parámetro también es muy importante puesto que, dependiendo del tipo de material el comportamiento sísmico es distinto.

Las irregularidades verticales presentan condiciones de distribución no uniforme de masa, rigidez, geometría, discontinuidades en el plano y resistencia [20]. Del mismo modo, estructuras con irregularidades de piso sufren más daños en casos de terremotos que las otras estructuras. El menor daño corresponde a la estructura regular, lo que demuestra que diferentes terremotos con diferentes aceleraciones y amplitudes no tienen un efecto significativo en las estructuras regulares [21].

Las edificaciones tienen configuraciones irregulares tanto en elevación como en planta, sin embargo, estas configuraciones son más susceptibles a las fuerzas sísmicas. La influencia de las aberturas de los diafragmas en la respuesta sísmica de los edificios de varias plantas desempeña un papel importante en la reducción del esfuerzo cortante de la base. Estas aberturas en los pisos son comunes por muchas razones, como cajas de escaleras, iluminación arquitectónica, etc., estas aberturas en los diafragmas causan tensiones en las uniones discontinuas con los elementos del edificio [22]. Los diafragmas discontinuos se diseñan sin cálculos de tensiones y se considera que son adecuados ignorando los efectos de los huecos. Ahirwal *et al.* [22] plantearon un estudio para conocer la diferencia en la respuesta sísmica de dos edificios con diafragma discontinuo y sin diafragma discontinuo mediante un análisis lineal estático y dinámico. Como resultado del análisis determinaron que el desplazamiento de las juntas de un edificio de diafragma regular es un 15% mayor que en un edificio de diafragma irregular, así como también una disminución del esfuerzo cortante en la base del edificio en los mismos casos.

La presencia de corrosión en las edificaciones también es un parámetro que es perjudicial para el desempeño frente a un escenario sísmico. Dizaj *et al.* [23]

elaboraron un modelo de estudio por elementos finitos del comportamiento de la presencia de corrosión en estructuras de hormigón armado, dentro de este mismo análisis se compararon los resultados con una estructura sin los efectos de la corrosión. En esta investigación se determinó que la respuesta de aceleración máxima de los pórticos con corrosión se reduce significativamente con respecto a los que no presentan estas condiciones; otro parámetro relevante dentro del estudio es la influencia en los resultados de la presencia de la corrosión por picaduras, si no se toma en cuenta esta variable, los resultados pueden subestimar su efecto.

Sin embargo, para las edificaciones netamente de estructuras metálicas, los efectos de la corrosión son más severos. El proceso de oxidación del acero reduce el límite plástico del material y propicia un ambiente idóneo para la propagación de grietas. Shan-hua *et al.* [24] estudiaron la relación entre el estado de daño de la estructura y el grado de corrosión bajo la influencia de cargas sísmicas; para ello los autores realizaron un análisis dinámico incremental y obtuvieron curvas de vulnerabilidad sísmica. Los resultados que obtuvieron indican que a medida que aumenta la edad y el estado de oxidación de las edificaciones de estructura de acero, disminuye gradualmente el rendimiento sísmico.

2.5. Sistemas de reforzamiento en estructuras metálicas

El campo del reforzamiento estructural es muy amplio, por ese motivo es necesario conocer diferentes metodologías que se han estudiado y que proporcionan buenos resultados. Se pueden aplicar soluciones prácticas de acuerdo con el tipo de fallas o patologías estructurales que presenten las edificaciones. A continuación, se detallan métodos que se han aplicado en sistemas de estructuras metálicas.

2.5.1. Pórticos arriostrados

Estos sistemas de reforzamiento son muy prácticos puesto que son un medio de disipación de energía frente a cargas sísmicas. En sistemas estructurales metálicos, estos elementos son muy versátiles puesto que presentan la posibilidad de arriostrar vanos y alturas de diferentes dimensiones. Otras ventajas que presentan estos sistemas son las diferentes configuraciones que pueden adoptar con la finalidad de limitar el movimiento lateral de las edificaciones y el control de desplazamientos. Estos elementos son prácticos puesto que la metodología constructiva puede ser en taller y

montada directamente en el sitio, por otro lado, también se considera que estos elementos pueden ser reemplazables luego de ser afectados frente a cargas sísmicas [25].

Se han desarrollado nuevas tecnologías de refuerzos externos que se comportan como subestructuras, en este caso se aplican tirantes de acero enmarcado externo, barras de acero atirantadas paralelas y marcos externos de hormigón armado, como se muestra en la Figura 2-1. En el caso de los arriostramientos se han implementado modificaciones como riostras restringidas por pandeo y riostras concéntricas [26].

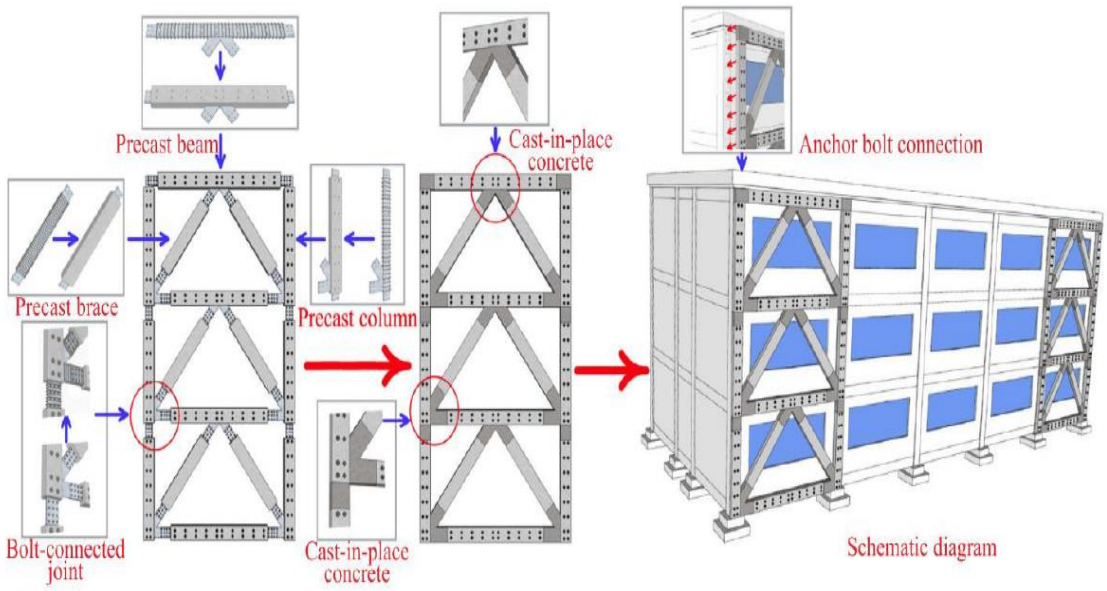


Figura 2-1: Configuración del sistema de enmarcados externos [26]

2.5.2. Reforzamiento en conexiones

Otro tema importante en la verificación de los sistemas estructurales es el de las conexiones, en la normativa AISC 358 existen diversos tipos de conexiones precalificadas para elementos conectados a corte y otro grupo diferente para las conexiones a momentos. En el caso de elementos tubulares, las conexiones disponibles son limitadas puesto que requieren del uso de elementos ya patentados. Sin embargo, se han analizado varias alternativas para estas conexiones, un ejemplo de esto es la conexión que se muestra en la Figura 2-2, que presenta una opción viable para la conexión de columnas cuadradas, se muestra una unión con pernos ciegos, esta opción es viable cuando la columna cuadrada es rellenada con hormigón. En la Figura 2-3 se muestran conexiones que pueden ser viables para perfiles de sistemas ordinarios a momento, se muestra el uso de ángulos y canales [27].



Figura 2-2: Conexión rígida para columnas rellenas de hormigón, sistema SMF [27]

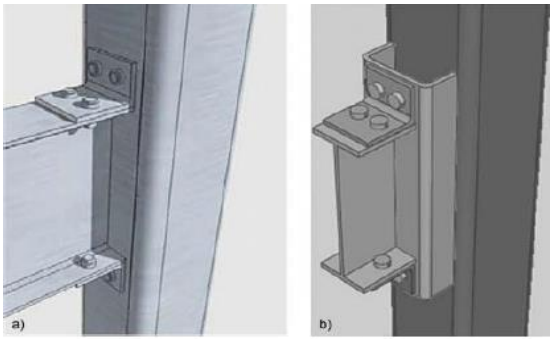


Figura 2-3: Conexión para elementos tubulares, sistema OMF [27]

El tipo de secciones empleadas en las construcciones de estructuras metálicas también posee una influencia significativa en cuanto a su comportamiento sísmico, el uso de secciones tubulares brinda un mejor desempeño sísmico en las direcciones horizontales, además de poseer una gran capacidad de disipación de energía mediante la deformación de la estructura [28].

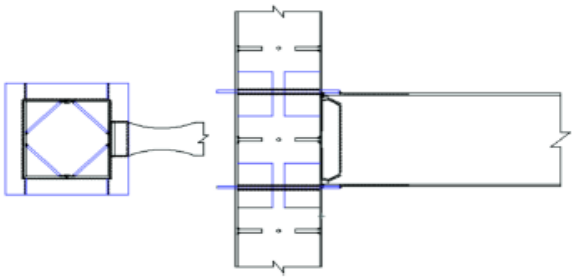


Figura 2-4: Conexión viga columna con anillo de placas de refuerzo [28]

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 busca que vuelvan a tener su rigidez y resistencia inicial; 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 [29].

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Ubicación

La investigación de vulnerabilidad sísmica se llevó a cabo en la parroquia urbana de Huachi Loreto de la ciudad de Ambato, misma que cuenta con una gran diversidad de edificaciones, la zona se ubica en el centro de la ciudad en donde se desarrollan parte de las actividades comerciales, es de gran movilidad vehicular y peatonal. Esta parroquia cuenta con una superficie de 322,48 Ha y un número de 6.411 viviendas de diferentes tipologías estructurales.

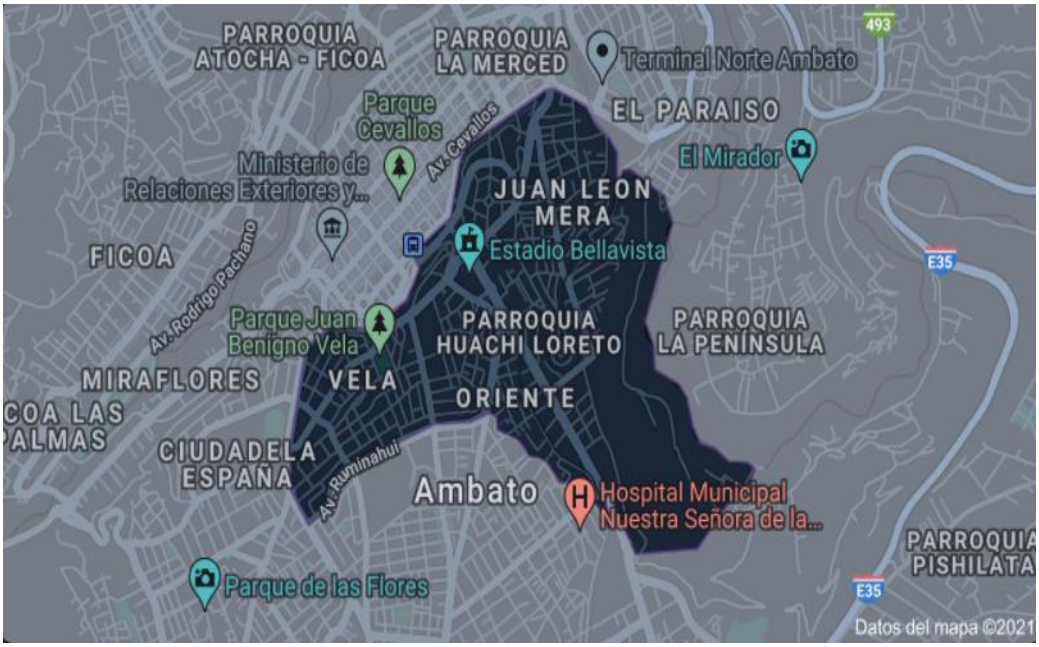


Figura 3-1: Parroquia Huachi Loreto, área de estudio [30]

3.2. Equipos y materiales

3.2.1. Equipos

- Computador con acceso a programas de cálculo estructural
- Impresora
- Cámara
- Flexómetro
- Cinta de medición
- Sistema de posicionamiento global (GPS)

3.2.2. Materiales

- Suministros de oficina
- Formularios de inspección visual

3.2.3. Programas

Se emplearon programas de cálculo estructural y diseño para el análisis de la estructura metálica representativa escogida, como así también para su reforzamiento estructural.

3.2.4. Normativas

- NEC–15
- FEMA P–154
- FUNVISIS
- ASCE-SEI-41-17
- AISC 316

3.3. Tipo de investigación

3.3.1. Investigación descriptiva

Se empleo técnicas como la observación para la descripción del estado actual de vulnerabilidad en el que se encuentran las edificaciones de estructura metálica de la parroquia Huachi Loreto; y la encuesta para la puntuación basada en los formularios de la NEC-15 [1], FEMA P-154 [2] y FUNVISIS [3]. También se realizó una descripción de los resultados del sistema de reforzamiento estructural de la edificación seleccionada.

3.3.2. Investigación no experimental

Es de este tipo porque en la investigación no se realizaron experimentos para entender el fenómeno estudiado, en este caso no se manipuló las variables de forma física, sino más bien, se observan las edificaciones tal y como se presentan.

3.3.3. Investigación cualitativa

Se empleo esta investigación, ya que los datos fueron recolectados a través de la inspección visual y los formularios son de este tipo debido a que se manejan parámetros como irregularidades en planta y en elevación que presenta el estado de las edificaciones.

3.3.4. Investigación cuantitativa

Mediante la observación y el empleo de los formularios se recolectó información de carácter cuantitativo en los parámetros más relevantes del análisis de vulnerabilidad. En el caso del diseño del reforzamiento estructural, también se emplearon datos cuantitativos de los resultados del análisis estático lineal y modal espectral.

3.4. Prueba de hipótesis

Las edificaciones de estructuras metálicas de la parroquia Huachi Loreto de la ciudad de Ambato, Ecuador presentan vulnerabilidad sísmica debido a que la tipología del sistema estructural que emplearon para su construcción no cuenta con la capacidad de disipación sísmica, es decir, el uso de perfiles conformados en frío no proporciona la plasticidad adecuada para la disipación de cargas sísmicas. En la parroquia Huachi Loreto existen una gran cantidad de edificaciones con esta tipología estructural y en algunos casos se adiciona mampostería de relleno, sin embargo, este comportamiento se encuentra persistente.

El sistema de reforzamiento estructural planteado para la edificación representativa mejora su desempeño sísmico. Para determinar un adecuado comportamiento sísmico de las edificaciones es necesario verificar las condiciones básicas de la filosofía de diseño que solicitan las normativas locales, en función de los parámetros que no cumplieron con la edificación se plantearon mecanismos de reforzamiento como el aumento se secciones, adición de elementos estructurales y rigidización de elementos principales con aumento de masa e inercia.

3.5. Población o muestra

En la zona de evaluación correspondiente a la parroquia Huachi Loreto de la ciudad de Ambato, existen edificaciones de hormigón armado, estructura metálica y mixtas, según los datos de las tipologías de las edificaciones por parroquias proporcionados por el GAD Municipalidad de Ambato (Dirección de Avalúos y Catastros); de las cuales solamente en estructura metálica existen 106 edificaciones de hasta 2 pisos, sin embargo, en la inspección técnica de forma presencial realizada en la zona se identificaron apenas 25 edificaciones con las cuales se realizó el análisis de vulnerabilidad sísmica, es decir, se trabajó con el total de la población. De este conjunto se seleccionó la edificación más representativa de la zona para plantear una propuesta de reforzamiento luego de realizar un análisis de vulnerabilidad detallado.

3.6. Recolección de información

3.6.1. Técnicas de recolección de información

- **Documental:** Se realizó la búsqueda de información bibliográfica empleando recursos como libros, artículos científicos, normativas, páginas web y noticias de la zona evaluada.

- **Observación directa:** La toma de datos se realizó en el sitio de análisis para inspeccionar y reunir la información necesaria para estimar la vulnerabilidad de las edificaciones con base en los parámetros de los formularios preestablecidos en normativas como la NEC 2015 y de metodologías como la FEMA P-154.

- **Observación participativa:** El investigador estuvo presente en todo momento para el registro de los datos observados en el sitio de análisis, se empleó esta técnica para hacer las verificaciones en las edificaciones y determinar el nivel de exposición de cada una de ellas.

- **Encuesta:** Para esta técnica en especial y exclusivo en este caso se empleó un formulario de la FEMA P-154 mediante el cual se registraron los datos de cada edificación evaluada.

3.6.2. Instrumentos de recolección de información

Se usaron formularios de registro de datos que permiten la inspección visual rápida de las edificaciones, estos se basan en las siguientes normativas: NEC 15 [1], FEMA P-154 [2] y FUNVISIS [3].

A través de las directrices establecidas en la FEMA P-154 se determinó la región de peligrosidad sísmica para la aplicación de los formularios de inspección rápida. En la Tabla 3-1 se presentan los valores de Ss y S1con los valores del espectro de respuesta de amenaza uniforme que se designaron para el cantón Ambato. Estos valores fueron tomados del mapa de peligrosidad sísmica por cabeceras cantonales que se presentan en el Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional [31]. Estos valores se compararon con el límite de referencia establecido en FEMA P-154 por lo que se determinó que existe una peligrosidad alta y que se deben aplicar los formularios de muy alta sismicidad, como se muestra en la Figura 3-2.

Seismicity Region		Spectral Acceleration Response, S_s (short-period, or 0.2 seconds)	Spectral Acceleration Response, S_1 (long-period, or 1.0 second)
	Low	less than 0.250g	less than 0.100g
	Moderate	greater than or equal to 0.250g but less than 0.500g	greater than or equal to 0.100g but less than 0.200g
	Moderately High	greater than or equal to 0.500g but less than 1.000g	greater than or equal to 0.200g but less than 0.400g
	High	greater than or equal to 1.000g but less than 1.500g	greater than or equal to 0.400g but less than 0.600g
	Very High	greater than or equal to 1.500g	greater than or equal to 0.600g

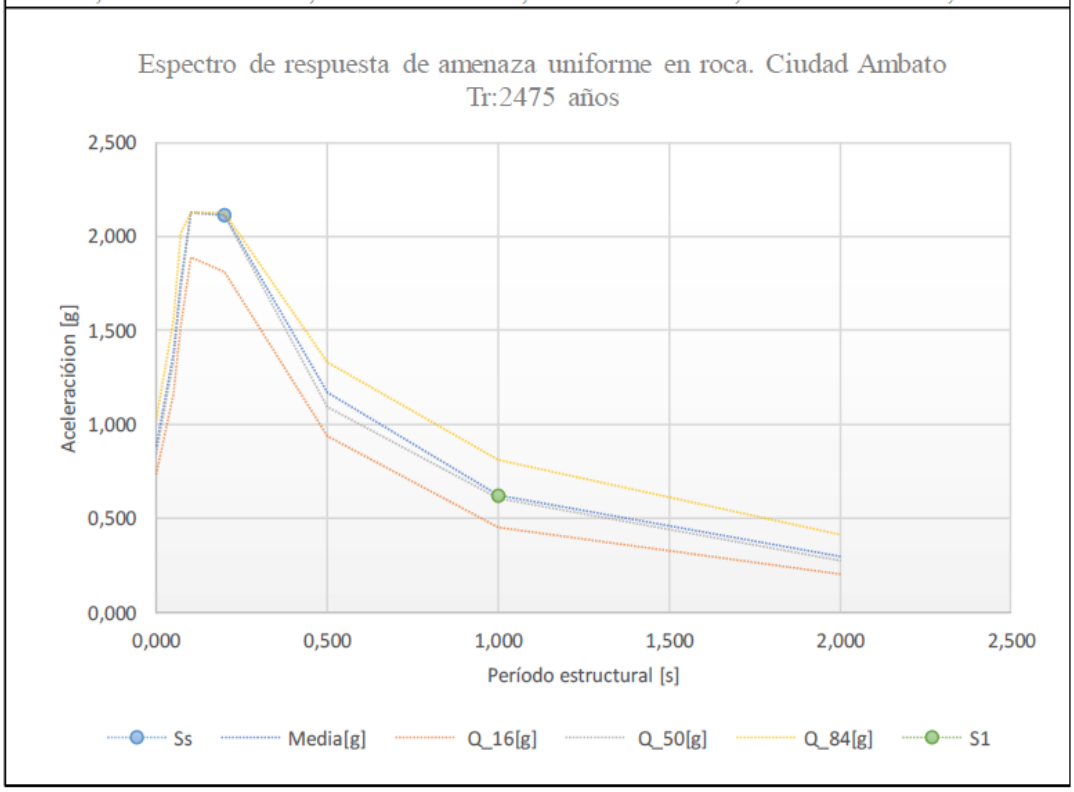
Notes: g = acceleration of gravity in horizontal direction

Figura 3-2: Rangos de aplicación de aceleración espectral para la selección del tipo de formulario [2]

Tabla 3-1: Datos de peligrosidad sísmica [31]

Espectro de respuesta de Amenaza Uniforme en las coordenadas: [lat=-1.24; lon=-78.6]
Periodo de retorno 2475 años

Periodo	Media[g]	Q_16[g]	Q_50[g]	Q_84[g]
0,000	0,883	0,733	0,844	1,025
0,050	1,379	1,165	1,335	1,557
0,070	1,759	1,516	1,713	2,015
0,100	2,130	1,887	2,130	2,130
0,200	**2,114**	1,810	2,113	2,130
0,500	1,168	0,940	1,095	1,330
1,000	**0,626**	0,454	0,607	0,810
2,000	0,300	0,204	0,278	0,412



- **Formulario de inspección visual rápida NEC 15**

Este formulario está adaptado a la metodología propuesta en FEMA P-154, cuenta con los mismos tipos de sistemas estructurales basada en una puntuación básica. A partir de esa puntuación básica se resta este valor de acuerdo con los modificadores asignados para cada tipo de irregularidad, que pueden ser en elevación y en planta. Otros parámetros que pueden influir de forma negativa en esta puntuación son: la altura de la edificación, el año de construcción y el tipo de suelo.

En la Figura 3-3 se presentan las tipologías descritas por la normativa y los puntajes básicos con respecto al ajuste realizado para el territorio ecuatoriano.

TIPOLOGÍA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL					
Madera (W1)	4,4	Pórtico de hormigón armado (C1)	2,5	Pórtico de acero laminado (S1)	2,6
Mampostería sin refuerzo (URM)	1,8	Pórtico H. Armado con muros estructurales (C2)	2,8	Pórtico de acero laminado con diagonales (S2)	3
Mampostería reforzada (RM)	2,8	Pórtico H. Armado con mampostería confinada sin refuerzo (C3)	1,6	Pórtico de acero doblado en frío (S3)	2
Mixto acero – hormigón o mixta madera – hormigón (MX)	1,8	H. Armado prefabricado (PC)	2,4	Pórtico de acero laminado con muros estructurales de hormigón armado (S4)	2,8
				Pórtico de acero con paredes de mampostería (S5)	2

Figura 3-3: Tipología de los sistemas estructurales y puntaje básico NEC 15 [1]

Factores importantes dentro de esta metodología son los diferentes tipos de irregularidades que se pueden encontrar tanto en elevación como en planta, estas irregularidades modifican la puntuación básica. En la Figura 3-4 se presentan algunos de los problemas en la configuración en planta que deben ser revisados para la evaluación de vulnerabilidad.

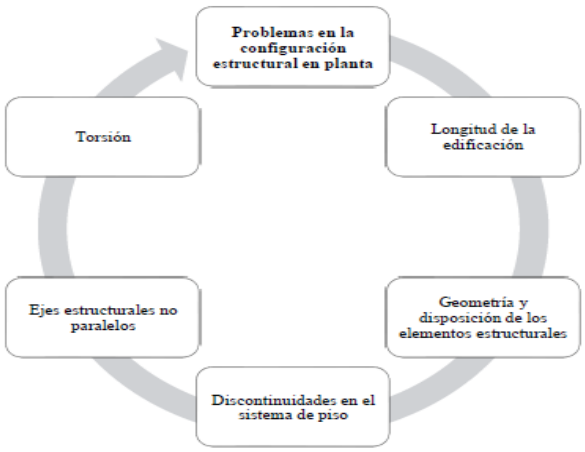


Figura 3-4: Irregularidad en la configuración en planta [1]

En elevación también es muy común observar otro tipo de irregularidades, especialmente cuando las edificaciones son de gran altura. En la Figura 3-5 se presenta la clasificación de problemas que pueden ser evidentes en las edificaciones.

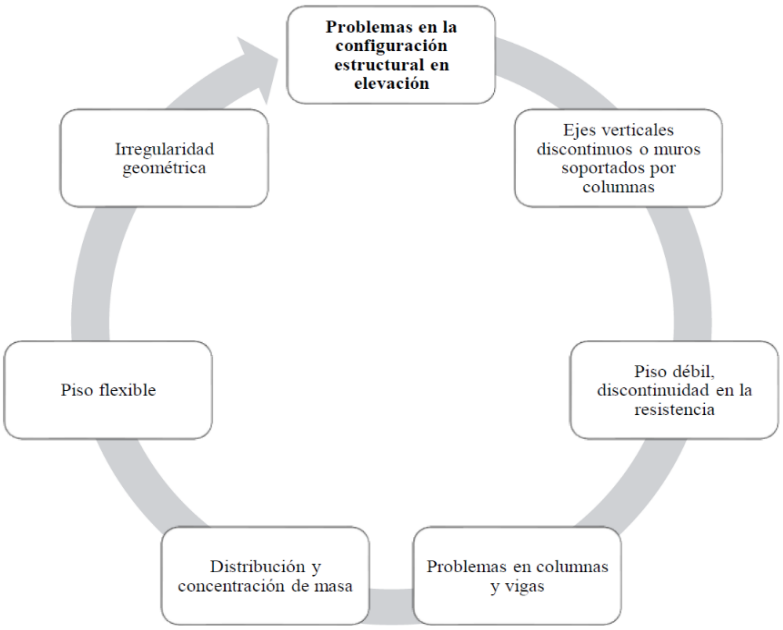


Figura 3-5: Irregularidad en la configuración en elevación [1]

En la Figura 3-6 se presentan los puntajes modificadores por cada criterio que se evalúa en la inspección visual rápida, al finalizar se debe realizar una sumatoria para encontrar el puntaje final por cada edificación evaluada.

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													

Figura 3-6: Puntajes modificadores por cada tipología estructural en la NEC 15 [1]

- **Formulario de inspección visual rápida FEMA P-154**

En la metodología planteada por la FEMA P-154 se encuentra un esquema similar de evaluación, al igual que en el caso anterior se designan puntajes básicos para cada tipología estructural, en la Figura 3-7 se muestran otros puntajes básicos puesto que estos valores difieren entre zonas sísmicas y para una zona de alta sismicidad en esta metodología se muestran puntajes más conservadores.

TIPOLOGÍA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL					
Madera (W1)	2,1	Pórtico de hormigón armado (C1)	1	Pórtico de acero laminado (S1)	1,5
Mampostería sin refuerzo (URM)	1,2	Pórtico H. Armado con muros estructurales (C2)	1,2	Pórtico de acero laminado con diagonales (S2)	1,4
Mampostería reforzada (RM)	1,1	Pórtico H. Armado con mampostería confinada sin refuerzo (C3)	0,9	Pórtico de acero doblado en frío (S3)	1,6
		H. Armado prefabricado (PC)	1,1	Pórtico de acero laminado con muros estructurales de hormigón armado (S4)	1,4
				Pórtico de acero con paredes de mampostería (S5)	1,2

Figura 3-7: Tipologías estructurales y puntajes básicos para acero en la FEMA P-154 [2]

En la Figura 3-8 se presentan los puntajes modificadores por cada tipología estructural, en este caso, los modificadores son diferentes a los presentados en la Figura 3-3, sin embargo, también se ajustan para una zona de alta sismicidad. En la FEMA P-154 también se dispone de un formulario adicional que se denomina nivel 2 y se aplica para realizar evaluaciones más detalladas cuando una edificación en específico lo requiere, la razón más común por la que se aplica el segundo formulario se debe a que la puntuación es menor al puntaje de referencia.

PARÁMETROS CALIFICATIVOS DE LA ESTRUCTURA (TIPO DE EDIFICIO FEMA)	TIPOLOGÍA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL															
	W1	W1A	W2	S1 (MRF	S2 (BR)	S3 (LM)	S4 (RC SW)	S5 (URM ING)	C1 (MRF	C2 (SW)	C3 (URM INF)	PC1 (TU)	PC2	RM1 (FD)	RM2 (RD)	URM	MH
PUNTAJE BÁSICO	2,1	1,9	1,8	1,5	1,40	1,6	1,4	1,2	1	1,2	0,9	1,1	1	1,1	1,1	0,9	1,1
IRREGULARIDADES																	
Irregularidad vertical Grave,VL1	-0,9	-0,9	-0,9	-0,8	-0,7	-0,8	-0,7	-0,7	-0,7	-0,8	-0,6	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,6	NA
Irregularidad vertical Moderada,VL1	-0,6	-0,5	-0,5	-0,4	-0,4	-0,5	-0,4	-0,3	-0,4	-0,4	-0,3	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,3	NA
Irregularidad en planta, PL1	-0,7	-0,7	-0,6	-0,5	-0,5	-0,6	-0,4	-0,4	-0,4	-0,5	-0,3	-0,5	-0,4	-0,4	-0,4	-0,3	NA
CODIGO DE LA CONSTRUCCIÓN																	
Pre-código moderno (construido antes de 2001) o auto construcción	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,2	-0,3	-0,2	-0,1	-0,1	-0,2	0	-0,2	-0,1	-0,2	-0,2	0	0
Construido en etapa de transición (desde 2001 pero antes de 2015)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Post código moderno (construido a partir de 2015)	1,9	1,9	2	1	1,1	1,1	1,5	NA	1,4	1,7	NA	1,5	1,7	1,6	1,6	NA	0,5
SUELO																	
Suelo Tipo A o B	0,5	0,5	0,4	0,3	0,3	0,4	0,3	0,2	0,2	0,3	0,1	0,3	0,2	0,3	0,3	0,1	0,1
Suelo Tipo E (1-3Pisos)	0	-0,2	-0,4	-0,3	-0,2	-0,2	-0,2	-0,1	-0,1	-0,2	0	-0,2	-0,1	-0,2	-0,2	0	-0,1
Tipo de suelo E (>3 Pisos)	-0,4	-0,4	-0,4	-0,3	-0,3	NA	-0,3	-0,1	-0,1	-0,3	-0,1	NA	-0,1	-0,2	-0,2	0	NA
Puntaje Mínimo	0,7	0,7	0,7	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3	0,2	1
PUNTAJE FINAL NIVEL 1, SL1 > SMIN																	

Figura 3-8: Puntajes modificadores por cada tipología estructural en la FEMA P-154 [2]

- **Formulario de inspección visual rápida FUNVISIS**

La metodología propuesta por FUNVISIS se basa en la asignación de índices de priorización de edificaciones con las cuales se puede gestionar el riesgo sísmico por la Fundación Venezolana de Investigaciones Sismológicas. Los índices de priorización toman en cuenta los siguientes aspectos:

- Índice de amenaza
- Índice de vulnerabilidad
- Índice de importancia

En el caso del índice de amenaza se toma en cuenta el peligro sísmico de la zona de evaluación en la que se encuentran las edificaciones. Por otro lado, el índice de vulnerabilidad que es el que netamente se evalúa de las edificaciones toma en consideración aspectos como la antigüedad de las edificaciones, el tipo estructural, las irregularidades de las edificaciones, profundidad de depósito, topografía y grado de deterioro. Cada uno de los índices propuestos por la FUNVISIS tienen una metodología de cálculo como se presenta a continuación.

$$I_P = I_A \cdot I_V \cdot I_I$$

I_P: Índice de priorización

I_A: Índice de amenaza

I_V : Índice de vulnerabilidad

I_I : Índice de importancia

Para el caso de los índices de vulnerabilidad se presentan los siguientes pesos relativos a los aspectos que se relacionan con las edificaciones, en este caso se tienen los que se presentan en la Figura 3-9.

I_i	Vulnerabilidad asociada a:	α_i
I_1	Antigüedad y norma utilizada	0,25
I_2	Tipo estructural	0,35
I_3	Irregularidad	0,25
I_4	Profundidad del depósito	0,07
I_5	Topografía y drenajes	0,04
I_6	Grado de deterioro	0,04

Figura 3-9: Puntajes de pesos relativos de la vulnerabilidad asociada a parámetros de la edificación de acuerdo con FUNVISIS [3]

La sumatoria de los índices de vulnerabilidad Ii multiplicados por cada uno de sus pesos da como resultado el índice de vulnerabilidad Iv.

En el caso del índice de importancia, se toma en consideración el tipo de uso que se le dé a la edificación y el número N de personas expuestas. En la Figura 3-10 se presenta la clasificación del grupo de edificaciones de acuerdo con el uso de los edificios, así también, se presenta el índice de importancia en función del número de personas afectadas.

Grupo	Uso del edificio
A1	Hospitales y centros de salud, estaciones de bomberos y de protección civil
A2	Cuarteles de policía, edificios de asiento del gobierno local, regional o nacional, edificios educacionales, construcciones patrimoniales de valor excepcional, centrales eléctricas, subestaciones de alto voltaje y de telecomunicaciones, plantas de bombeo, depósitos de materias tóxicas o explosivas y centros que utilicen materiales radioactivos, torres de control, centros de tráfico aéreo. Edificaciones que albergan instalaciones esenciales, de funcionamiento vital en condiciones de emergencia o cuya falla pueda dar lugar a cuantiosas pérdidas económicas. Edificios que contienen objetos de valor excepcional, como ciertos museos y bibliotecas. Edificaciones que puedan poner en peligro algunas de las de los Grupos A1 y A2.
A3	Todas aquellas edificaciones no contenidas en los grupos A1 y A2 tales como viviendas, edificios de apartamentos, de oficinas, comerciales, hoteles, bancos, restaurantes, cines, teatros, almacenes y depósitos.

Uso del edificio	N ≤ 10	10 < N ≤ 100	100 < N ≤ 500	500 < N ≤ 1000	N>1000
A1	0,90	0,92	0,95	0,97	1
A2	0,85	0,87	0,90	0,93	0,95
A3	0,80	0,82	0,85	0,87	0,90

Figura 3-10: Valores del índice de importancia de acuerdo con el uso de la edificación para la evaluación propuesta por FUNVISIS [3]

El índice de priorización se obtiene de la multiplicación del índice de amenaza por el índice de vulnerabilidad y el índice de importancia, conforme se obtenga este resultado se pueden tomar decisiones para la gestión del riesgo sísmico en las edificaciones.

3.7. Procesamiento de la información y análisis estadístico

Para la interpretación de la información se emplearon los parámetros de tabulación descritos en las normativas NEC-15 [1], FEMA P-154 [2] y FUNVISIS [3], de las cuales se tomaron los formularios de inspección. Luego se realizó un inventario de las edificaciones de estructuras metálicas y posterior se seleccionó una de las más

vulnerables para plantear una propuesta de diseño de reforzamiento estructural basado en los códigos ASCE-SEI-41-17 [32], AISC 316 [33] y AWS D1.1 [34].

Cada metodología contiene un procedimiento de interpretación, a continuación, se presentan los rangos de vulnerabilidad por cada una.

3.7.1. Evaluación del puntaje final de la vulnerabilidad con la NEC 15

El puntaje final en este formulario se determina mediante la suma o resta de los modificadores de puntuación de cada tipología de las edificaciones. Cuando la puntuación resulta mayor a 2,5 se considera que la edificación tiene vulnerabilidad baja, cuando se obtiene un puntaje entre 2 y 2,5 se considera una vulnerabilidad media, mientras que la puntuación es menor a 2 la vulnerabilidad es alta y se requiere de una evaluación más detallada [1].

3.7.2. Evaluación del puntaje final de la vulnerabilidad con la FEMA P-154

El puntaje final obtenido se denomina S y representa la probabilidad de colapso, sin embargo, la delimitación del puntaje de referencia puede ser un poco compleja debido a que influye en la determinación del peligro sísmico de una zona en específico y así también, influir en la estimación de pérdidas y valoraciones económicas. En la guía de FEMA P-154 se indica que la probabilidad de colapso aceptable de edificaciones nuevas es de 2 y se toma como referencia esa puntuación para las edificaciones existentes [2].

3.7.3. Evaluación del puntaje final de la vulnerabilidad con la FUNVISIS

En esta metodología se presentan los índices de priorización que se basan en la interpretación de los resultados de vulnerabilidad, riesgo y priorización, para ello la metodología FUNVISIS plantea los rangos de valores de calificación establecidos para cada caso que se presentan en las figuras 3-11, 3-12 y 3-13 [3].

Iv Rango de Valores	Calificación de la Vulnerabilidad
$60 \leq I_V \leq 100$	Muy Elevada
$40 \leq I_V < 60$	Elevada
$30 \leq I_V < 40$	Media Alta
$20 \leq I_V < 30$	Media Baja
$10 \leq I_V < 20$	Baja
$0 \leq I_V < 10$	Muy Baja

Figura 3-11: Rangos de valoración del índice de vulnerabilidad con FUNVISIS [3]

Calificación del Riesgo	I_R Rango de Valores
Muy Elevado	$60 \leq I_R \leq 100$
Elevado	$40 \leq I_R < 60$
Alto	$25 \leq I_R < 40$
Medio Alto	$15 \leq I_R < 25$
Medio Bajo	$8 \leq I_R < 15$
Bajo	$3 \leq I_R < 8$
Muy Bajo	$0 \leq I_R < 3$

Figura 3-12: Rangos de valoración del índice de riesgo con FUNVISIS [3]

Calificación de la Priorización		I_P Rango de Valores
(Prioridad máxima)	P1	$60 \leq I_P \leq 100$
	P2	$50 \leq I_P < 60$
	P3	$40 \leq I_P < 50$
	P4	$30 \leq I_P < 40$
	P5	$25 \leq I_P < 30$
	P6	$20 \leq I_P < 25$
	P7	$16 \leq I_P < 20$
	P8	$12 \leq I_P < 16$
	P9	$8 \leq I_P < 12$
	P10	$5 \leq I_P < 8$
	P11	$2 \leq I_P < 5$
(Prioridad mínima)	P12	$0 \leq I_P < 2$

Figura 3-13: Rangos de valoración del índice de priorización con FUNVISIS [3]

3.8. Variables respuesta o resultados alcanzados

La parroquia de Huachi Loreto de la ciudad de Ambato, Ecuador presenta vulnerabilidad sísmica en las edificaciones de estructura metálica.

El diseño del reforzamiento estructural propuesto para la edificación representativa seleccionada mejoró su desempeño frente a cargas sísmicas que se verificaron mediante un análisis estático lineal y modal espectral.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Amenazas sísmicas presentes en la parroquia Huachi Loreto

Las amenazas sísmicas representan uno de los componentes principales en la determinación del riesgo sísmico. En el Atlas de espacios geográficos expuestos a amenazas desarrollado por el Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias [35] se muestra el mapa de sismicidad del Ecuador, como se observa en la Figura 4-1, Ambato se encuentra en la zona V de alta amenaza con 0,4 g de aceleración sísmica (factor Z). Mientras que en la Figura 4-2 se presenta el registro de las zonas en donde se han producido sismos en el Ecuador. En Ambato, se ha dado lugar sismos de intensidades de 6 a 9, e incluso mayores a 10 de acuerdo con la escala de Mercalli, cabe resaltar que la escala evalúa la intensidad en función del nivel de daños causados en las edificaciones.

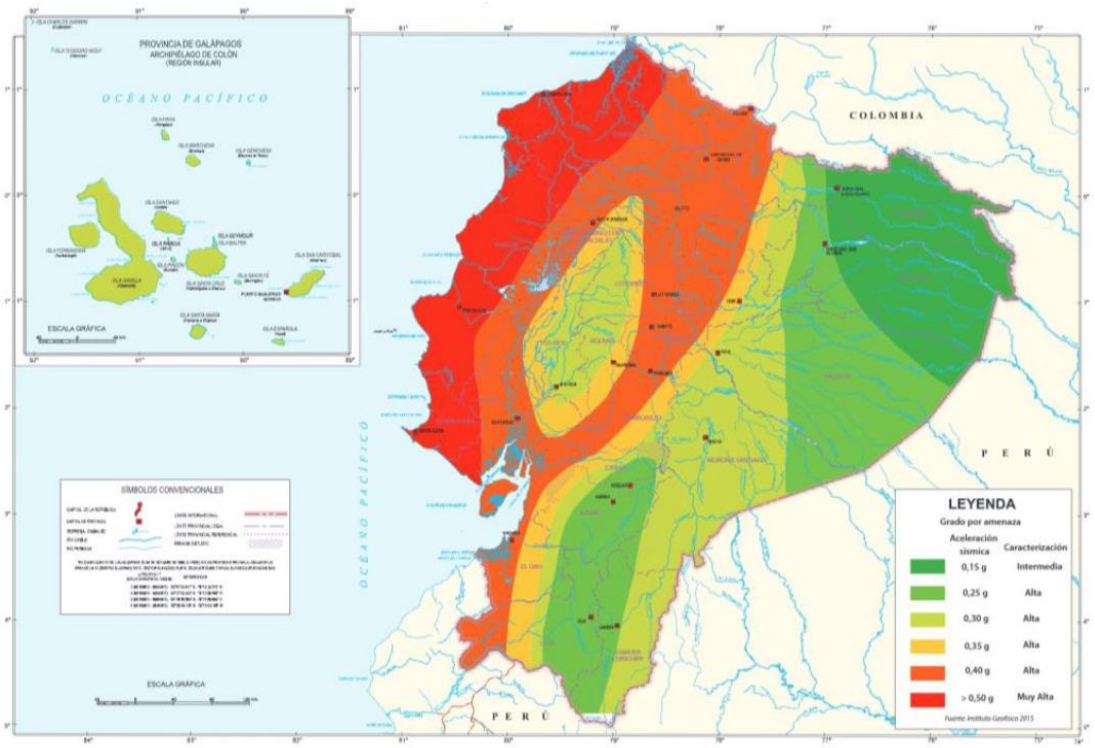


Figura 4-1: Mapa de amenazas sísmicas en el Ecuador, escala de colores en base al nivel de amenaza [35]

En la Figura 4-2 se presenta un mapa con el historial de eventos sísmicos ocurridos hasta el año 2006, el nivel de intensidad fue medido con la escala de Mercalli.

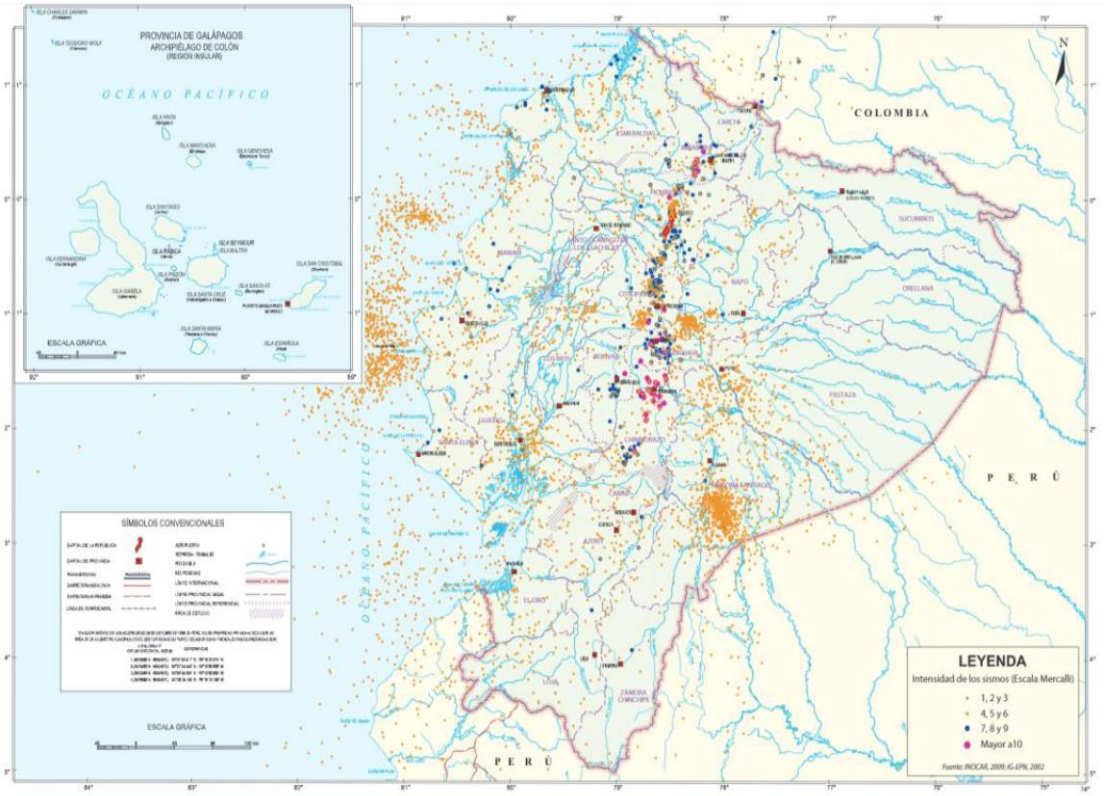


Figura 4-2: Mapa del registro histórico de eventos sísmicos en el Ecuador desde 1541 hasta 2006, el código de colores corresponde a la escala de Mercalli [35]

El evento sísmico de mayor intensidad producido en la ciudad de Ambato corresponde al terremoto de 1949, en donde los daños fueron devastadores, por ese motivo, la intensidad según la escala de Mercalli fue de 12. En la Figura 4-3 se muestra el estado de la Catedral de Ambato y de las viviendas después del terremoto; se produjo un colapso total.

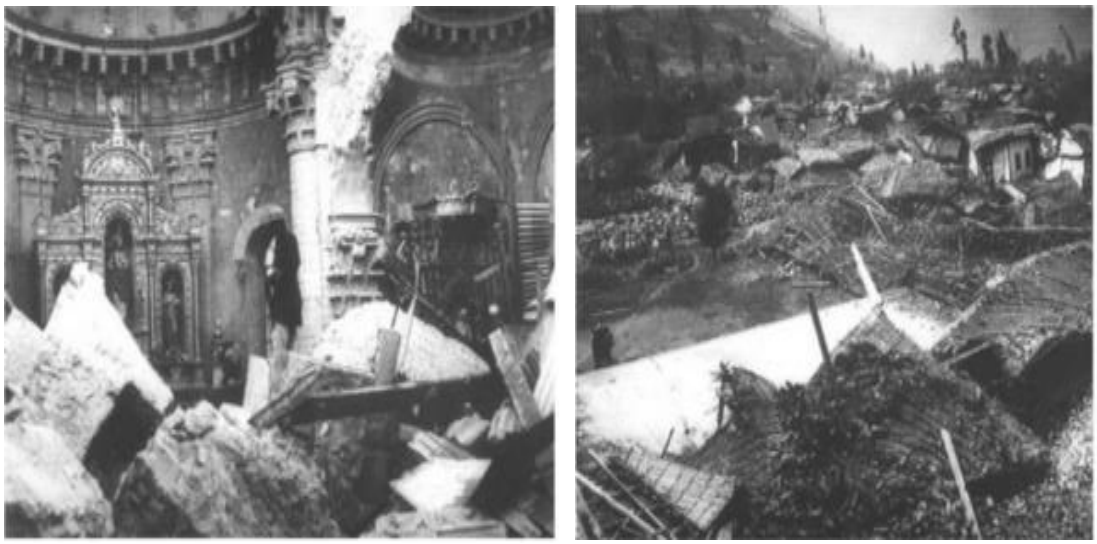


Figura 4-3: Estado de la Catedral de Ambato y de las viviendas después del terremoto de 1949 [36]

Los daños producidos después del terremoto se deben en mayor medida por el estado constructivo y de los materiales de las edificaciones, sin embargo, este es un problema que aún persiste. A pesar de que en la actualidad se cuenta con un código de construcción que toma en cuenta los efectos de los sismos, la ciudadanía persiste en realizar trabajos constructivos artesanales y en ubicar sus viviendas en zonas que presentan mayor amenaza. La nota del periódico del Grupo El Comercio indica que los sectores con mayor riesgo en la ciudad de Ambato corresponden a las zonas rurales, y las laderas que circundan la urbe; en la parroquia de Pasa 30 viviendas fueron afectadas con un sismo de 4,4 en el año 2012 [37].

En la Figura 4-4 se muestra la presencia de una falla tangencial que atraviesa por el límite entre la parroquia Huachi Loreto y La Matriz, F-50, esta falla es inversa cuya longitud es de 16 km, el ancho es de 8 km y la profundidad de la falla es de 9 km. La distancia más cercana de la falla hacia el centro de Ambato es de 1 km, el ancho de falla corresponde a 8 km, con posición estructural Footwall. La actividad sísmica de la falla es moderada [31].

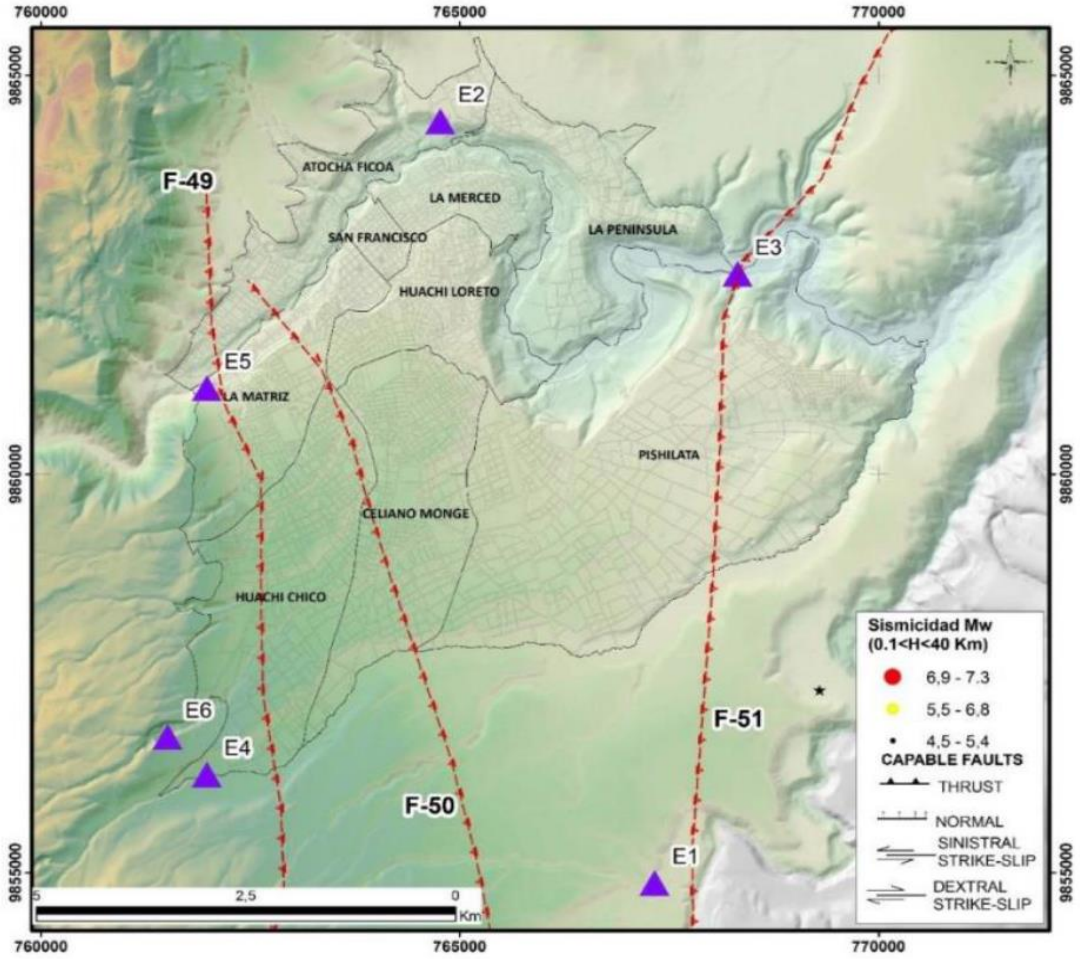


Figura 4-4: Fallas sísmicas propuestas por el IGEPN [31]

La parroquia de Huachi Loreto fue incluida en el estudio de microzonificación sísmica efectuado por Aguiar [36], los resultados indican que es un suelo rocoso y que el periodo de vibración oscila entre 0,13 y 0,14 dentro del rango elástico. Así también, el valor de $Apeak$ se encuentra dentro del rango de 2,351 a 2,577 y $f\ peak$ en el rango de 7,046 y 7,591.

De las fuentes de información consultadas también se registraron los datos obtenidos del Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional. En la Figura 4-5 se presentan las fuentes de corteza e interfase que se encuentran cercanas a la parroquia, estas fueron Pallatanga con profundidad de 80 km, desnivel de 90 km y una intensidad de movimiento de 7,9 Mw dentro de los registros históricos de las fallas encontradas en el Ecuador, así también, se registró una fuente sub volcánica con profundidad de 30 km y desnivel de 180 km.

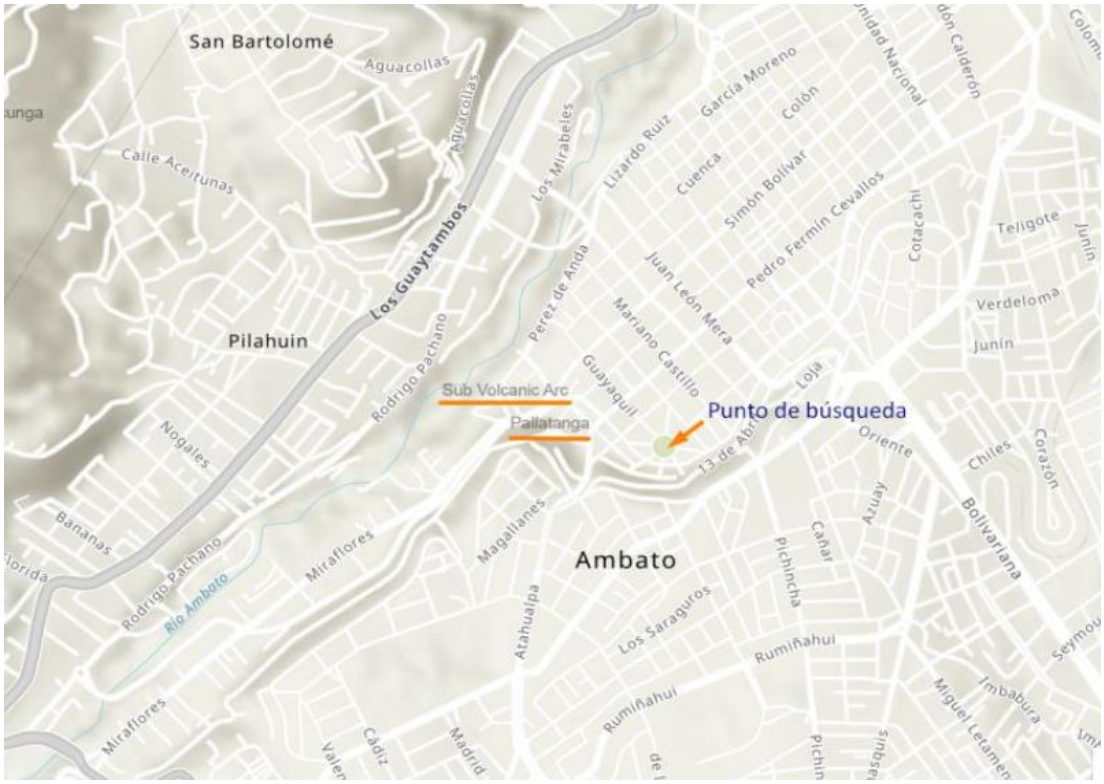


Figura 4-5: Fuentes de corteza en la parroquia Huachi Loreto [39]

En relación a la velocidad de onda de corte, los suelos que se analizaron en la ciudad de Ambato son buenos puesto que presentan valores de $Vs30$ mayores a 300 m/s. En la Figura 4-6 se presenta las curvas de velocidad de onda de corte $Vs30$ de la ciudad de Ambato en base a los estudios realizados por Aguiar; la parroquia Huachi Loreto se encuentra dentro de un rango de velocidad de 390,48 a 400,69 m/s [36].

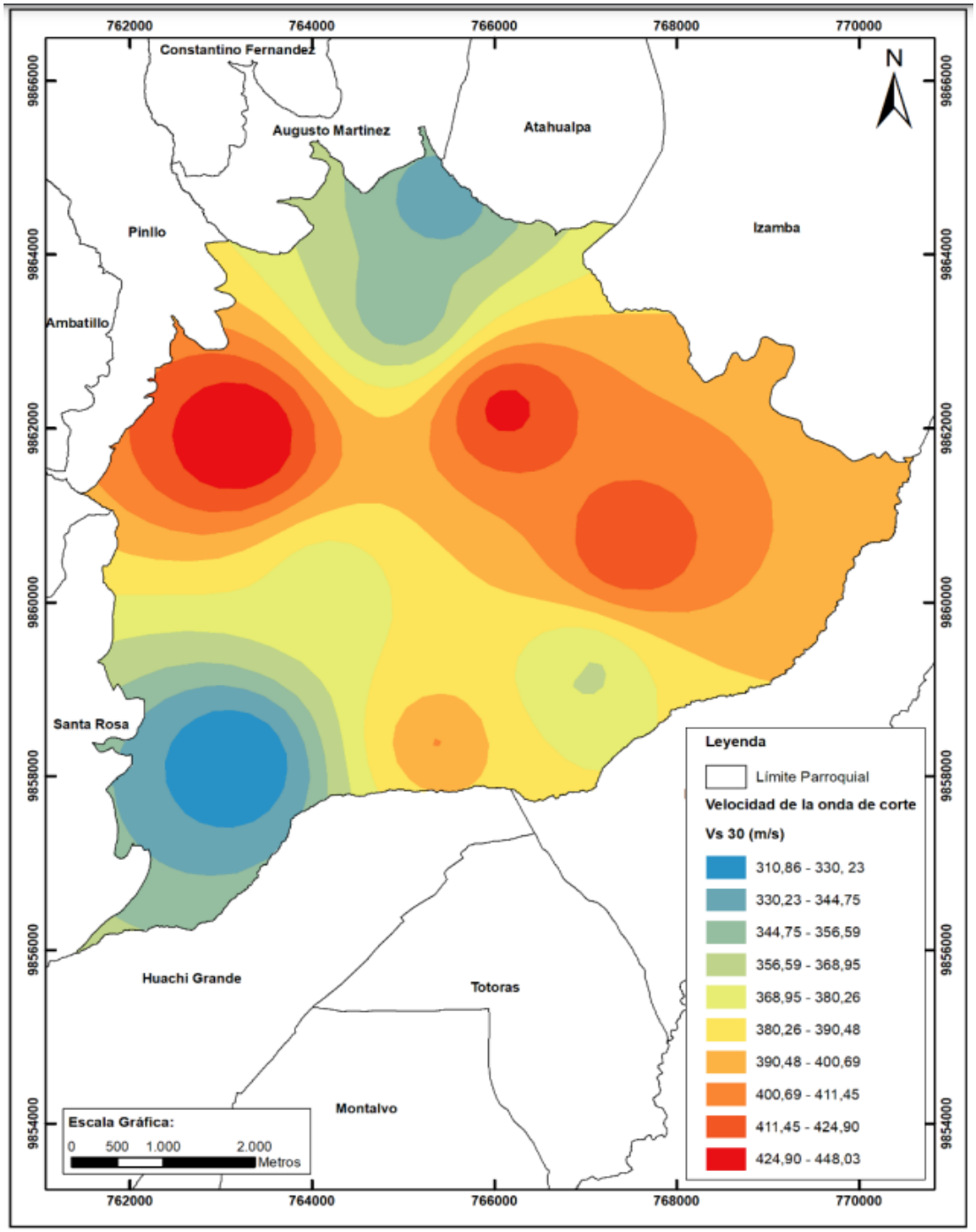


Figura 4-6: Curvas con igual velocidad de onda de corte $Vs30$ en la ciudad de Ambato [36]

Para determinar el índice de amenaza sísmica se empleó el mapa de amenazas sísmicas en el Ecuador de la Figura 4-1, en el que se muestra una caracterización de amenaza sísmica alta y una aceleración de 0,4 g para la ciudad de Ambato. En la Tabla 4-1 se muestra el valor del índice seleccionado para la parroquia Huachi Loreto, se tomó en cuenta que la parroquia no cuenta con efectos topográficos como pendientes pronunciadas mayores a 20° o en taludes, por tal razón el valor de IA es de 0,8 para una aceleración sísmica de 0,4 g.

Tabla 4-1: Selección del índice de amenaza sísmica para Huachi Loreto [38]

Valores del índice de amenaza (IA)				
Zona	Peligro Sísmico	Z	IA	
			Sin efectos topográficos	Con efectos topográficos
7	Muy alta	0,5	0,9	1
6	Alta	0,4	0,8	0,88
5		0,35	0,68	0,75
4		0,3	0,56	0,63
3		0,25	0,45	0,5
2	Intermedia	0,15	0,34	0,38
1	Bajo	-	-	-
0		-	-	-

En la Figura 4-7 se presentan los datos de los valores medios para un período de retorno de 475 años encontrados para la parroquia Huachi Loreto, mismos que se encuentran dentro del rango de 0,48 s.

PGA Tr=475 años	0,48
SA(0.05) Tr=475 años	0,75
SA(0.07) Tr=475 años	0,96
SA(0.1) Tr=475 años	1,20
SA(0.2) Tr=475 años	1,13
SA(0.5) Tr=475 años	0,59
SA(1.0) Tr=475 años	0,30
SA(2.0) Tr=475 años	0,14

Figura 4-7: Información de periodos para la parroquia Huachi Loreto [39]

Dentro de la clasificación sísmica de los suelos de Ambato, para la parroquia de Huachi Loreto se ha determino un suelo tipo C, en base a los estudios geofísicos (determinación del período de vibración se los suelos aplicando la técnica de Nakamura y la velocidad de la onda de corte, mediante sísmica de refracción) y estudios geotécnicos (ensayos de penetración estándar, clasificación SUCS de los suelos y ensayos de cohesión y ángulo de fricción interna), realizados por Aguiar [36].

Se encontró que los períodos de vibración de los suelos de Ambato, en especial de la parroquia Huachi Loreto son bajos, en la mayor parte de la ciudad es menor a 0.2 segundos y los períodos más altos encontrados son menores a 0.4 segundos. Por otra parte, se ha visto que en buena parte de la ciudad la velocidad de la onda de corte $Vs30$ es mayor a 360 m/s, que el número de golpes del ensayo SPT es mayor a 50. Por lo

tanto, corresponden a perfiles de suelo tipo C, los restantes suelos son tipo D tendiendo a ser tipo C. En la figura 4-8 se presenta la clasificación de los suelos de Ambato [36].

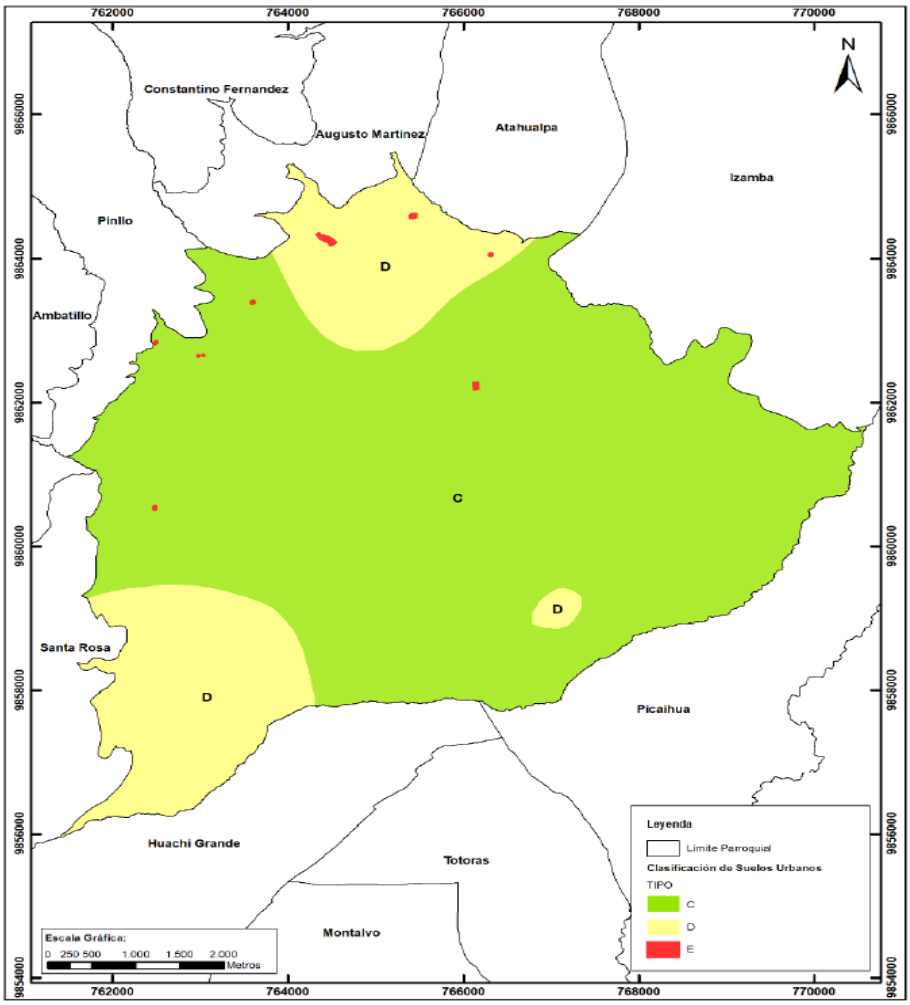


Figura 4-8: Clasificación de los suelos de la ciudad de Ambato desde el punto de vista sísmico para la zona urbana [36]

4.2. Inventario de edificaciones de estructura metálica en la parroquia Huachi Loreto empleando los formularios de la NEC 15, FEMA P-154 y FUNVISIS

Para el inventario de las edificaciones se tomó en cuenta la totalidad de la población considerada dentro del estudio, basado en la búsqueda de todas las construcciones de estructuras metálicas de la parroquia Huachi Loreto. Pese a que en el registro catastral se detallan 106 edificaciones de este tipo, en la constatación física realizada en la parroquia se encontraron apenas 25 edificaciones que cumplen con las tipologías presentes en las normas propuestas. A continuación, se enlistan las edificaciones que fueron evaluadas con sus características y ubicación, a través del inventario presente en la Tabla 4-2.

Tabla 4-2: Inventario de edificaciones de estructuras metálicas en la parroquia Huachi Loreto

Identificación de la edificación	Dirección	N° de pisos	Ubicación geográfica	Ocupación	Tipología de la edificación	Área	Irregularidad	Fotografía de la edificación
EM01	Montes del Cajas y Quilindaña	2	Coord. X: -1.23833 / Coord. X: -78.61747	Residencial	Pórtico de acero con paredes de mampostería de bloque	90 m^2	En elevación. Construcción en terreno inclinado	
EM02	Montes del Cajas y Teligote	1	Coord. X: -1.238984 / Coord. X: -78.617586	Comercial	Pórtico de acero laminado	160 m^2	NA	
EM03	Llanganates y Verde Loma	2	Coord. X: -1.241366 / Coord. X: -78.617916	Comercial/ Residencial	Pórtico de acero con paredes de mampostería de bloque	225 m^2	NA	
EM04	Inganchungana y Montes del Cajas	1	Coord. X: -1.242635 / Coord. X: -78.619414	Gubernamental	Pórtico de acero con paredes de mampostería de bloque	500 m^2	En planta. Bloques laterales de acero y bloque central de H.A.	
EM05	Montes del Cajas y Corazón	2	Coord. X: -1.243135 / Coord. X: -78.621157	Comercial/ Residencial	Pórtico de acero con paredes de mampostería de bloque	55 m^2	En elevación. Problemas de golpeteo	
EM06	Av. El Rey y Montes del Cajas	2	Coord. X: -1.242772 / Coord. X: -78.621854	Gubernamental	Pórtico de acero laminado	300 m^2	NA	
EM07	Av. Las Américas y Av. El Rey	1	Coord. X: -1.23647 / Coord. X: -78.61835	Comercial	Pórtico de acero laminado	380 m^2	NA	
EM08	Av. Doce de Noviembre y Abdón Calderón	2	Coord. X: -1.236391 / Coord. X: -78.619647	Comercial	Pórtico de acero laminado	35 m^2	En elevación. Ejes verticales discontinuos	
EM09	Av. de los Incas, entre Tungurahua y Cañar	1	Coord. X: -1.247782 / Coord. X: -78.624633	Comercial	Pórtico de acero laminado	2125 m^2	En planta, discontinuidades en el sistema de piso. En elevación, irregularidad geométrica	
EM10	Av. Atahualpa y Los Paltas	2	Coord. X: -1.255156 / Coord. X: -78.632077	Comercial	Pórtico de acero doblado en frío	350 m^2	NA	
EM11	Av. Los Shyris y Av. Quiz Quiz	1	Coord. X: -1.251500 / Coord. X: -78.630984	Comercial	Pórtico de acero doblado en frío	155 m^2	NA	
EM12	Av. Quiz Quiz y Av. Atahualpa	1	Coord. X: -1.252650 / Coord. X: -78.632067	Comercial	Pórtico de acero doblado en frío	416 m^2	En planta por la longitud de la edificación. En elevación por irregularidad geométrica y ejes verticales discontinuos	

EM13	Quimbalembo y Huayna Capac	3	Coord. X: -1.247844 / Coord. X: -78.630262	Residencial	Pórtico de acero doblado en frío	365 m^2	NA	
EM14	Av. 12 de Noviembre y Martínez	7	Coord. X: -1.243179 / Coord. X: -78.625637	Gubernamental	Pórtico de acero laminado	7402 m^2	NA	
EM15	Av. Bolivariana y Azuay	1	Coord. X: -1.245929 / Coord. X: -78.621825	Comercial	Pórtico de acero laminado	240 m^2	En planta, torsión. En elevación, concentración de masas	
EM16	Chimborazo y Av. Quiz Quiz	2	Coord. X: -1.246200 / Coord. X: -78.626472	Histórico	Pórtico de acero laminado	90 m^2	En planta. Discontinuidad en el sistema de piso	
EM17	Av. Rumiñahui y Av. Pichincha	1	Coord. X: -1.251427 / Coord. X: -78.625418	Comercial	Pórtico de acero doblado en frío	350 m^2	En elevación, irregularidad geométrica. En planta, geometría y disposición de los elementos estructurales	
EM18	Azuay y Oriente	1	Coord. X: -1.246149 / Coord. X: -78.622644	Educación	Pórtico de acero doblado en frío	380 m^2	En Elevación. Piso débil, discontinuidad en la resistencia	
EM19	Av. Bolivariana y Queseras del Medio	2	Coord. X: -1.249754 / Coord. X: -78.618785	Comercial	Pórtico de acero laminado	190 m^2	NA	
EM20	Av. Bolivariana e Isla Seymour	1	Coord. X: -1.251630 / Coord. X: -78.618263	Oficinas	Pórtico de acero doblado en frío	60 m^2	En planta. Geometría y disposición de los elementos estructurales.	
EM21	Av. Bolivariana e Isla Genovesa	1	Coord. X: -1.252249 / Coord. X: -78.616918	Industria	Pórtico de acero laminado	840 m^2	En planta. Longitud de la edificación	
EM22	Av. Bolivariana e Isla Genovesa	1	Coord. X: -1.254576 / Coord. X: -78.615653	Comercial	Pórtico de acero laminado	235 m^2	NA	
EM23	Camino del Rey y Los Lobos	1	Coord. X: -1.245368 / Coord. X: -78.618118	Educación	Pórtico de acero doblado en frío	190 m^2	En Elevación, distribución y concentración de masa.	
EM24	Camino del Rey y Minarica	1	Coord. X: -1.243995 / Coord. X: -78.618146	Industria	Pórtico de acero laminado	405 m^2	En planta. Geometría y disposición de los elementos estructurales	
EM25	Queseras del Medio y Pululahua	1	Coord. X: -1.248571 / Coord. X: -78.617191	Gubernamental	Pórtico de acero con paredes de mampostería de bloque	315 m^2	En planta, ejes estructurales no paralelos. En elevación, Irregularidad geométrica	
TOTAL DE EDIFICACIONES = 25								

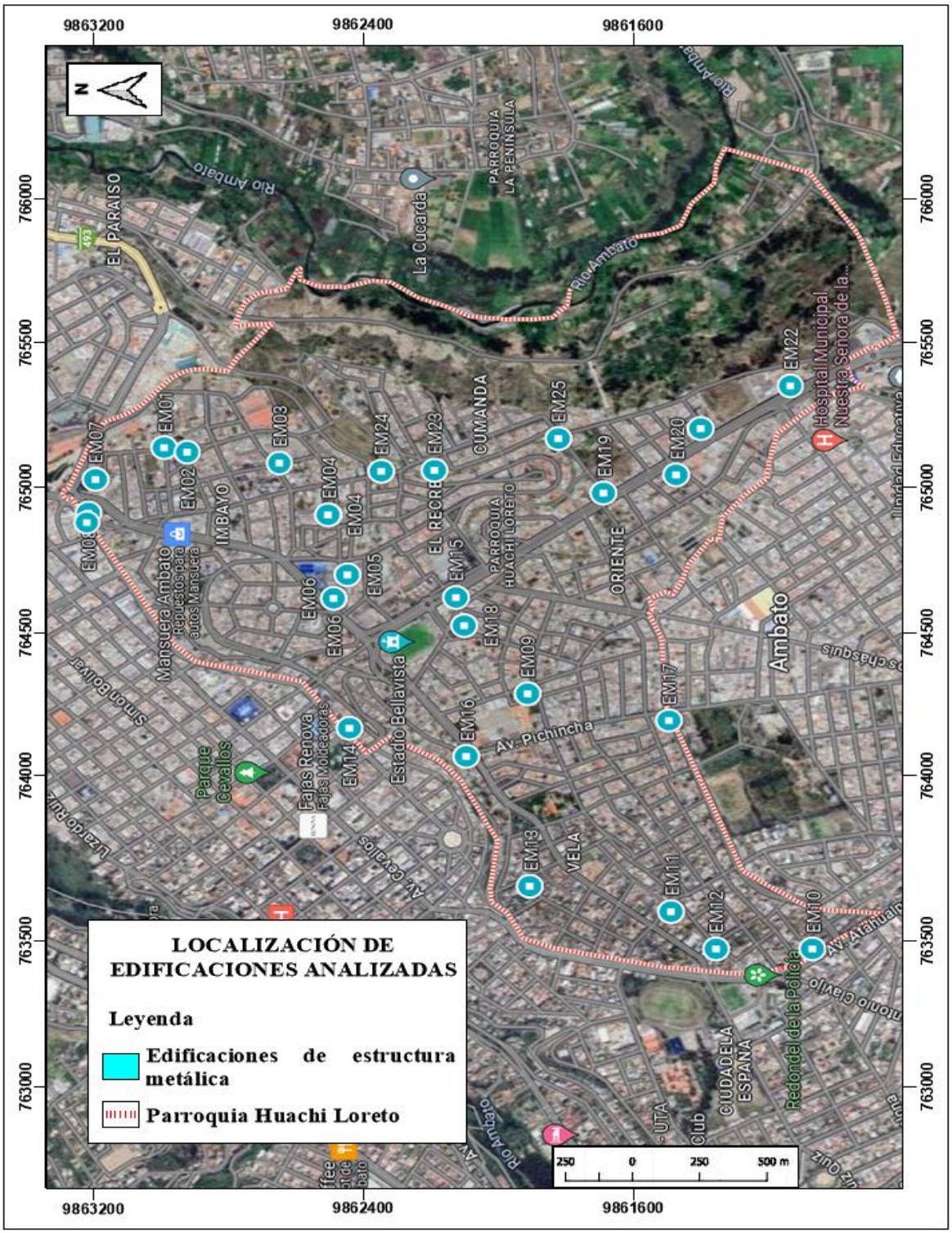


Figura 4-9: Mapa de ubicación de las edificaciones evaluadas en la parroquia Huachi Loreto

En la Figura 4-9 se presenta el mapa con las ubicaciones de las 25 edificaciones examinadas dentro de la parroquia Huachi Loreto, mismas que sirven como base para el análisis de vulnerabilidad sísmica de las edificaciones de estructuras metálicas en la parroquia Huachi Loreto. Pese a que es una parroquia urbana consolidada con una amplia extensión, aún no existe un gran desarrollo en cuanto a este tipo de metodología

de construcción, por tal motivo, de las estructuras metálicas encontradas tenemos: 1 edificación de la década de los 70, 7 edificaciones son de los 90 y 17 edificaciones de la década del siglo XX, XXI y XXII; por otro lado, las edificaciones construidas en la última década cuentan con criterios técnicos aplicados tanto en el diseño como en la fabricación. La edificación denominada EM09 es una de las estructuras metálicas más representativas dentro de la parroquia Huachi Loreto, se trata de la Plaza Pachano, la cual cuenta con historia y tradición; y así también forma parte de la red de plazas en torno a las cuales gira un importante flujo económico de la ciudad, y de cual se realiza el reforzamiento estructural. En el Anexo 1, 2 y 3 se presentan los modelos de formularios de las inspecciones realizadas en la zona.

4.3. Análisis de la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones evaluadas empleando los criterios de la normativa de la NEC 15, FEMA P-154 y FUNVISIS

Para el análisis de la vulnerabilidad sísmica se emplearon los formularios de inspección visual rápida que se encuentran en la NEC 15, FEMA P-154 y FUNVISIS. Se tomó en cuenta características específicas como es el número de pisos y la ocupación de las edificaciones en la parroquia Huachi Loreto, información que se presenta resumida en las tablas 4-3 y 4-4.

Tabla 4-3: Caracterización de las edificaciones de sistema estructural de acero de la parroquia Huachi Loreto – N° de pisos

N° de pisos	Frecuencia	Porcentaje
1 piso	15	60%
2 pisos	8	32%
3 pisos	1	4%
7 pisos	1	4%
TOTAL	**25**	**100%**

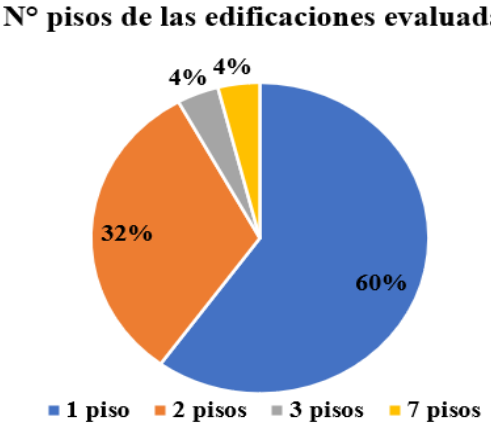


Figura 4-10: Número de pisos de las edificaciones evaluadas de la parroquia Huachi Loreto

En la Figura 4-10 se presenta que el 60% de las edificaciones de la parroquia Huachi Loreto son de 1 piso, esto se debe a que en su mayor parte, los sistemas estructurales forman parte de naves industriales, el 32% de las edificaciones son de 2 pisos y forman parte de espacios destinados a oficinas y comercios, por otro lado, el 4% corresponde a edificaciones de 3 y 7 pisos, respectivamente, donde la primera es una vivienda multifamiliar y la segunda es el parqueadero del Mercado Central, estructura moderna actual construida en el centro de la ciudad de Ambato.

Tabla 4-4: Caracterización de las edificaciones de sistema estructural de acero de la parroquia Huachi Loreto – Ocupación

Ocupación de las edificaciones	Frecuencia	Porcentaje
Asamblea	1	4%
Industria	2	8%
Histórico	1	4%
Comercial	13	52%
Oficina	1	4%
Educación	2	8%
Residencial	2	8%
Gobierno	3	12%
TOTAL	**25**	**100%**

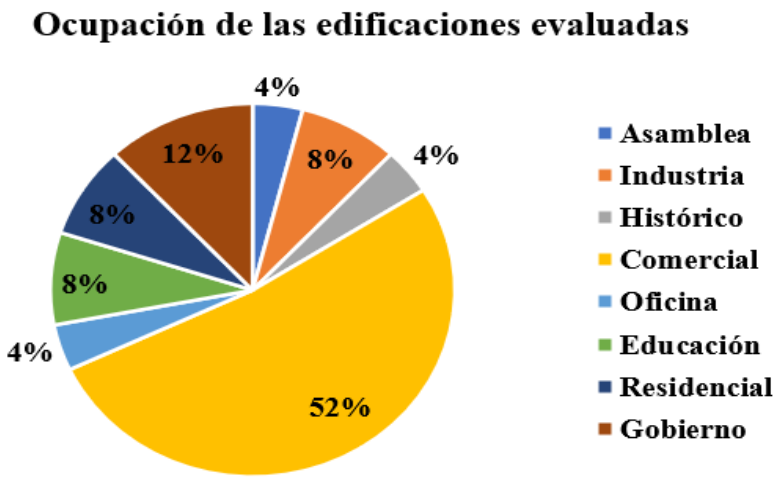


Figura 4-11: Ocupación de las edificaciones evaluadas de la parroquia Huachi Loreto

En la Figura 4-11 se presentan diferentes ocupaciones que fueron encontradas en las edificaciones evaluadas de la parroquia Huachi Loreto. El 52% de las edificaciones que son la mayor parte fueron destinadas a usos comerciales, el 12 % de edificaciones está destinado a instituciones gubernamentales, mientras que el 36% restante se distribuye para usos de asambleas, industrias, histórico, oficinas, educación y residencial.

Otra característica importante que se determinó a través de las inspecciones visuales de las edificaciones fue su configuración en planta y en elevación, en la mayor parte de los casos son regulares y rectangulares puesto que al ser de baja altura su distribución se mantiene uniforme.

4.3.1. Análisis de vulnerabilidad mediante la NEC 15

La metodología de análisis de vulnerabilidad sísmica propuesta por la NEC está basada en la FEMA P-154 con adecuaciones propias del contexto del Ecuador, los cambios entre un formulario y otro se definen en la puntuación base para cada tipología del sistema estructural.

Tabla 4-5: Tipología del sistema estructural en acero de acuerdo a la NEC 15 de la parroquia Huachi Loreto

Tipología del sistema estructural	Frecuencia	Porcentaje
Pórtico acero laminado (S1)	10	40%
Pórtico acero laminado con diagonales (S2)	0	0%
Pórtico Acero doblado en frío (S3)	7	28%
Pórtico acero laminado con muros estructurales de hormigón armado (S4)	0	0%
Pórtico acero con paredes de mampostería (S5)	8	32%
TOTAL	**25**	**100%**

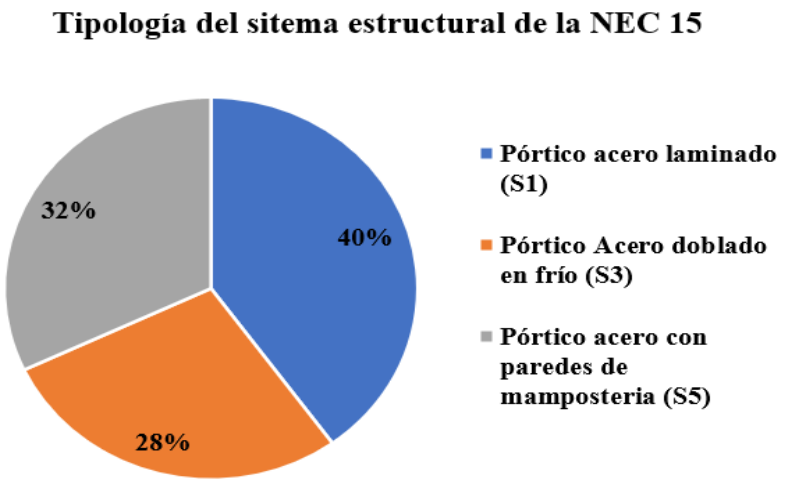


Figura 4-12: Tipología del sistema estructural NEC 15 en la parroquia Huachi Loreto

En la Tabla 4-5 y la Figura 4-12 se presentan la tipología de los sistemas estructurales de acero disponibles en la NEC 15. En la parroquia Huachi Loreto se encontró una gran variedad con respecto a las diferentes metodologías constructivas, por tal razón, el 40% de las edificaciones fueron de pórticos de acero laminado (S1), el 32% fueron

de pórticos de acero con paredes de mampostería (S5) y el otro 28% de pórticos de acero doblado en frío (S3). Este último marca una diferencia puesto que se ha considerado como pórticos de acero doblado en frío a los perfiles estructurales comerciales que son conformados mediante procesos mecánicos, así también se tomó en consideración que fueron de secciones pequeñas que cuentan con diferentes configuraciones geométricas en las secciones.

Otro de los resultados importantes que se recolectaron del análisis de vulnerabilidad mediante la NEC 15 se presentan en la Tabla 4-6 con diferentes grados de vulnerabilidad, alta, media y baja.

Tabla 4-6: Vulnerabilidad sísmica de las edificaciones de acero de la parroquia Huachi Loreto de acuerdo con la NEC 15

Grado de vulnerabilidad sísmica	Frecuencia	Porcentaje
Alta vulnerabilidad, requiere evaluación espacial	12	48%
Media vulnerabilidad	4	16%
Baja vulnerabilidad	9	36%
TOTAL	**25**	**100%**

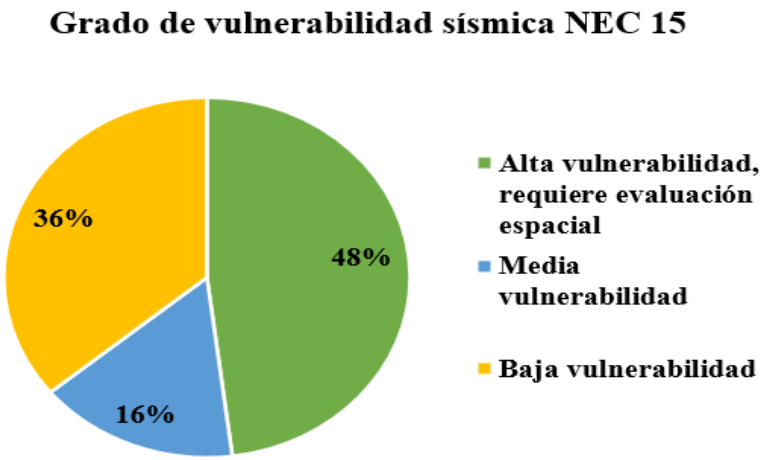


Figura 4-13: Interpretación del grado de vulnerabilidad sísmica de acuerdo con la NEC 15

En la Figura 4-13 se presenta el grado de vulnerabilidad sísmica que se encuentran las edificaciones de estructura metálica en la parroquia Huachi Loreto. De acuerdo a la evaluación visual realizada se encontró que el 48% de las edificaciones son altamente vulnerables, el 16% presentaron vulnerabilidad media, mientras que el 36% presentaron baja vulnerabilidad. Un gran porcentaje de las edificaciones tienen características que las hacen vulnerables frente a un sismo, uno de estos factores es la antigüedad de las mismas.

En la Figura 4-14 se presenta el mapa de vulnerabilidad sísmica, que muestra la ubicación de las edificaciones de estructura metálica analizadas en la parroquia Huachi Loreto y la escala de colores de acuerdo con la puntuación obtenida conforme la NEC 15.

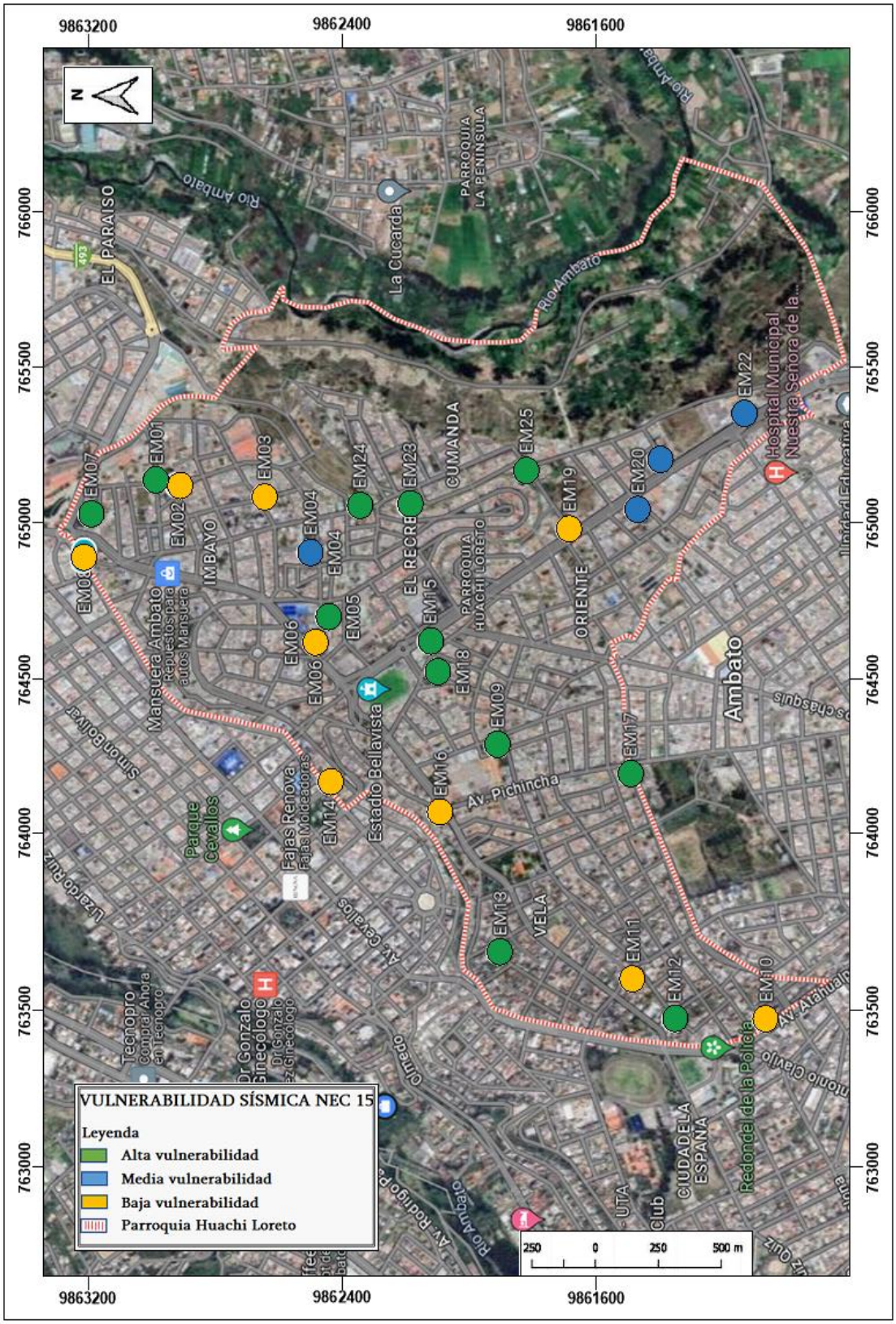


Figura 4-14: Mapa de vulnerabilidad sísmica de la parroquia Huachi Loreto conforme la NEC 15

4.3.2. Análisis de vulnerabilidad mediante la FEMA P-154

Esta metodología es la base para las evaluaciones de las edificaciones puesto que presenta criterios específicos que pueden ser empleados para determinar si las edificaciones cuentan con irregularidades que afectarían su desempeño sísmico. Sin embargo, se debe acotar que las puntuaciones base de los sistemas estructurales sí presentan diferencias entre las metodologías FEMA P-154 con la NEC 15, esto se debe a que las puntuaciones y modificadores que se presentan en la NEC 15 son ajustados al contexto ecuatoriano.

Tabla 4-7: Tipología del sistema estructural en acero de acuerdo a la FEMA P-154 de la parroquia Huachi Loreto

Tipología del sistema estructural	Frecuencia	Porcentaje
Pórtico acero laminado (S1)	10	40%
Pórtico acero laminado con diagonales (S2)	0	0%
Pórtico Acero doblado en frío (S3)	7	28%
Pórtico acero laminado con muros estructurales de hormigón (S4)	0	0%
Pórtico acero con paredes de mampostería de bloque (S5)	8	32%
TOTAL	**25**	**100%**

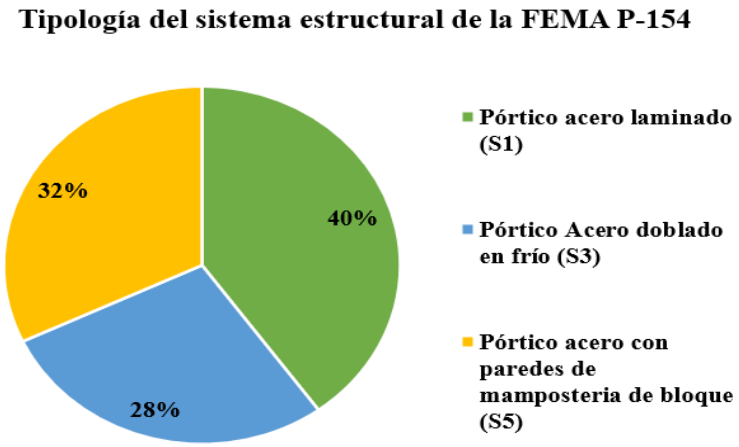


Figura 4-15: Tipología del sistema estructural FEMA P-154 en la parroquia Huachi Loreto

En la Tabla 4-7 se presentan las diferentes tipologías que están disponibles en la FEMA P-154 relacionadas con el acero estructural, similar a las establecidas en la NEC 15 analizadas en la parroquia Huachi loreto. En la Figura 4-15 se presentan las diferencias entre tipologías estructurales, entre estas se pudo encontrar que el 40% de las edificaciones corresponde a pórticos de acero laminado (S1), el 32% corresponde a pórticos de acero con paredes de mampostería de bloque (S5) y el 28% a pórticos de acero doblado en frío (S3).

Tabla 4-8: Índice de vulnerabilidad sísmica de las edificaciones de acero de la parroquia Huachi Loreto de acuerdo con la FEMA P-154

Índice de vulnerabilidad sísmica	Frecuencia	Porcentaje
Vulnerable	21	84%
No vulnerable	4	16%
TOTAL	**25**	**100%**

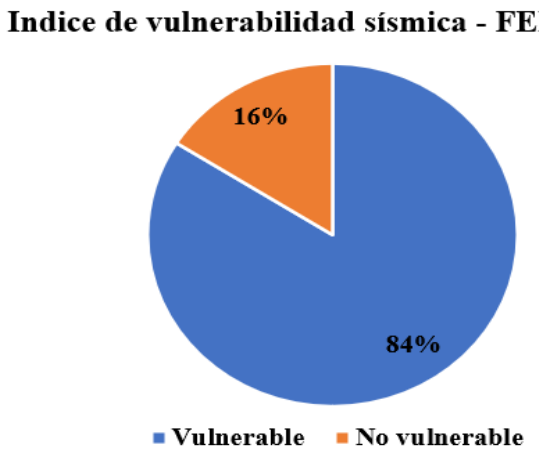


Figura 4-16: Interpretación del índice de vulnerabilidad sísmica de acuerdo a la FEMA P-154

En la Tabla 4-8 y en la Figura 4-16 se describen los resultados de vulnerabilidad sísmica de acuerdo con la metodología planteada por la FEMA P-154. Se encontró que el 84% de las edificaciones de estructura metálica de la parroquia Huachi Loreto cuentan con características de tipología del sistema estructural, como la configuración en planta y elevación que las hacen vulnerables frente a un sismo; y apenas el 16% son no vulnerables.

Se presentan diferencias significativas entre los resultados de vulnerabilidad sísmica planteados por la FEMA P-154 y la NEC 15, puesto que en la evaluación con los formularios NEC 15 el 48% son altamente vulnerables, mientras que en la evaluación FEMA P-154 el 84% son vulnerables, estas diferencias se presentan debido a que las puntuaciones base del formulario NEC 15 se han ajustado al contexto del Ecuador y las puntuaciones básicas de la FEMA P-154 son más conservadoras.

En la Figura 4-17 se presenta el mapa de vulnerabilidad sísmica, que muestra la ubicación de las edificaciones de estructura metálica analizadas en la parroquia Huachi Loreto y la escala de colores de acuerdo con la puntuación obtenida conforme FEMA P-154.



Figura 4-17: Mapa de vulnerabilidad sísmica de la parroquia Huachi Loreto conforme la FEMA P-154

4.3.3. Análisis de vulnerabilidad mediante FUNVISIS

En el análisis de vulnerabilidad con la metodología FUNVISIS se encontraron datos relevantes que proporcionaron información importante de la parroquia Huachi Loreto. En la Tabla 4-9 se presenta un listado más amplio de la ocupación de las edificaciones y en la Figura 4-18 se presentan los porcentajes de cada una de ellas. La principal ocupación son las edificaciones de uso comercial con el 52%, seguidas por las de uso gubernamental que corresponde al 12%, uso educativo e industrial con el 8% cada una; uso de vivienda unifamiliar, vivienda multifamiliar, cultura y oficina con un 4% cada una, mientras que el resto de edificaciones de ocupaciones diferentes con un 4%. Los resultados presentados indican que son similares a los de la metodología FEMA P-154.

Tabla 4-9: Caracterización de ocupación de las edificaciones de sistema estructural de acero de la parroquia Huachi Loreto con FUNVISIS

Ocupación de las edificaciones - FUNVISIS	Frecuencia	Porcentaje
Gubernamental	3	12%
Vivienda Unifamiliar	1	4%
Vivienda Multifamiliar	1	4%
Educativo	2	8%
Cultural	1	4%
Industrial	2	8%
Comercial	13	52%
Oficina	1	4%
Otros	1	4%
TOTAL	**25**	**100%**

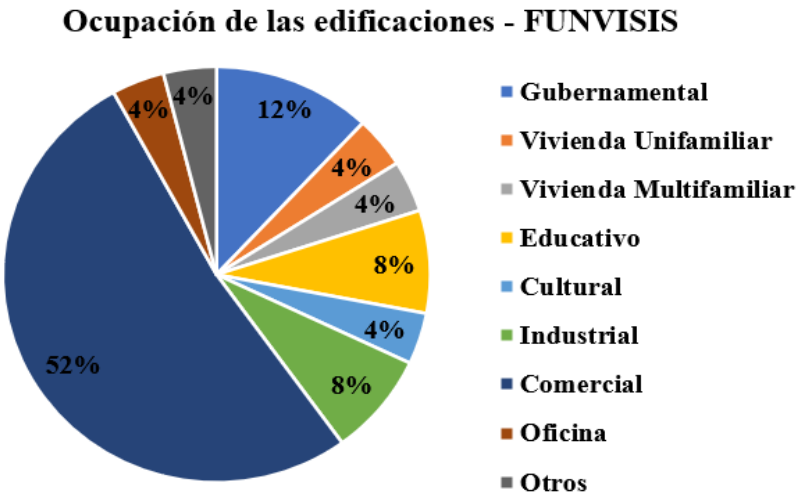


Figura 4-18: Ocupación de las edificaciones evaluadas de la parroquia Huachi Loreto con FUNVISIS

En la Tabla 4-10 y la Figura 4-19 se presentan las diferentes tipologías de sistemas estructurales de acero encontrados en la parroquia Huachi Loreto, a pesar de que en FUNVISIS se puede encontrar un listado más amplio y ajustado al contexto de Latinoamérica, los resultados presentados indican que son similares a los de la metodología de la NEC 15 y FEMA P-154. Se encontró que el 40% de las edificaciones son de pórticos de acero, el 24% corresponde a pórticos de acero con cerchas y el 36% son sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería confinada. Varios de estos sistemas estructurales presentaron más de una configuración estructural.

Tabla 4-10: Tipología del sistema estructural en acero de acuerdo a FUNVISIS - Parroquia Huachi Loreto

Tipología del sistema estructural - FUNVISIS	Frecuencia	Porcentaje
Pórticos de acero	10	40%
Pórticos de acero con perfiles tubulares	0	0%
Pórticos de acero diagonalizados	0	0%
Pórticos de acero con cerchas	6	24%
Sistemas pre-fabricados a base de grandes paneles o de pórticos	0	0%
Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería confinada	9	36%
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	0	0%
Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura mayor a 2 pisos	0	0%
TOTAL	**25**	**100%**

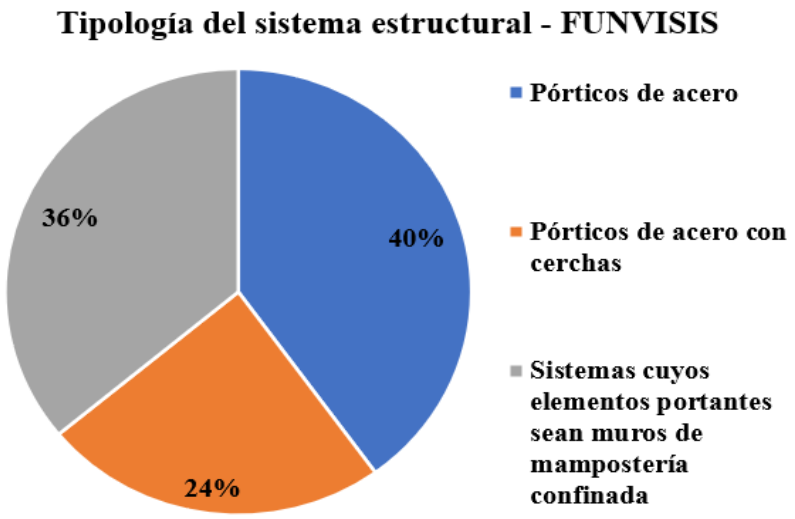


Figura 4-19: Tipologías estructurales en la parroquia Huachi Loreto con FUNVISIS

En la Tabla 4-11 y la Figura 4-20 se presenta los resultados de vulnerabilidad de acuerdo con la metodología FUNVISIS, en este caso se dispuso de un rango más amplio de matices de vulnerabilidad. El 44% de las edificaciones presentan vulnerabilidad media baja, el 28% vulnerabilidad elevada, el 20% vulnerabilidad media alta y el 8% restante presenta vulnerabilidad baja. La mayor cantidad de edificaciones se localizaron en el rango de vulnerabilidad media baja, estos resultados se deben a que la metodología FUNVISIS es más específica en cuanto a la diferenciación de las irregularidades estructurales y además de ello toma en cuenta parámetros como la topografía, presencia de drenajes y grado de deterioro.

Tabla 4-11: Índice de vulnerabilidad sísmica de acuerdo a FUNVISIS - Parroquia Huachi Loreto

Calificación de vulnerabilidad (Iv)	Frecuencia	Porcentaje
Muy elevada	0	0%
Elevada	7	28%
Media alta	5	20%
Media baja	11	44%
Baja	2	8%
Muy baja	0	0%
TOTAL	**25**	**100%**

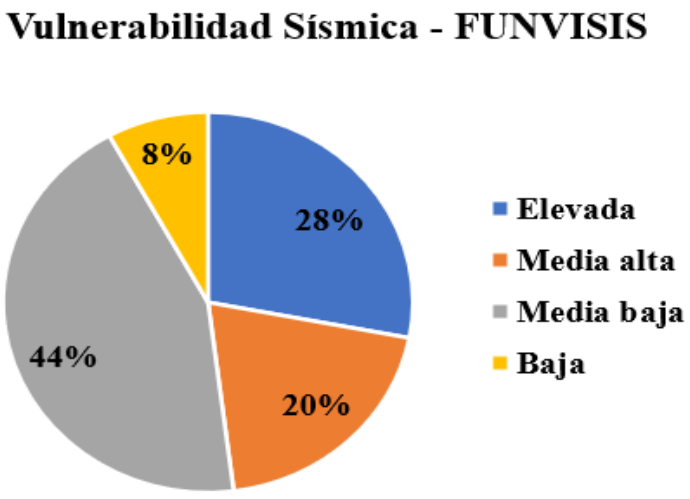


Figura 4-20: Interpretación de la vulnerabilidad sísmica de acuerdo a FUNVISIS - Parroquia Huachi Loreto

En la figura 4-21 se presenta el mapa de distribución de vulnerabilidad sísmica de las estructuras analizadas en la parroquia Huachi Loreto de acuerdo con la metodología de análisis planteada por FUNVISIS.

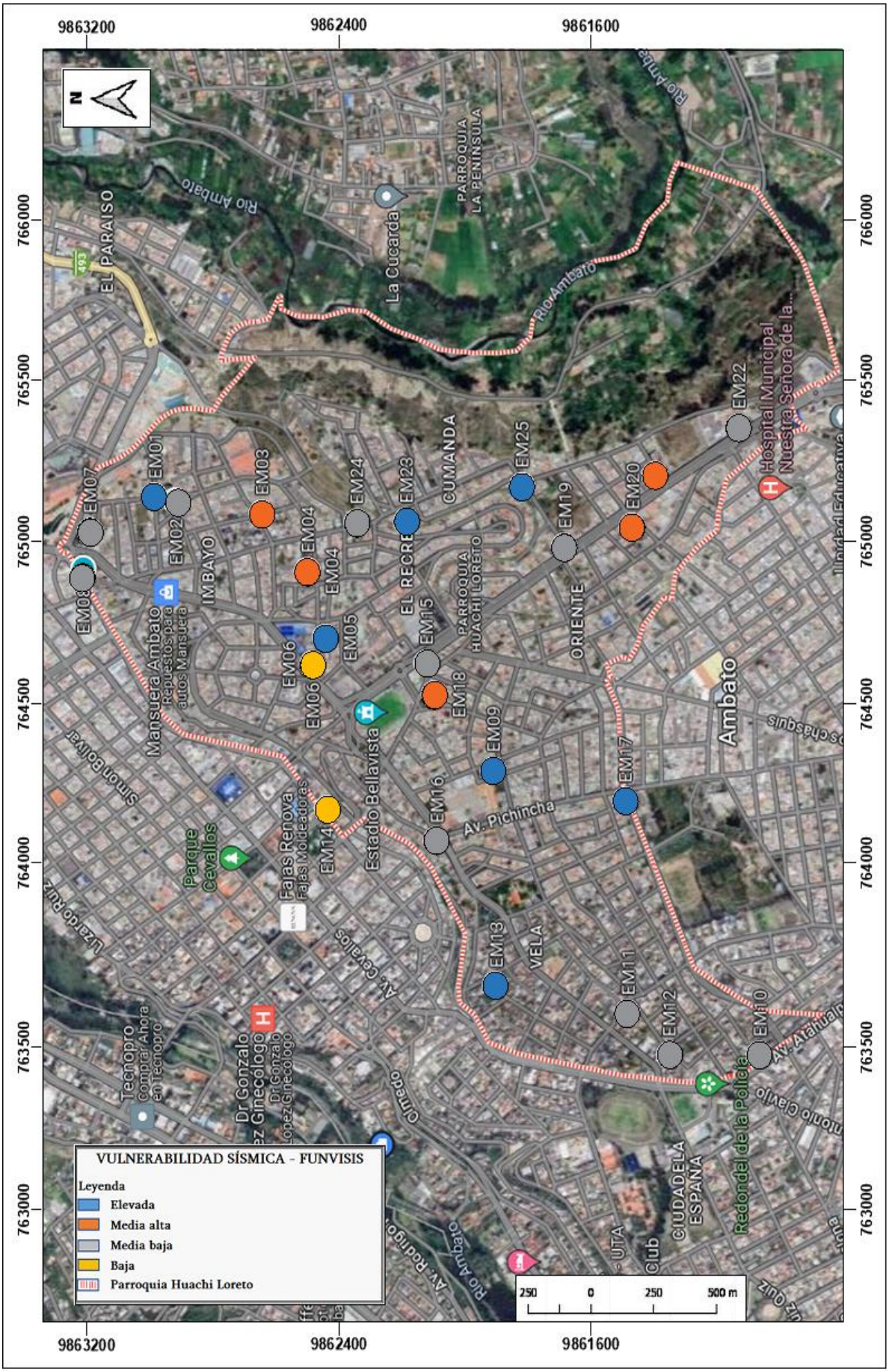


Figura 4-21: Mapa de vulnerabilidad sísmica de la parroquia Huachi Loreto conforme a FUNVISIS

En la Tabla 4-12 y la Figura 4-22 se presenta el índice de riesgo sísmico de las edificaciones evaluadas como otra ventaja de la metodología FUNVISIS que permite relacionar la amenaza sísmica con la vulnerabilidad para obtener el riesgo sísmico en sus diferentes grados. Se pudo determinar que el 48% de las edificaciones presentan un riesgo medio alto, el 36% un riesgo alto, el 8% un riesgo elevado e igualmente un 8% de edificaciones presentan un riesgo medio bajo. Se puede resumir en que el riesgo sísmico de las edificaciones de estructura de acero en la parroquia Huachi Loreto es medio alto en su mayor parte. También se observó en este análisis que la amenaza sísmica es igual para toda la parroquia, mientras que el único parámetro que se puede modificar para disminuir el índice de riesgo es el grado de vulnerabilidad de las edificaciones.

Tabla 4-12: Índice de riesgo sísmico de acuerdo a FUNVISIS - Parroquia Huachi Loreto

Calificación del riesgo (IR)	Frecuencia	Porcentaje
Muy elevado	0	0%
Elevado	2	8%
Alto	9	36%
Medio alto	12	48%
Medio bajo	2	8%
Bajo	0	0%
Muy bajo	0	0%
TOTAL	**25**	**100%**

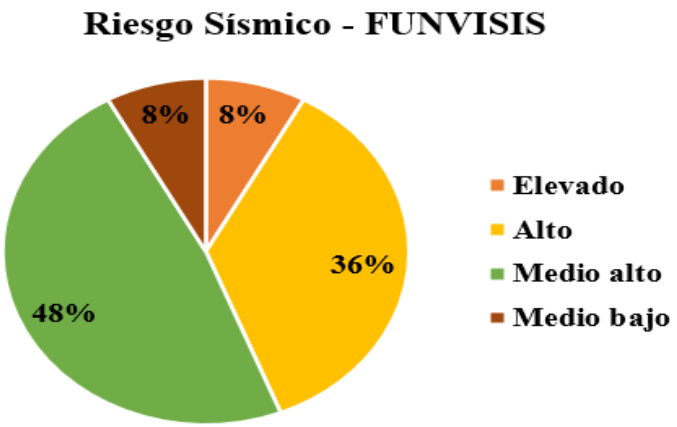


Figura 4-22: Interpretación del riesgo sísmico de acuerdo a FUNVISIS - Parroquia Huachi Loreto

En la figura 4-23 se presenta el mapa de riesgo sísmico de las estructuras analizadas en la parroquia Huachi Loreto de acuerdo con la metodología de análisis planteada por FUNVISIS.

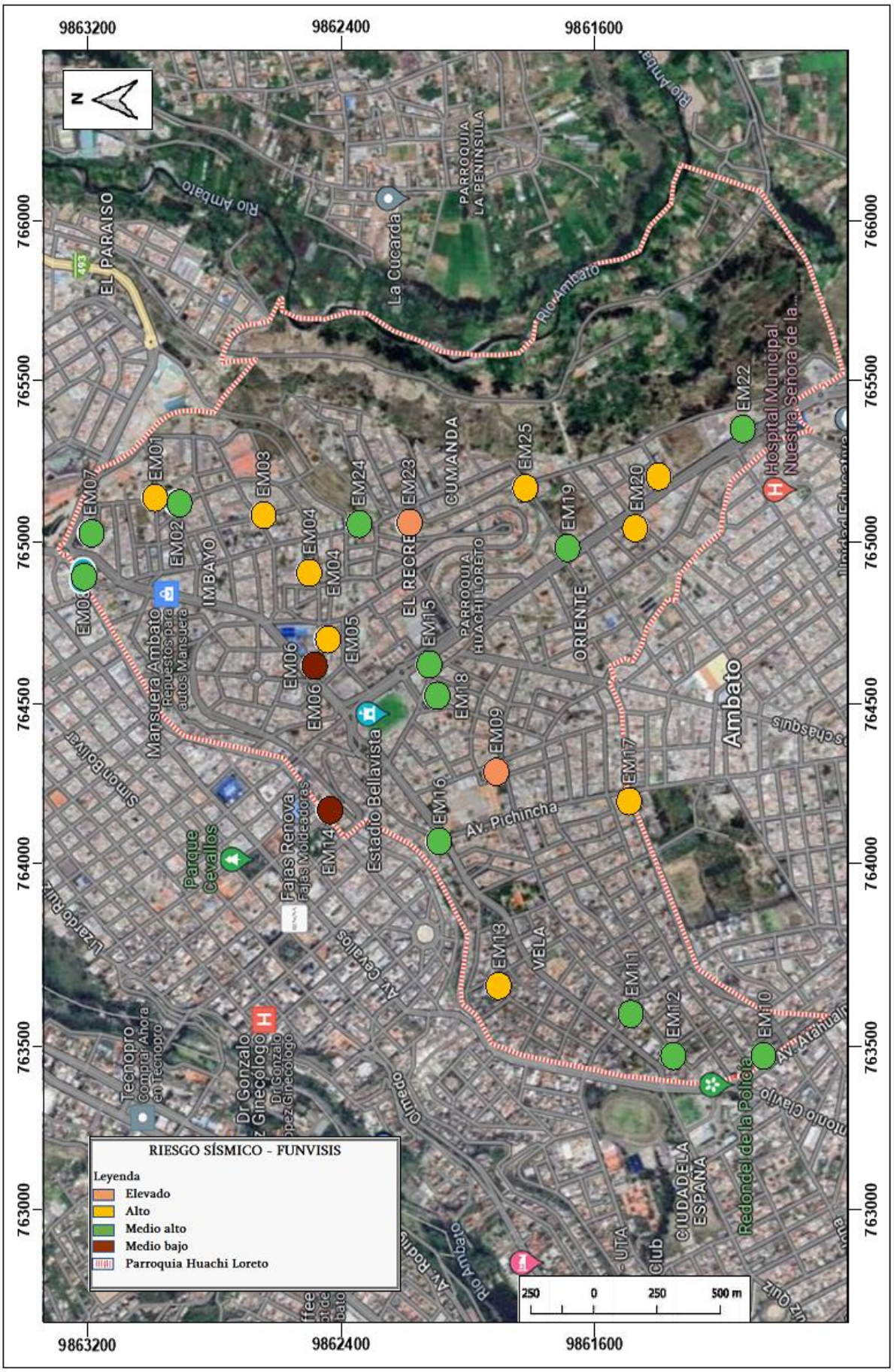


Figura 4-23: Mapa de riesgo sísmico de la parroquia Huachi Loreto conforme a FUNVISIS

En la Tabla 4-13 y Figura 4-24 se presentan los diferentes rangos del índice de priorización de las edificaciones evaluadas en la parroquia Huachi Loreto de acuerdo a la metodología FUNVISIS. El 28 % que corresponde a 7 edificaciones mantienen una prioridad P8, el 24% que corresponde a 6 edificaciones mantienen una prioridad P7, el 12% que corresponde a 3 edificaciones mantienen una prioridad P5, mientras que el 16% que corresponden a 4 edificaciones mantienen una prioridad P4. Se observa que las edificaciones no requieren una elevada atención de priorización puesto que las estructuras evaluadas máximo se acercan al nivel P4 y ningún al nivel P1, para entrar a una profundización obligatoria de reforzamiento.

Tabla 4-13: Índice de priorización de acuerdo a FUNVISIS - Parroquia Huachi Loreto

Calificación de la priorización (IP)	Frecuencia	Porcentaje
(Máxima) P1	0	0%
P2	0	0%
P3	0	0%
P4	4	16%
P5	3	12%
P6	5	20%
P7	6	24%
P8	7	28%
P9	0	0%
P10	0	0%
P11	0	0%
(Mínima) P12	0	0%
TOTAL	**25**	**100%**

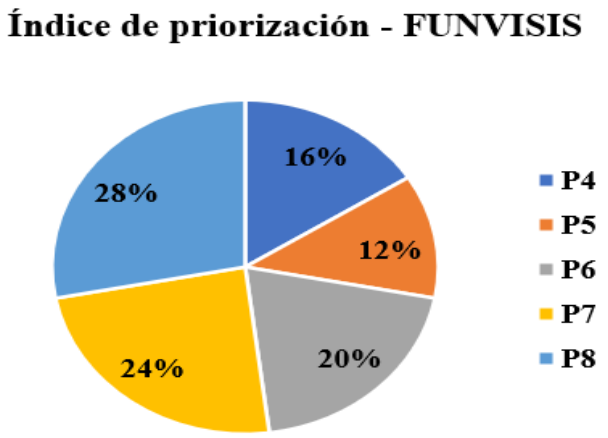


Figura 4-24: Interpretación del índice de priorización de acuerdo a FUNVISIS - Parroquia Huachi Loreto

A continuación, se presenta un análisis comparativo de vulnerabilidad de las edificaciones evaluadas de la parroquia Huachi Loreto, de acuerdo con las metodologías NEC 15, FEMA P-154 y FUNVISIS.

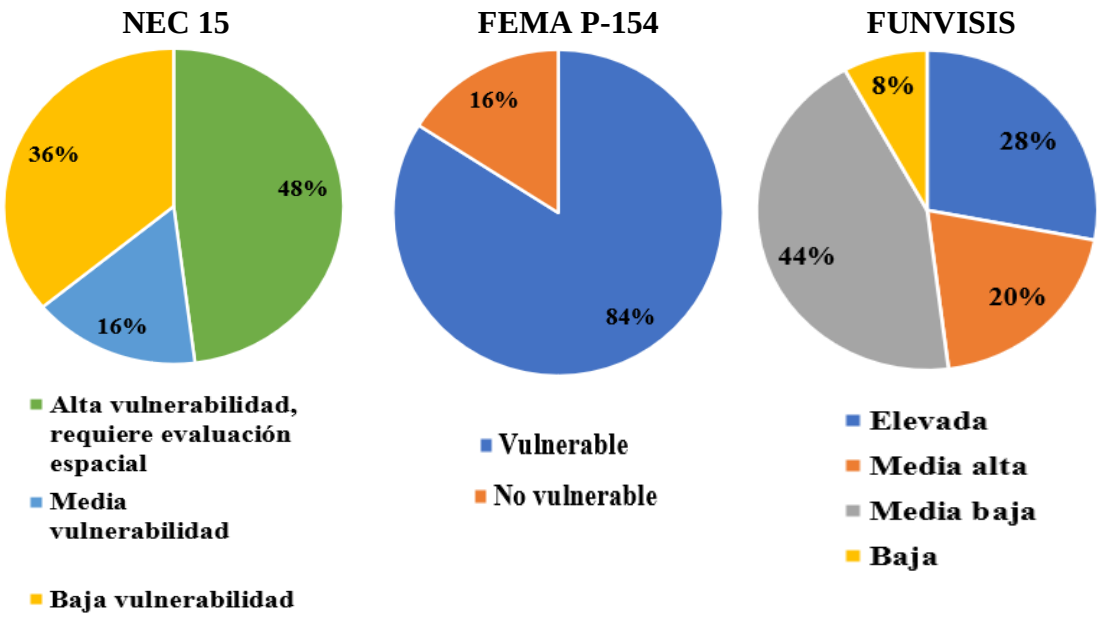


Figura 4-25: Interpretación del índice de priorización de acuerdo a FUNVISIS - Parroquia Huachi Loreto

En la Figura 4-25 se presenta los tres resultados obtenidos mediante las diferentes metodologías de análisis de vulnerabilidad. En el análisis NEC 15 se obtuvo un 48% de alta vulnerabilidad, en el análisis FEMA P-154 se obtuvo un 84% de vulnerabilidad y en el análisis FUNVISIS se obtuvo un 44% de vulnerabilidad media baja. Las variaciones en los análisis se pudieron presentar debido a las puntuaciones básicas, así como también las diferencias entre sistemas estructurales entre FEMA P-154 y FUNVISIS. La aplicación de las tres metodologías de análisis permitió obtener una visión general del estado de las edificaciones en la parroquia Huachi Loreto. Se pudo inferir que el uso de la metodología FUNVISIS presentó un cuadro más completo, aunque la vulnerabilidad de las edificaciones en su mayoría fue media baja, el riesgo sísmico mantuvo una tendencia de medio alto a elevado. Es decir, no se puede descartar los efectos que podría tener un sismo de gran magnitud sobre las edificaciones. Además de esto, la configuración geométrica de las edificaciones analizadas fue regular y las irregularidades presentes no fueron muy significativas debido a la simplicidad de los sistemas estructurales.

Con el uso de la metodología NEC 15 se pudo complementar esta información, si bien las características de las edificaciones infieren menor vulnerabilidad, la tipología de los sistemas estructurales es importante y en ese sentido, esta metodología es más específica y califica como vulnerables a aquellas edificaciones que no cuentan con un sistema estructural que cumpla con los criterios de disipación de energía frente a un sismo.

4.4. Criterios de selección de la edificación representativa de la zona evaluada para la propuesta de su reforzamiento estructural

Al analizar el total de las edificaciones de estructuras metálicas de la parroquia Huachi Loreto se pudo determinar que existe vulnerabilidad. Por tal motivo, como criterio principal para la selección de la edificación representativa se tomó en cuenta el grado de relevancia dentro de la zona de estudio. En este sentido, se realizó una selección con base en criterios ponderados propuestos por el evaluador de acuerdo a las metodologías utilizadas, se empleó una puntuación del 1 al 10 para cada criterio, en la Tabla 4-15 se presentan estos parámetros.

Tabla 4-14: Criterios de selección de la edificación representativa para el diseño del sistema de reforzamiento

Criterio	Ponderación
Antigüedad de la edificación	10%
Alta Vulnerabilidad	20%
Relevancia de la edificación en la zona	30%
Acceso a información detallada de la edificación	40%

- **Antigüedad de la edificación:** en este parámetro se asigna el 10%, pese a que es uno de los factores con mayor relevancia dentro del análisis de vulnerabilidad, no se asignó un mayor puntaje puesto que en la ciudad de Ambato no existe un número significativo de construcciones con gran trayectoria. Sin embargo, son de mayor relevancia las edificaciones de estructuras metálicas más antiguas.

- **Alta vulnerabilidad:** para este caso se asigna un peso del 20% debido a que en la zona existe vulnerabilidad sísmica en la mayor cantidad de edificaciones, por ese motivo se debe seleccionar la edificación representativa entre aquellas que posean el índice más bajo, $S < 2$.

- **Relevancia de la edificación en la zona**: para evaluar la relevancia de la edificación, se tomó en cuenta la ocupación de la estructura y el número de personas que serían afectadas en caso de un evento sísmico de gran magnitud, para ello se asigna un peso del 30% de la puntuación.

- **Acceso a información detallada de la edificación:** la información detallada se compone del acceso a planos arquitectónicos y estructurales con los cuales se construyó la edificación, así como la posibilidad de realizar una visita técnica de

forma directa con la cual se pueda verificar el estado de las conexiones y de los elementos principales y secundarios, en este caso se asigna el mayor peso (40%) puesto que la información es el componente principal del estudio.

En base a los criterios expuestos se seleccionó la edificación, con la cual se realizó el análisis detallado y la propuesta de reforzamiento. En la Tabla 4-14 se presentaron los resultados de la selección.

Tabla 4-15: Selección de la edificación vulnerable para el análisis detallado y propuesta de reforzamiento

Edificaciones evaluadas	Parámetros de selección								
	Antigüedad de la edificación	Ponderación 10%	Alta vulnerabilidad	Ponderación 20%	Relevancia de la edificación de la zona	Ponderación 30%	Acceso a información detallada de la edificación	Ponderación 40%	Total
EM01	1.0	0.10	4.5	0.89	8.0	2.40	3.0	1.2	**4.59**
EM02	1.5	0.15	2.2	0.43	8.0	2.40	5.0	2.0	**4.98**
EM03	1.5	0.15	3.6	0.72	8.2	2.46	7.0	2.8	**6.13**
EM04	1.5	0.15	3.3	0.67	8.7	2.61	7.0	2.8	**6.23**
EM05	3.0	0.30	4.1	0.82	8.0	2.40	4.0	1.6	**5.12**
EM06	1.5	0.15	1.8	0.36	8.7	2.61	5.0	2.0	**5.12**
EM07	3.0	0.30	2.7	0.53	8.0	2.40	6.0	2.4	**5.63**
EM08	1.5	0.15	2.8	0.56	8.0	2.40	3.0	1.2	**4.31**
EM09	**3.0**	**0.30**	**5.1**	**1.02**	**8.5**	**2.55**	**10.0**	**4.0**	**7.87**
EM10	1.5	0.15	2.0	0.41	8.2	2.46	4.0	1.6	**4.62**
EM11	1.5	0.15	2.0	0.41	8.0	2.40	7.0	2.8	**5.76**
EM12	1.5	0.15	2.4	0.48	8.2	2.46	5.0	2.0	**5.09**
EM13	3.0	0.30	4.7	0.93	8.2	2.46	3.0	1.2	**4.89**
EM14	1.5	0.15	1.8	0.36	8.7	2.61	8.0	3.2	**6.32**
EM15	3.0	0.30	2.7	0.53	8.0	2.40	3.0	1.2	**4.43**
EM16	1.5	0.15	2.5	0.50	9.0	2.70	3.0	1.2	**4.55**
EM17	1.5	0.15	4.4	0.88	8.0	2.40	4.0	1.6	**5.03**
EM18	1.5	0.15	3.0	0.61	9.0	2.70	2.0	0.8	**4.26**
EM19	1.5	0.15	2.8	0.57	8.0	2.40	4.0	1.6	**4.72**
EM20	1.5	0.15	3.6	0.72	8.0	2.40	6.0	2.4	**5.67**
EM21	1.5	0.15	3.6	0.72	8.2	2.46	6.0	2.4	**5.73**
EM22	3.0	0.30	2.2	0.43	8.0	2.40	3.0	1.2	**4.33**
EM23	6.0	0.60	5.3	1.07	8.7	2.61	4.0	1.6	**5.88**
EM24	1.0	0.10	2.9	0.58	8.2	2.46	7.0	2.8	**5.94**
EM25	3.0	0.30	4.6	0.92	8.5	2.55	5.0	2.0	**5.77**

Como criterios esenciales para la selección de la edificación denominada EM09 para el análisis de reforzamiento se tomó en cuenta su alta vulnerabilidad y grado de relevancia dentro de la zona de estudio, esta edificación representativa de estructura metálica corresponde a la Plaza Pachano que está localizada en la parroquia urbana de Huachi Loreto de la ciudad de Ambato.

4.4.1. Análisis del estado actual de la edificación representativa

- **Información histórica del inmueble**

En el sector de los Padres Josefinos se ubica la Plaza Pachano, que es una de las pocas que no ha sido cerrada y conserva su forma original, es un espacio público que ha permanecido alrededor de más de 30 años en la memoria de los ambateños en el espacio físico que ocupa. La principal actividad económica de este lugar es la venta de cebolla y maíz. Hoy en día apenas la mitad de la plaza es ocupada por los negociantes y hay poca clientela. Con el objetivo de reactivar los lunes, viernes y sábados, de 07H00 a 12H00 se realiza la feria agroecológica con el 30% de productores, un mercado donde se ofertan productos de calidad, a precios justos y directamente del productor al consumidor. Verduras, hortalizas, legumbres, tubérculos, frutas, cereales, lácteos, huevos, animales faenados, son parte del sinnúmero de alimentos que venden los productores agroecológicos. [40]

- **Configuración arquitectónica - estructural**

La Plaza Pachano presenta relevancia dentro de la zona por ser una edificación de las pocas en estructura metálica (nave industrial). Esta zona es una parroquia consolidada de las más antiguas de Ambato, que en su mayor parte presenta estructuras de hormigón armado. La estructura seleccionada (Figura 4-26), es de pórticos ordinarios a momento, la cual presenta características propias para su evaluación estructural debido a su antigüedad, significancia para la zona y su uso, ya que a diario cientos de comerciantes y usuarios acuden a dicho lugar a realizar sus ventas y compras respectivamente. Igualmente presenta una celosía con canales tipo C en el exterior y en el interior presenta ángulos dobles tipo L, como se muestra en la Figura 4-27.



Figura 4-26: Vista frontal de la estructura analizada



Figura 4-27: Celosía con canales tipo C y ángulos dobles tipo L

Para el levantamiento actual de la edificación se lo realizo en sitio, ya que al ser una estructura antigua no se pudo obtener los planos con los que se construyó y mucho menos información del cálculo estructural con el que se analizó. En la Figura 4-28 se presenta la toma de medidas de las secciones de los perfiles y sus espesores, mismos que se lo realizó mediante un calibrador pie de rey o calibradores vernier, y ayuda del flexómetro.



Figura 4-28: Recolección de medidas de los perfiles de metálicos

En la Figura 4-29 y 4-30 se presenta la edificación por su parte externa e interna, de la cual se realizó un proceso de inspección integral, tomando medidas, analizando posibles patologías y visualizando los defectos constructivos. Es decir, se tomó como antesala un levantamiento estructural y arquitectónico completo a la edificación. La estructura presenta que para el cierre de pórticos se empleó cerchas con secciones de perfiles laminados, compuesta por tres superestructuras, la primera cuenta con 5 pórticos, la segunda con 4 pórticos y la tercera con 3 pórticos, en diferentes niveles y espaciamientos entre cada una de ellas, como se presenta en la Figura 4-31 y 4-32.



Figura 4-29: Superestructura compuesta de 3 naves industriales, parte externa



Figura 4-30: Vista interna de la nave industrial analizada



Figura 4-31: Espaciamiento entre naves industriales



Figura 4-32: Rigidizador lateral entre los pórticos tipo armadura y vista de “correas”

En la figura 4-33 se presenta una característica bastante particular de la estructura, debido a su antigüedad, en vez de correas de perfilaría metálica estipulada bajo la norma ASTM, tiene una armadura de varillas de acero de refuerzo como rigidizadores laterales de los pórticos, la cual forma un entramado, siendo prácticamente una cercha que se encuentra encima de otra cercha.



Figura 4-33: Rigidizadores de armadura de varilla de acero de refuerzo

Para el análisis de estructural se modelo tal cual presenta sus características la nave industrial, sin embargo, cabe especificar que en el diseño estructural bajo la norma AISC no se puede analizar elementos con un límite de fluencia correspondiente a un acero de refuerzo y con propiedades estructurales no especificadas bajo la normativa ASTM. En la figura 4-34 se muestra la nave industrial más crítica que se analizó, cuanta con 5 pórticos y es la más relevante de las tres que conforma la plaza Pachano.



Figura 4-34: Nave industrial crítica analizada de 5 pórticos

4.4.2. Patologías y vicios constructivos encontrados en la edificación representativa

Se solía tener el criterio en el que rellenar la base de las armaduras aportaban mayor rigidez en los puntos más críticos de la estructura, sin embargo, pese a tener un criterio parcialmente acertado, sentido de investigación, se realizó mediante un análisis de elementos finitos la corroboración de si la creencia de usar hormigón en armaduras de ductilidad limitada o ligeras beneficia o no a una armadura tipo cercha. La estructura analizada presenta columnas embebidas, este detalle se muestra en la Figura 4-35.



Figura 4-35: Secciones de la armadura de la celosía embebidas en hormigón

La estructura analizada presenta patologías visibles y vicios constructivos como la ausencia de pernos de anclaje en las placas base, las cuales se encuentran netamente embebidas al dado de hormigón que posiblemente tenga en el interior varillas de refuerzo, como se muestra en la Figura 4-36 y 4-37. Esta práctica constructiva no está conforme a ninguna norma de análisis de diseño de construcción en acero.



Figura 4-36: Secciones donde se produce la discontinuidad del embebido



Figura 4-37: Carencia de pernos de anclaje en placa base

Nuestra práctica usual en la construcción empleando perfilaría metálica es la unión de 2 ángulos, sin embargo, ese mecanismo no es permitido según la norma AISC. Existe diferentes criterios y bibliografía que algunos avalan la unión de 2 perfiles metálicos, mientras que otros se oponen a dicho hecho, a que estos perfiles dejarían de ser doblados en frío o en caliente y se convertirían en secciones compuestas, por lo que se debería implementar un cálculo adicional de la soldadura, considerando la resistencia a tracción de la misma, así como el espesor de la garganta necesario para suplir y garantizar la perfecta unión entre estos 2 perfiles. En el sistema de unión de las cerchas se identificó el uso de cordones de soldadura discontinuos para la unión de los elementos que soportan las cargas del techo, como se presenta en la Figura 4-38.



Figura 4-38: Secciones compuestas por dos perfiles G unidos por cordones de soldadura discontinua

La patología estructural más recurrente en el acero es a causa de la humedad, ocasionando oxidación si la misma no es mantenida y tratada a tiempo. Se observo en la estructura analizada corrosión en las secciones metálicas de ciertos elementos

cercanos a la base, a causa del contacto permanente con agua y la falta de mantenimiento de un recubrimiento con material epóxico que prevea y repele los efectos de la humedad. En el caso de la corrosión, cuando ya el elemento ha sido atacado nocivamente y no se ha dado un tratamiento adecuado empieza el desprendimiento de la sección, es decir se va deteriorando la sección transversal y poco a poco descascarando hasta que dicha sección ya no forme parte del sistema estructural, a este problema se le conoce como el cáncer de las estructuras metálicas. Ante la evidencia de esta patología en la estructura se requiere el reemplazo de la sección puesto a que es muy complejo la recuperación de sus propiedades mecánicas, en la Figuras 4-39 y 4-40 se muestra esta patología.



Figura 4-39: Corrosión de perfiles en celosía de columna



Figura 4-40: Desprendimiento del perfil C y ángulo L diagonal

En el análisis de la estructura también se encontró evidencia de oxidación y corrosión en varios componentes de la armadura que se encuentran junto al entrepiso del nivel 0 + 00 de la plaza, específicamente entre la placa base y los perfiles de la cercha de columna, como se presenta en la Figura 4-41.



Figura 4-41: Corrosión en placa base y perfiles de celosía de columna

Las irregularidades encontradas en la estructura analizada se dividieron en irregularidades de planta y elevación, en el primer caso no se encontraron afectaciones significativas puesto que la configuración es irregular por el desnivel que presenta cada una de las naves industriales, mientras que en el sistema de elevación se presentaron las siguientes irregularidades:

- **Columnas discontinuas:** Las columnas en forma de celosía de la estructura no son de una misma altura en cada uno de los ejes verticales.
- **Discontinuidades de unión viga - columna:** Se encontraron discontinuas por la unión de las diferentes secciones de los elementos, por otro lado, la unión de las secciones no se realizó de forma técnica.
- **Pandeo en elementos principales y secundarios:** Se visualizó la presencia de pandeo en celosías de columnas y en los rigidizadores de armadura de varilla de la edificación.
- **Agrietamiento en hormigón embebido:** En las celosías de columna de la nave industrial que se encuentran embebidas se visualizó la existencia de grietas, especialmente en las zonas cercanas a la placa base.
- **Corrosión en columnas:** Se encontró la presencia de corrosión en los perfiles tipo C y ángulos que conforman la celosía de columnas, especialmente en la parte inferior que se encuentra embebida.

4.4.3. Formularios de vulnerabilidad sísmica e inspección visual rápida de la edificación representativa

En los formularios de vulnerabilidad sísmica e inspección visual rápida establecidos por la NEC 15, FEMA P-154 y FUNVISIS se identificaron los problemas estructurales

que describieron en la sección anterior, sin embargo, a continuación, se realiza un resumen de los detalles que fueron encontrados en la edificación seleccionada EM09.

En el análisis realizado con la metodología FEMA P-154 para la determinación de la vulnerabilidad sísmica, dio como resultado un puntaje final de 0.3, debido a que es menor a dos se considera la edificación EM09 como vulnerable. En el análisis mediante la metodología planteada en la NEC 15 se obtuvo un resultado similar puesto que la puntuación fue de 0.7. La principal irregularidad encontrada en las dos metodologías es la irregularidad geométrica, discontinuidad en las columnas y sistema de piso.

En el análisis empleando en la metodología FUNVISIS, la vulnerabilidad sísmica calculada fue de 51.1 con una calificación elevada, puesto que se encontró en el rango de 40 a 60, sin embargo, el riesgo sísmico dio 40.88 con una calificación igualmente elevada por la zona sísmica en la que se encuentra la ciudad de Ambato.

Los formularios o registros de inspección visual rápida de la edificación seleccionada y denominada EM09 se presentan en Anexos 4.

4.4.4. Configuración del sistema estructural de la edificación representativa

La configuración general de la edificación se compone de una nave industrial de 27,20 m de longitud y 31,60 m de ancho, esta última dividida en dos secciones de 23,90 y 7,70m. En el sentido longitudinal cuenta con cuatro vanos de 6,80 m cada uno y una altura total de 9,40 metros. Entre los datos más específicos de la edificación EM09, se cuenta con las dimensiones de las secciones, espesores y los materiales verificados en sitio, en la Figura 4-42 se muestra la configuración de la estructura.



Figura 4-42: Configuración estructural de edificación analizada EM09

Para determinar la necesidad de reforzamiento estructural fue necesario hacer un análisis dinámico espectral lineal y comprobar la capacidad de los elementos, si estos son capaces de soportar fuerzas gravitacionales y sísmicas de la estructura actual, caso contrario reforzar por uno de los mecanismos que se propone en la presente investigación. En la Figura 4-43 y 4-44 se muestra la estructura analizada en sus diferentes vistas en el estado que se encuentra actualmente.

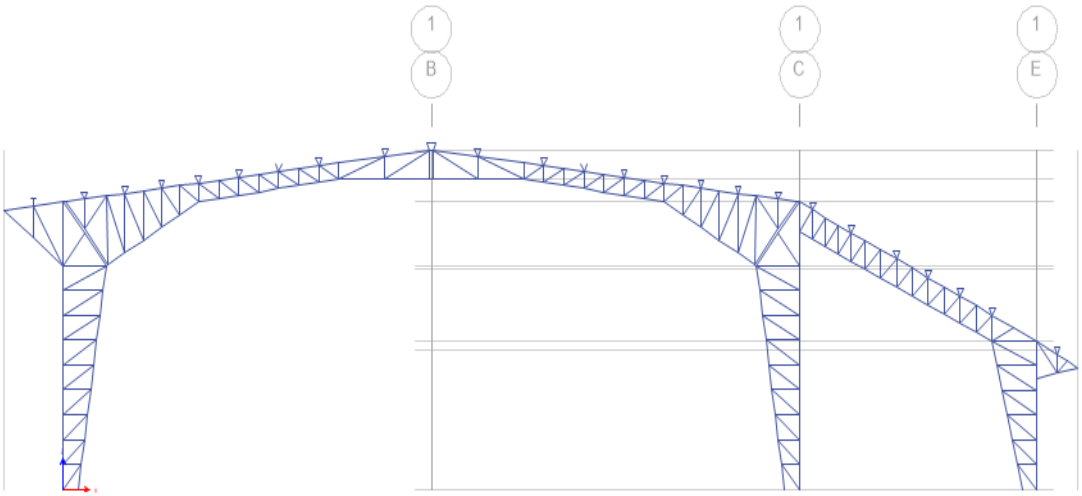


Figura 4-43: Vista en elevación frontal de la modelación matemática de la estructura

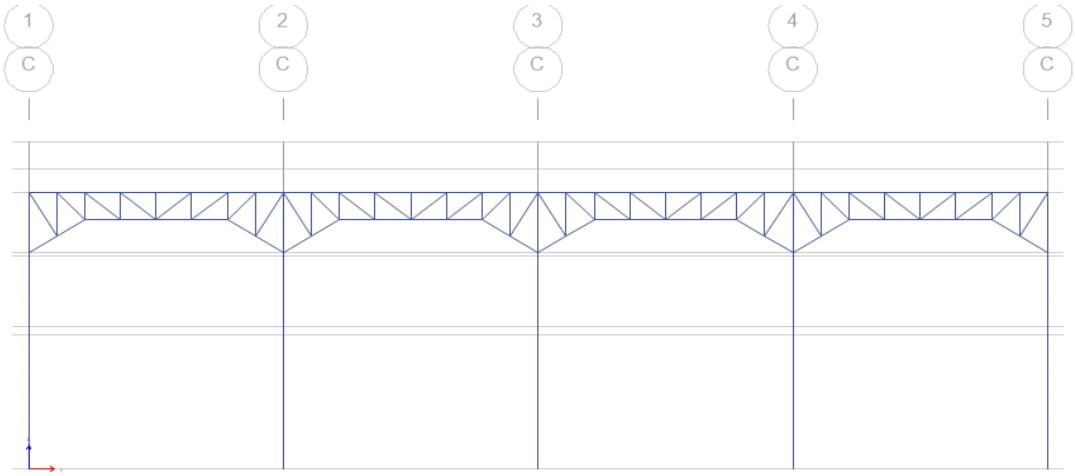


Figura 4-44: Vista en elevación lateral de la modelación matemática de la estructura

A partir de un software de elementos finitos se modelo la estructura EM09 considerando cargas gravitacionales, el análisis se lo realizo para elementos tipo Frame debido a que son los más propensos a idealizar matemáticamente la realidad de cómo se comporta una estructura tipo celosía. Adicionalmente se analizó las correas representadas tal cual como están construidas, es decir con varilla de acero de refuerzo de 12 mm, con un límite de fluencia de 4200 kg/m^2. En la Figura 4-45 se presenta la modelación tridimensional de la estructura actual.

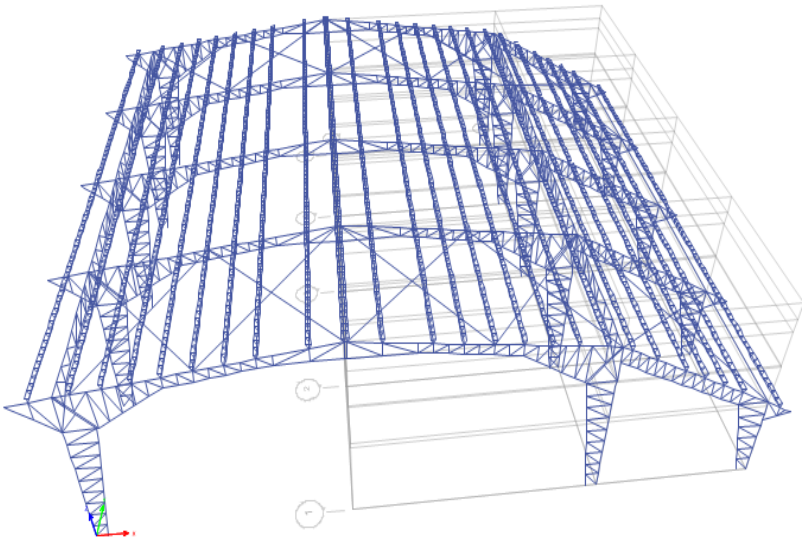
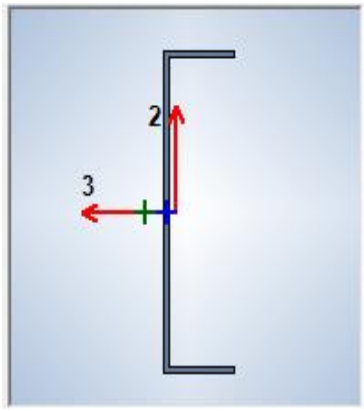


Figura 4-45: Vista tridimensional de la modelación matemática de la estructura

A continuación, se presentan las secciones de los perfiles que fueron fabricados y utilizados en la construcción del sistema estructural de la nave industrial existente e igualmente empleados en su modelación matemática.

Para las columnas y vigas principales tipo cercha se usaron perfiles tipo C (canales) de sección 200x50x4 mm en cada extremo. En la Tabla 4-16 se presenta las propiedades de la sección.

Tabla 4-16: Propiedades de las secciones en vigas y columnas principales



Property Name

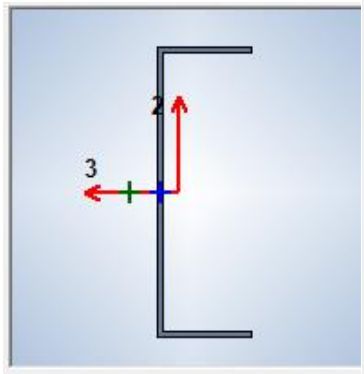
Section Name	C200X50X4
Base Material	A36

Properties

Item	Value
Area, m2	0.0012
AS2, m2	0.0008
AS3, m2	0.0004
I33, m4	0.000006
I22, m4	2.235E-07
I23, m4	0
S33Pos, m3	0.000062
S33Neg, m3	0.000062
S22Pos, m3	0.000023
S22Neg, m3	0.000006
R33, m	0.07287
R22, m	0.01383
Z33, m3	0.000076
Z22, m3	0.00001
J, m4	6.233E-09
Cw, m6	1.569E-09

Para las vigas laterales de arriostramiento tipo cercha se usaron perfiles C (canales) de sección 150x50x3 mm en cada extremo. En la Tabla 4-17 se presenta los detalles de las propiedades de la sección.

Tabla 4-17: Propiedades de las secciones en vigas de arriostramiento



Property Name

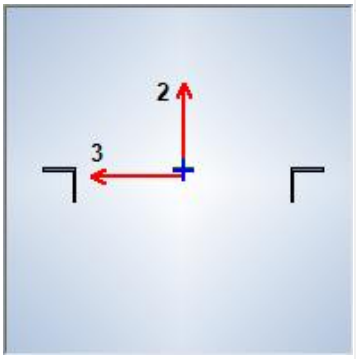
Section Name	C150X50X3
Base Material	A36

Properties

Item	Value
Area, m2	0.0007
AS2, m2	0.0004
AS3, m2	0.0003
I33, m4	0.000002
I22, m4	1.606E-07
I23, m4	0
S33Pos, m3	0.000032
S33Neg, m3	0.000032
S22Pos, m3	0.000014
S22Neg, m3	0.000004
R33, m	0.05687
R22, m	0.01481
Z33, m3	0.000038
Z22, m3	0.000007
J, m4	2.197E-09
Cw, m6	6.187E-10

Para la conformación del cerchado de las vigas, columnas y vigas de arriostramiento se usaron perfiles 2L (ángulos) de sección 2L30x30x2,5 mm en toda su extensión. En la Tabla 4-18 se presenta los detalles de las propiedades de la sección.

Tabla 4-18: Propiedades de las secciones de ángulos 2L



Property Name

Section Name	2L30X30X2,5 C150
Base Material	A36

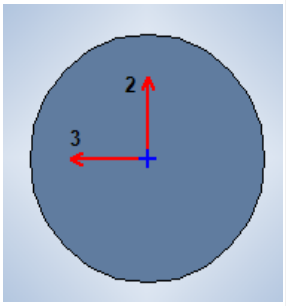
Properties

Item	Value
Area, m2	0.0003
AS2, m2	0.0001
AS3, m2	0.0003
I33, m4	2.488E-08
I22, m4	0.000002
I23, m4	0
S33Pos, m3	0.000003
S33Neg, m3	0.000001
S22Pos, m3	0.000018
S22Neg, m3	0.000018
R33, m	0.0093
R22, m	0.08096
Z33, m3	0.000002
Z22, m3	0.000023
J, m4	5.899E-10
Cw, m6	4.126E-14

La estructura está compuesta por perfiles tipo C y ángulos separados que encajan en los extremos de dichos perfiles. En el caso de los perfiles de doble ángulo o perfiles 2L la altura y dimensiones no varían, sin embargo, lo que varía es el espacio entre los 2 ángulos.

Para la conformación de las correas supriores tipo cercha se usaron varillas de acero de refuerzo de 12 mm en todo el sentido longitudinal de la cubierta, puesto que en la época era lo más común que se realizaba y existía en el mercado ecuatoriano. En la Tabla 4-19 se presenta los detalles de las propiedades de la sección.

Tabla 4-19: Propiedades de las correas superiores de varilla tipo cercha



Property Name

Section Name	Correa
Base Material	A615Gr60

Properties

Item	Value
Area, m2	0.0001
AS2, m2	0.0001
AS3, m2	0.0001
I33, m4	1.018E-09
I22, m4	1.018E-09
I23, m4	0
S33Pos, m3	1.696E-07
S33Neg, m3	1.696E-07
S22Pos, m3	1.696E-07
S22Neg, m3	1.696E-07
R33, m	0.003
R22, m	0.003
Z33, m3	2.88E-07
Z22, m3	2.88E-07
J, m4	1.984E-09

Por otro lado, las columnas que están conformadas por cerchas se ubicaron a diferentes niveles del suelo y sobre estas se apoyaron las vigas conformadas igualmente de cerchas, por lo que la altura de la nave industrial es de 9,40 m en su parte más alta.

Los apoyos considerados para el modelo fueron simplemente apoyados puesto que en la revisión técnica de la edificación se visualizó la unión de las columnas con las placas base sin rigidizadores.

Al tener una estructura con celosía para la cubierta (semirrígida) simplemente apoyada sobre columnas tipo cercha, no se optó por realizar un análisis estático no lineal puesto que los resultados del comportamiento sísmico de la edificación podrían diferir de forma significativa con el comportamiento real, debido a la configuración que presentan los galpones que se diseñan en el contexto ecuatoriano, sin embargo, sí se

realizó un análisis lineal estático y dinámico para el análisis de vulnerabilidad detallado que exige la NEC 15.

4.4.5. Cargas asignadas al sistema estructural de la edificación representativa

Se asignaron las condiciones de carga descritas en la NEC-15, entre las cargas temporales se ubicaron las de granizo y viento, mientras que dentro de las cargas temporales de cubierta se ubicó la carga viva correspondiente a edificaciones de este tipo. Adicionalmente se ubicó la carga muerta, es decir, la carga del peso propio de la estructura y el peso adicional de la cubierta de fibrocemento, la cual está distribuida como una carga lineal en las correas de acero de refuerzo. En la Tabla 4-20 se describen detalladamente los valores seleccionados de carga.

Tabla 4-20: Valores de las condiciones de carga configuradas en el programa

Condiciones de carga	Peso (kgf/m2)	Peso (kg/m)
Carga muerta - peso de la cubierta	3,33	3,83
Carga de granizo	50	57,5
Carga de viento - sotavento (-)	82,69	-
Carga de viento - barlovento (+)	132,3	-
Carga viva - temporal de cubierta	70	80,5

4.4.6. Análisis estático lineal y modal espectral de la estructura representativa

Se ha realizo un análisis modal espectral incluyendo el peso por carga muerta propiamente de la estructura y el peso adicional que en este caso corresponde a la cubierta de fibrocemento. En dicho análisis se verifico distorsión torsional, participación de masa periodo de vibración de la estructura, validación del análisis dinámico, derivas y el diseño por demanda capacidad establecido en el AISC 360.

Tabla 4-21: Datos de participación de masa modal de la estructura actual

Mode	Period Seg.	UX	UY	SumUX	RY	RZ	SumRY	SumRZ
1	0,402	0,9751	0	0,9751	0,056	0,000001684	0,056	0,000001684
2	0,357	0,000001463	0	0,9751	0	0,8831	0,056	0,8831
3	0,302	0,0162	0	0,9912	0,0008	6,153E-07	0,0568	0,8831
4	0,193	0	0	0,9912	0	0,0015	0,0568	0,8846
5	0,19	0	0	0,9912	0,00000186	0	0,0568	0,8846
6	0,188	7,215E-07	0	0,9912	0	0,0031	0,0568	0,8877
7	0,188	0,0023	0	0,9936	0,000005683	7,524E-07	0,0568	0,8877
8	0,16	0	0	0,9936	0	0,0012	0,0568	0,8889
9	0,159	0,000006246	0	0,9936	0,0002	0	0,057	0,8889

10	0,157	0	0	0,9936	0	0,0018	0,057	0,8907
11	0,157	0,0021	0	0,9957	0,0061	0	0,0631	0,8907
12	0,09	0,00000784	0	0,9957	0,00001137	0,00003854	0,0631	0,8907

Modo 1:

$$\frac{\text{Rz}}{\text{Umax(x, y)}} \leq 20\ \%$$

$$\frac{0{,}000001684}{0{,}9751} = 0{,}0001\ \%\ \textbf{Cumple}$$

Modo 2:

$$\frac{\text{Rz}}{\text{Umax(x, y)}} \leq 20\ \%$$

$$\frac{0{,}8831}{0{,}000001463} = 60.362.269{,}31\ \%\ \textbf{No cumple}$$

De lo visualizado en la Tabla 4-21 se puede deducir que la estructura posee los modos de vibración suficientes para cumplir el 90% de participación de masa, adicionalmente al aplicar la fórmula establecida para verificar la distorsión torsional en el primer modo de vibración se puede asegurar que la estructura se desplazó de forma traslacional, mientras que en el segundo modo de vibración la estructura se comportó de forma torsional, este efecto es el esperado ya que puede causar un proceso de colapso. El periodo de vibraciones esperado es decir tienen la suficiente rigidez para soportar un abatimiento según el periodo empírico establecido por la norma ecuatoriana de la construcción en su capítulo de diseño sísmico.

Tabla 4-22: Períodos admisibles según tipología estructural y altura

Cortante Basal Período NEC		**Cortante Basal Período Máximo**		**Cortante Basal Período Software**	
T	0,3919	**Tmax (1.3T)**	0,509	**Tmodal (s)**	0,546
Sa (T)	1,1904	**Sa (Tmax)**	1,1904	**Sa (Tmodal)**	1,1904
V	1,1904	**V (Tmax)**	0,4409	**V (Tmodal)**	0,441
k	1,000	**k(max)**	1,005	**k(modal)**	1,023
Wr	0	**V min**	0,00		

$$T_{ESTRUCTURA} =< 1{,}3\ T_{NEC}$$

$$0{,}402 =< 0{,}509\ \textbf{Cumple}$$

La norma ecuatoriana de la construcción ha definido un espectro de diseño, el cual se establece mediante diferentes aspectos como: Tipo de suelo de la localización del proyecto estructural, tipología estructural, irregularidades en planta o elevación, entre otros parámetros que se deben considerar a la hora de definir un espectro de diseño

matemático, un factor predominante es el factor de respuestas estructural, el cual para edificios posee un valor entre 6 y 8, sin embargo en el caso de naves industriales la cual es la tipología estructural más cercana a lo que se analiza en la presente investigación, se determina un factor de respuestas estructural igual a tres, este factor de respuestas estructural reduce el espectro de diseño el cual tiene un periodo de retorno de 475 años. Una celosía al ser firmemente armada y tener diversos elementos tiene una característica de poseer una ductilidad limitada en relación a los pórticos que por su propia configuración estructural permite el desarrollo de una ductilidad mayor.

Tabla 4-23: Parámetros para la creación del espectro según la NEC SE DS 2015

PARÁMETROS PARA EL ESPECTRO DE DISEÑO DE LA NEC SE DS 2015			**Capitulo**	**Pagina**
Factor de importancia	I=	1,000	4.1	39
Categoría Sísmica	Zona Sísmica=	V	3.1.1	27
Valor de factor Z	Z=	0,400	3.1.1	27
Perfil del Suelo	Suelo Tipo=	C	3.2.1	29
Coef. Amplificación del suelo en la zona de periodo corto	Fa=	1,200	3.2.2 a)	31
Coef. Amplificación de las ordenadas del espectro elástico de respuesta de desplazamientos para diseño en roca	Fd=	1,110	3.2.2 b)	31
Comportamiento no lineal de los suelos	Fs=	1,110	3.2.2 c)	32
Factor usado en el espectro de diseño elástico	r=	1,000	3.3.1	34
relación de amplificación espectral	η=	2,480	3.3.1	34
Altura de la edificación en metros	hn=	9,400		
Tipo Estructura	De Acero con perfiles doblados en frio			
Coeficiente que depende del tipo de edificio	Ct=	0,073	6.3.3	62
	α=	0,750	6.3.3	62
Periodo de Vibración Método 1	Ta CODIGO=	0,392	6.3.3 a)	62
Periodo de Vibración Método 2	1.3 * Ta Código	0,509	6.3.3 b)	63
Periodo Límite de Vibración	To=	0,103	3.3	35
Periodo de Vibración	Ta=	0,392	6.3.3 a)	62
Período límite de vibración en el espectro sísmico elástico de aceleraciones que representa el sismo de diseño	Tc=	0,565	3.3.1	34
Coeficiente relacionado con el período de vibración de la estructura T	k=	1,000	6.3.5	67
Aceleración Espectral	Sa (Ta)=	1,190	3.3.1	34
Coeficiente de Reducción de Respuesta Estructural	R=	3,0	6.3.4 b)	64-65
Irregularidad en planta	ΦP=	1,000	5.2	48-52
Irregularidad en elevación	ΦE=	0,900	5.2	48-52
Cortante basal de diseño	V=	0,441	6.3.2	61

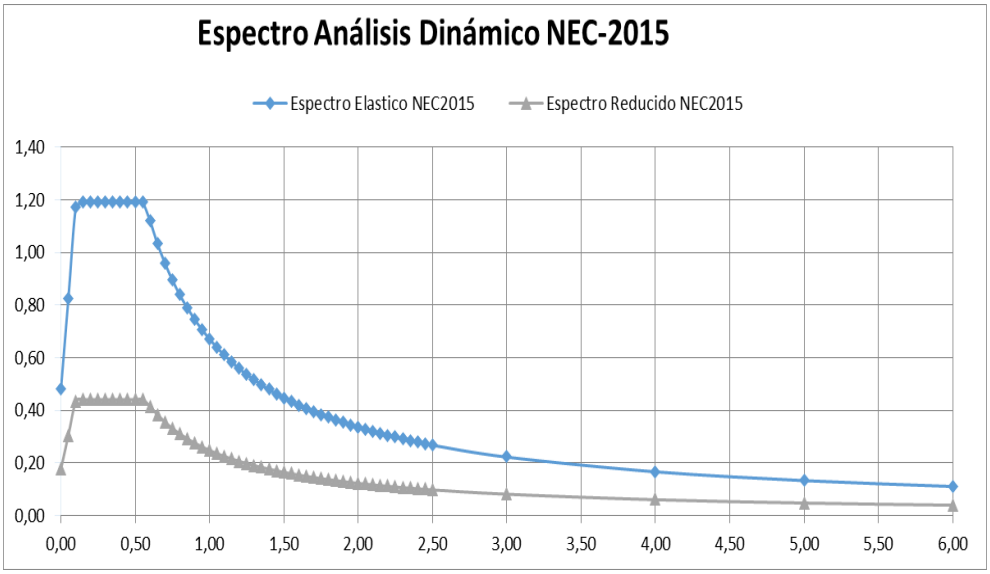


Figura 4-46: Espectro elástico y de diseño R=3

La Figura 4-46 permite visualizar el espectro de diseño de la NEC sin reducción y con el factor de respuesta estructural o reducción igual a tres. Estos espectros se han creado en función a los parámetros de la Tabla 4-22, se ha tomado en consideración propiedades localizadas en el cantón Ambato con un suelo según la velocidad de las ondas de corte y datos cercanos al punto de estudio tipo C.

Para la validación de un análisis dinámico el efecto producido por el espectro de respuesta debe ser al dividirse para el cortante basal mayor al 80% en estructuras regulares como es el caso de la estructura analizada. En caso de qué no cumpla este parámetro se calibrará otros parámetros estructurales.

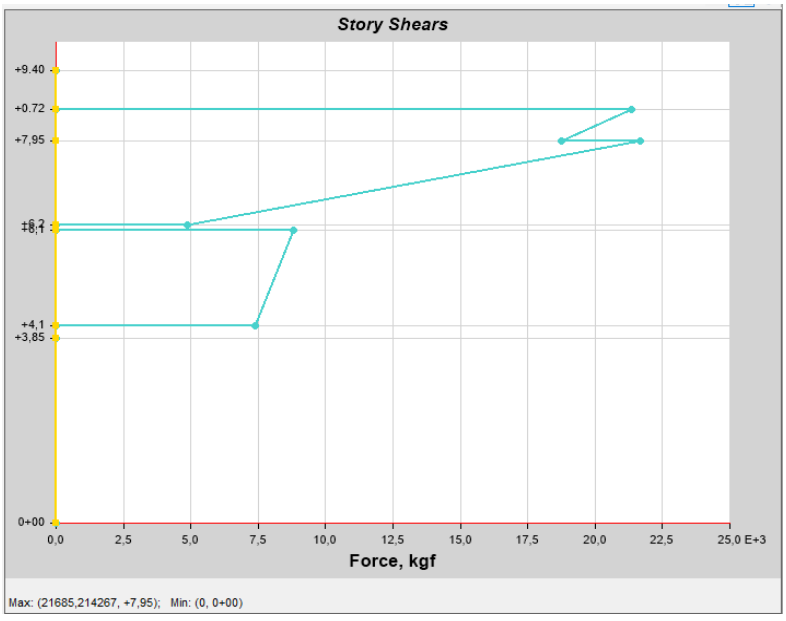


Figura 4-47: Fuerza cortante espectral en dirección X de la estructura actual

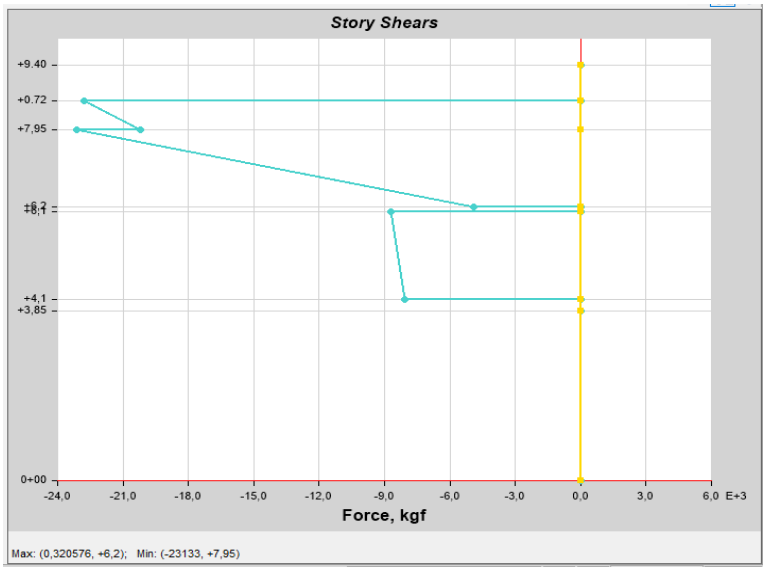


Figura 4-48: Fuerza cortante basal en dirección X de la estructura actual

Tabla 4-24: Validación estado dinámico (Kg)

Vx-Vy	21685,21		
Vx Espect	23133	100%	Cumple

Al ser un análisis de una estructura de ductilidad limitada, el efecto del análisis espectral es significativamente mayor que el efecto producido por el cortante basal, siendo la aceleración referencial mínima de “g” el valor de la gravedad. En la estructura analizada se visualiza este efecto, por lo que el análisis dinámico cumple con el 100% de participación del cortante basal.

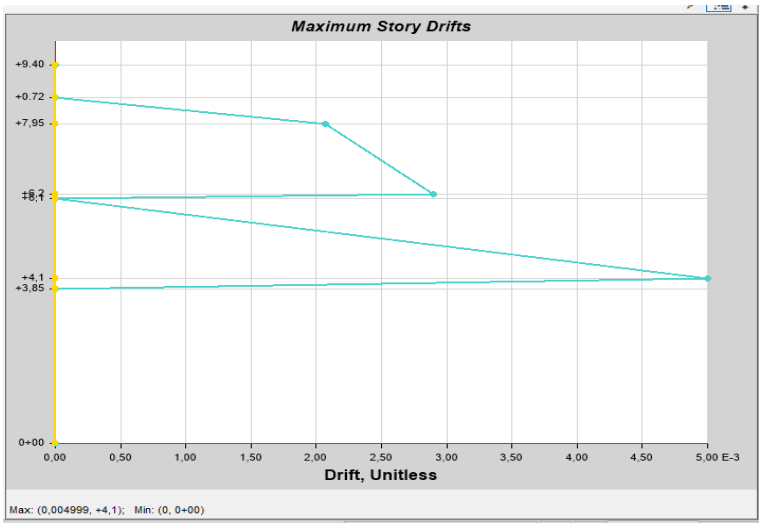


Figura 4-49: Deriva de cortante basal en dirección X de la estructura actual

$$\Delta_m = 0{,}75 * R * \Delta_{ELAST} \leq 2\%$$

$$\Delta_m = 3 * 0{,}00499 * 0.75 = 1{,}13\ \% \textbf{ Cumple}$$

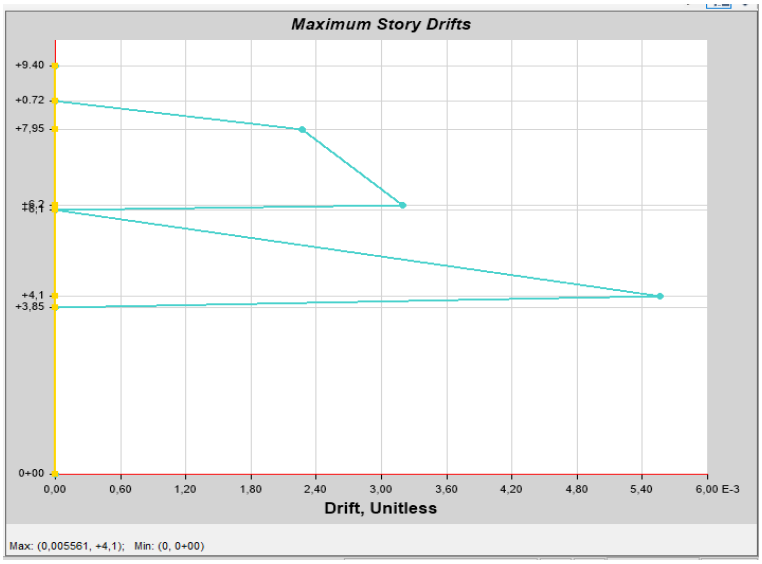


Figura 4-50: Deriva espectral en dirección X de la estructura actual

$$\Delta_m = 0{,}75 * R * \Delta_{ELAST} \leq 2\%$$

$$\Delta_m = 3 * 0{,}005561 * 0.75 = 1{,}25\ \% \textbf{ Cumple}$$

Otro factor analizado es el de las derivas, se tomará en consideración derivas producidas por el cortante basal y derivas producidas por un análisis espectral. Según la norma ecuatoriana de la construcción sin importar el tipo de las estructuras deberán ser menor al 2%, con esta verificación se puede establecer la unidad del desplazamiento máximo estructural. En el análisis realizado cumple con lo requerido y en ningún caso sobrepasa el 2%.

	Item	Value
01	Design Code	AISC 360-16
02	Multi-Response Case Design	Step-by-Step - All
03	Framing Type	OMF
04	Seismic Design Category	D
05	Importance Factor	1
06	Design System Rho	1
07	Design System Sds	0
08	Design System R	8
09	Design System Omega0	3
10	Design System Cd	5,5
11	Design Provision	LRFD
12	Analysis Method	Direct Analysis
13	Second Order Method	General 2nd Order
14	Stiffness Reduction Method	Tau-b Fixed
15	Add Notional load cases into seismic combos?	No
16	Beta Factor	1,3
17	BetaOmega Factor	1,6
18	Phi(Bending)	0,9

Figura 4-51: Configuraciones de diseño estructural según AISC 360-16

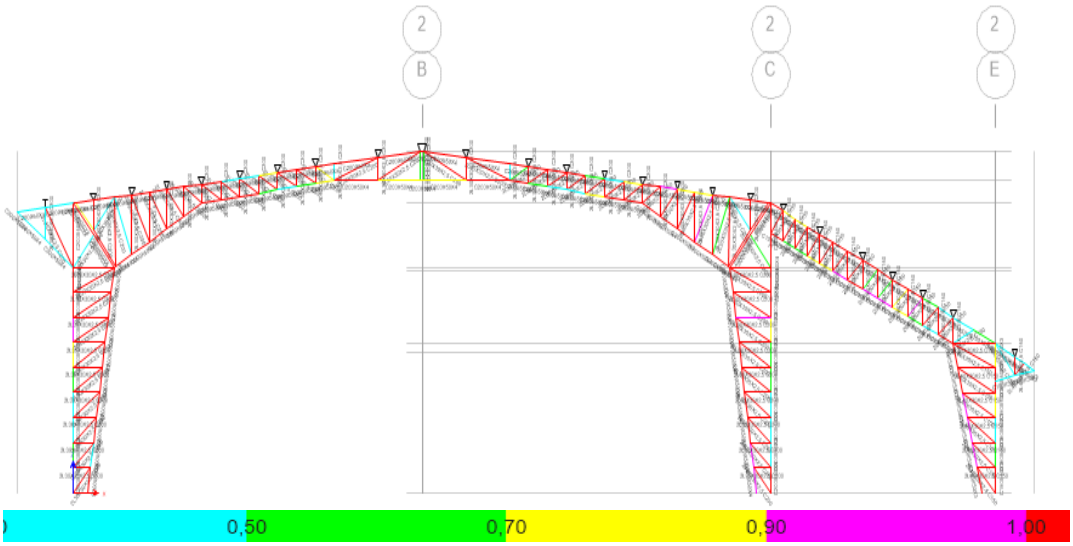


Figura 4-52: Diseño demanda capacidad según el AISC 360-16 vista en elevación

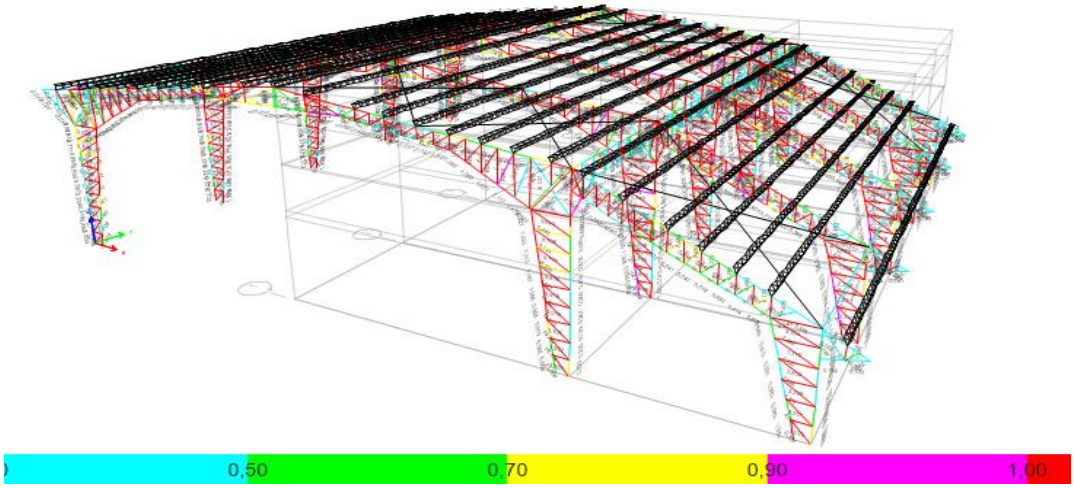


Figura 4-53: Diseño demanda capacidad según el AISC 360-16 vista 3D

El análisis se lo realizo mediante pórticos ordinarios a momento, la diferencia se da en el uso de secciones sísmicas y compactas frente a otros sistemas estructurales, al hacer una estructura altamente rígida y de ductilidad limitada la norma permite a estas estructuras poderlas definir como pórticos ordinarios a momento, quizás el análisis más determinante e influyente para este tipo de estructuras es justamente un análisis por demanda capacidad de los elementos, puesto que esto nos da una lectura de qué elementos fallarían al ser sometidos a diversos tipos de cargas tanto gravitacionales como ocasionales. En dicho análisis se observa claramente que la estructura falla y que los elementos sobrepasan de gran cantidad a la demanda producida por las cargas establecidas en la norma ecuatoriana de construcción en el capítulo de seguridad estructural y cargas gravitacionales, tal capítulo establece las combinaciones de carga a ser empleadas en un análisis estructural.

Del análisis obtenido se establece que la estructura no es capaz de disipar la energía sísmica establecida, y es por este motivo que se debe realizar un reforzamiento de la estructura. Justamente con los criterios definidos para la selección de la edificación representativa se puedo determinar la necesidad obligatoria de un reforzamiento estructural de la nave industrial EM09, debido a la presencia de patologías estructurales de corrosión y desprendimiento de la estructura de la placa base.

4.4.7. Reforzamiento estructural de la edificación seleccionada

Vista la necesidad de realizar un reforzamiento estructural, luego de tomar varias alternativas de cumplimiento según normativa se ha determinado que el reforzamiento más adecuado será mediante el incremento mecánico de secciones, es decir al haber espacios entre las diagonales y montantes se permite colocar un tercer elemento estructural, el cual aporte de rigidez transversal y un aumento de área de la sección, adicionalmente los perfiles serán forradas por un una nueva correa la cual actúe como una coraza sobre la misma y adicionalmente reforzará incrementando el área neta y útil de la sección a ser reforzada. En las figuras 4-54, 4-55, 4-56 y 4-57 se presenta los detalles de reforzamiento de los perfiles en el software empleado.

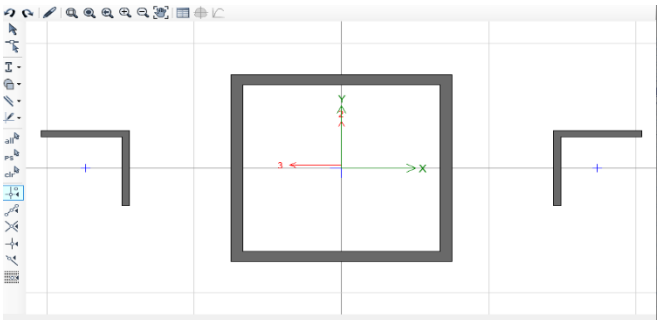


Figura 4-54: Reforzamiento entre ángulos diagonales de vigas y columnas cerchadas con tubo cuadrado de sección 75x4 mm

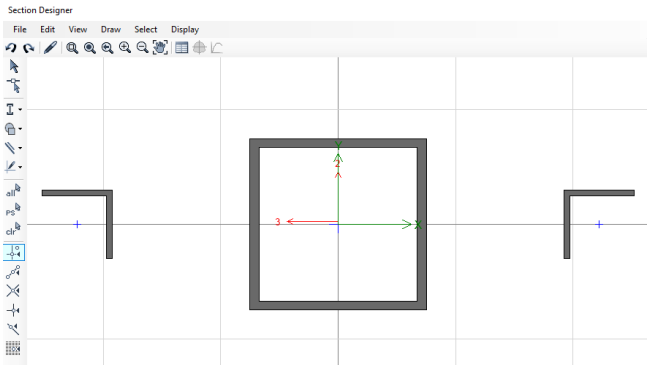


Figura 4-55: Reforzamiento entre ángulos diagonales de vigas de arriostramiento cerchadas con tubo cuadrado de sección 75x4 mm

Al existir un espacio vacío entre los ángulos se colocó perfiles tubulares cuadrados, mismos que permiten rigidizar y aportar mayor sección transversal, aumentando la inercia y también contribuyendo con una mayor capacidad.

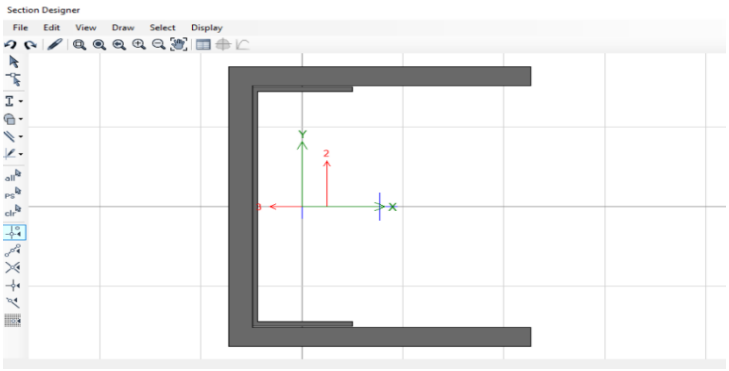


Figura 4-56: Reforzamiento de perfiles tipo C de vigas y columnas cerchadas con perfiles tipo C de sección 225x150x12 mm

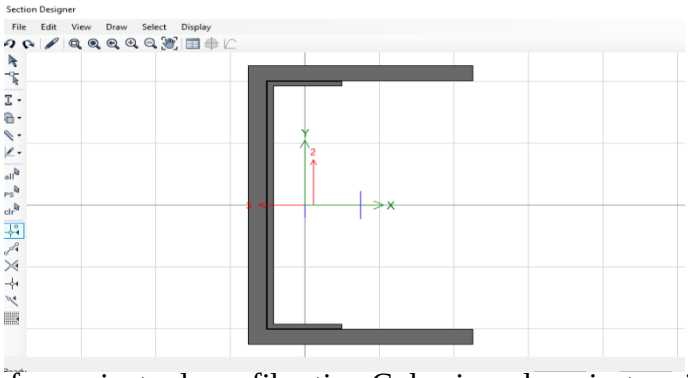


Figura 4-57: Reforzamiento de perfiles tipo C de vigas de arriostramiento cerchadas con perfiles tipo C de sección 175x150x12 mm

Tabla 4-25: Perfiles actuales y perfiles de reforzamiento

Nombre de perfiles asignado	Perfiles de reforzamiento	
2L30X30X2,5 C150REF	Tubo Cuadrado 75x4	2L30X25
2L30X30X2,5 C200REF	Tubo Cuadrado 75x4	2L30X25
C150X50X3REF	C175X150X12	C150X50X3
C150X50X3REF	C175X150X12	C150X50X3
C200X50X4RREF	C225X150X12	C200X50X4

En la tabla 4-25 se visualiza los perfiles incorporados a la estructura, en términos generales se puede decir que existe un sobredimensionamiento de las secciones transversales de la celosía. Para la determinación de las secciones a emplear se lo ha hecho mediante un cálculo estructural, esperando que cumplan todas las acciones con el diseño por demanda capacidad del AISC. En la Figura 4-58 se presenta la estructura reforzada y corrida en el software empleado, donde cumple con el periodo de vibración de T= 0.2037 segundos según norma.

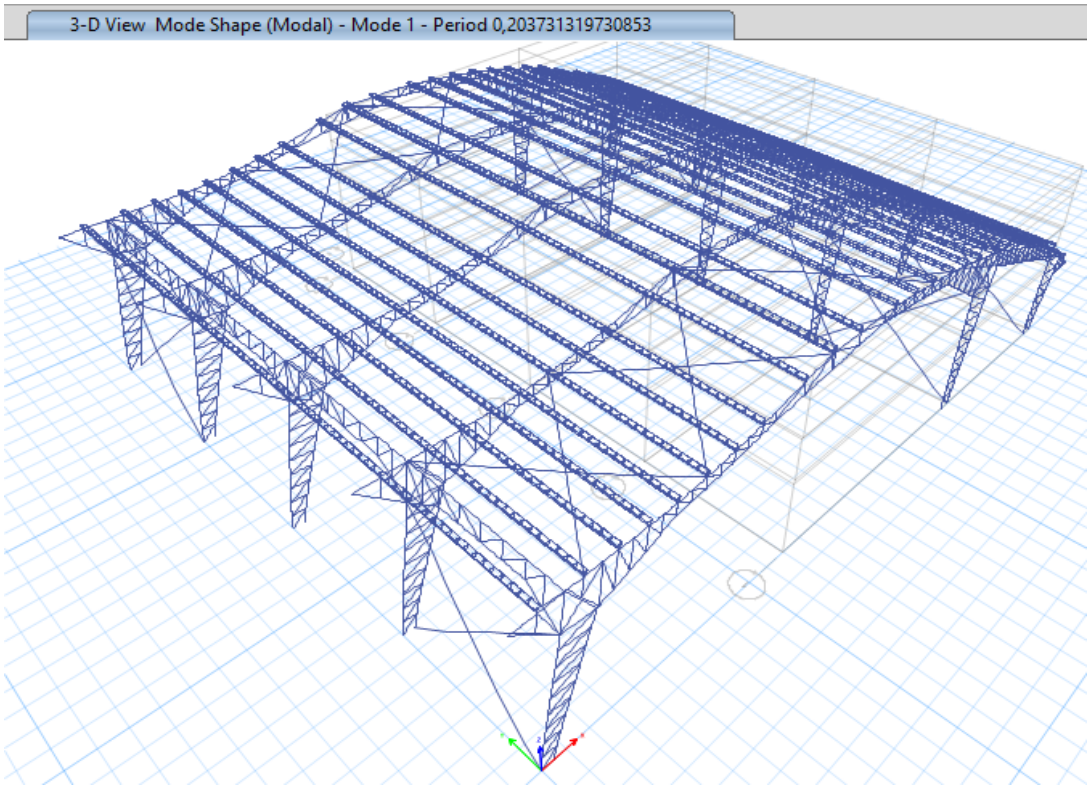


Figura 4-58: Período de vibración de la estructura reforzada y vista 3D

$$T_{ESTRUCTURA} =< 1{,}3\ T_{NEC}$$

0,203=< 0,509 **Cumple**

Una vez realizado el reforzamiento estructural de la nave industrial se corrobora nuevamente cada uno de los parámetros verificados en la estructura en su estado actual, para constatar que la misma cumpla definitivamente con las condiciones sismo resistente del análisis efectuado. En la Figura 4-59 y 4-60 se muestra la estructura reforzada y analizada en sus diferentes vistas.

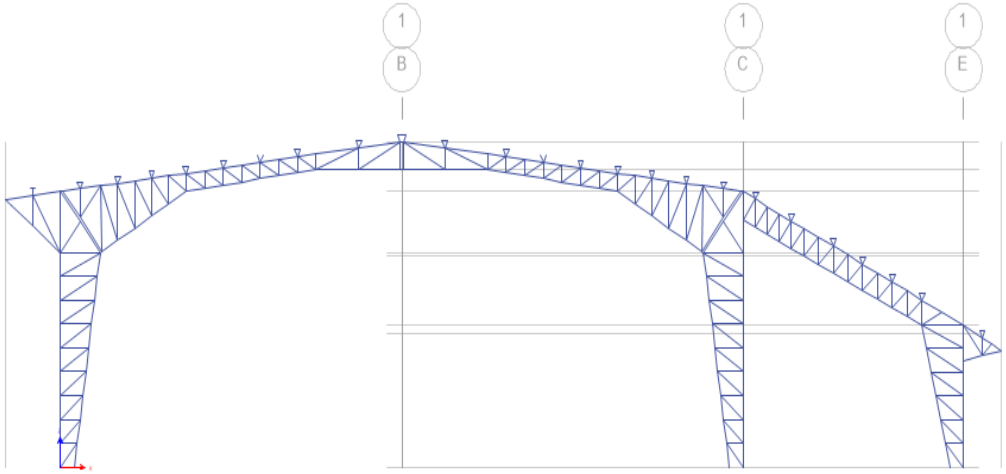


Figura 4-59: Vista en elevación frontal de la estructura reforzada

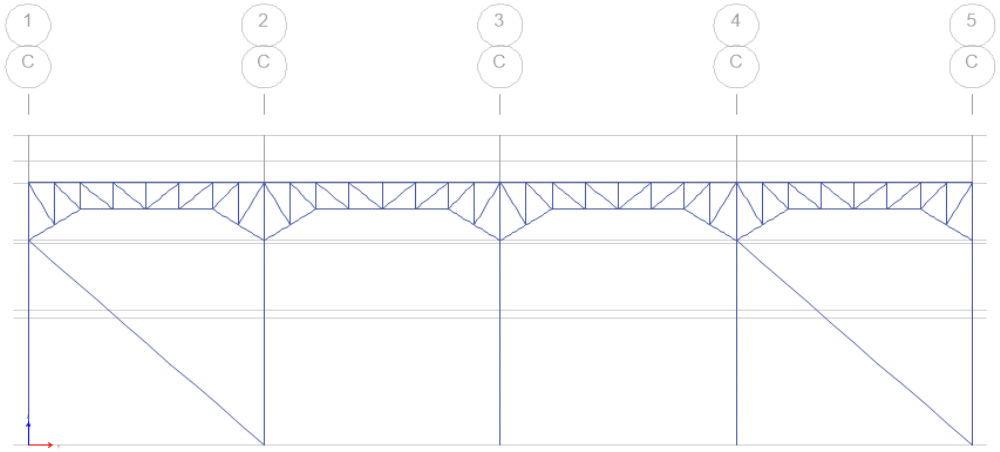


Figura 4-60: Vista en elevación lateral de la estructura reforzada

Adicionalmente el proceso de incremento de secciones también se ha colocado rigidizadores laterales, los cuales han sido diseñados igual como pórticos ordinarios a momentos.

Tabla 4-26: Datos de participación de masa modal de la estructura reforzada

Mode	Period seg	UX	UY	SumUX	RY	RZ	SumRY	SumRZ
1	0,204	0,9923	0	0,9923	0,3585	0,000004664	0,3585	0,000004664
2	0,159	0,03715	0	0,9923	0,9193	0,00001337	0,3585	0,9193
3	0,109	0,0016	0	0,9938	0,0000211	0,000002026	0,3585	0,9193
4	0,071	0,000001342	0	0,9938	0	0,0728	0,3585	0,9921
5	0,07	0,0004	0	0,9942	0,00004852	0,001	0,3586	0,9931
6	0,047	0,0001	0	0,9943	0,1642	9,489E-07	0,5228	0,9931
7	0,044	0,000001295	0	0,9943	0	0,0001	0,5228	0,9932
8	0,041	0,000008114	0	0,9943	0,009	0	0,5317	0,9932
9	0,037	0,000002351	0	0,9943	0,0004	0,0001	0,5321	0,9933
10	0,036	0	0	0,9943	0,0047	0,000003413	0,5368	0,9933
11	0,031	0	0	0,9943	0,0001	0,00001018	0,5369	0,9933
12	0,031	0,00002632	0	0,9944	0,0504	0	0,5873	0,9933

Modo 1:

$$\frac{\text{Rz}}{\text{Umax(x, y)}} \leq 20\%$$

$$\frac{0{,}000004664}{0{,}9923} = 0{,}0004\% \textbf{ Cumple}$$

Modo 2:

$$\frac{\text{Rz}}{\text{Umax(x, y)}} \leq 20\%$$

$$\frac{0{,}00001337}{0{,}03715} = 0{,}03\% \textbf{ Cumple}$$

El reforzamiento estructura planteado ha permitido que la estructura realice desplazamiento trasnacional en ambos casos de vibración.

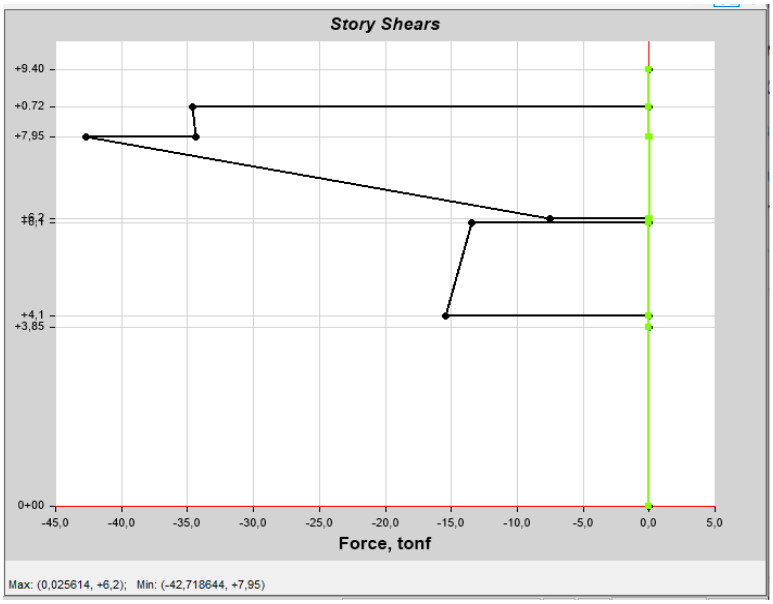


Figura 4-61: Fuerza cortante espectral en dirección X de la estructura reforzada

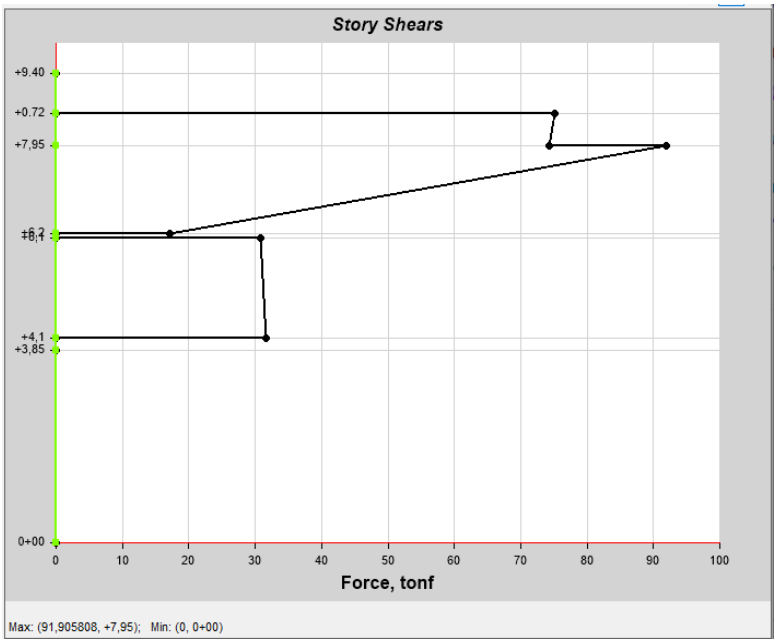


Figura 4-62: Fuerza cortante basal en dirección X de la estructura reforzada

Tabla 4-27: Validación estado dinámico (Tonf)

Vx-Vy	42,71		
Vx Espect	91,90	100%	Cumple

Se mantienen las mismas consideraciones de validación del cortante basal, por lo que, la estructura también puede ser analizada mediante un análisis espectral, en ambos casos se tiene una influencia del espectro de 100%.



Figura 4-63: Deriva de cortante basal en dirección X de estructura reforzada

$$\Delta_m = 0{,}75 * R * \Delta_{ELAST} \leq 2\%$$

$$\Delta_m = 3 * 0{,}001253 * 0.75 = 0{,}28\ \%\ \textbf{Cumple}$$



Figura 4-64: Deriva espectral en dirección X de estructura reforzada

$$\Delta_m = 0{,}75 * R * \Delta_{ELAST} \leq 2\%$$

$$\Delta_m = 3 * 0{,}002907 * 0.75 = 0{,}65\ \%\ \textbf{Cumple}$$

Las derivas tanto estáticas como dinámicas se han reducido debido a que se ha producido una sobrerigidez de la estructura al tener secciones de mayor sección transversal, las derivas incluso son menores que el 1%.

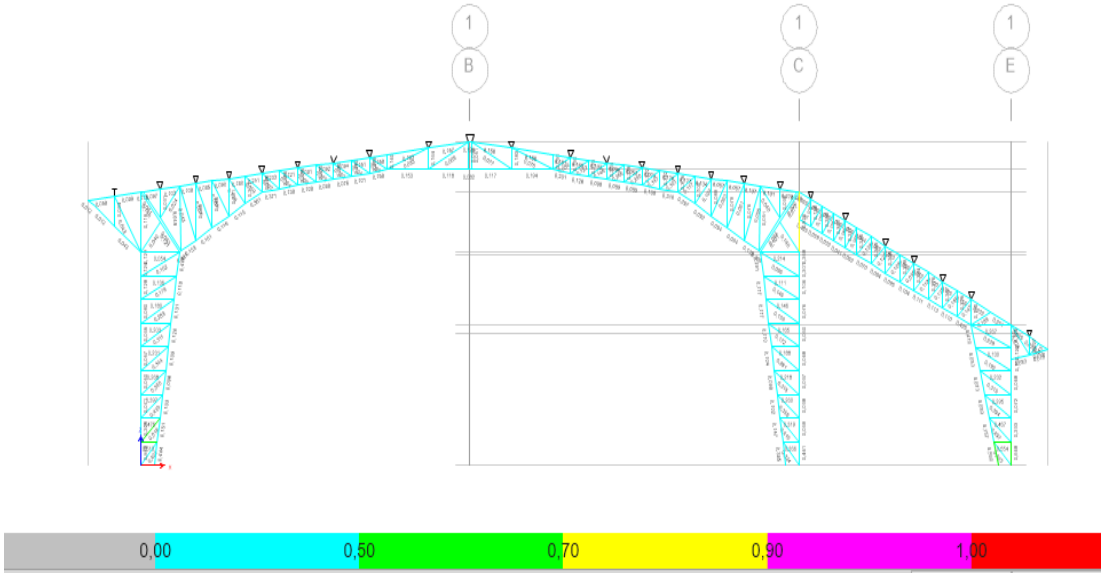


Figura 4-65: Diseño demanda capacidad de estructura reforzada, vista el elevación

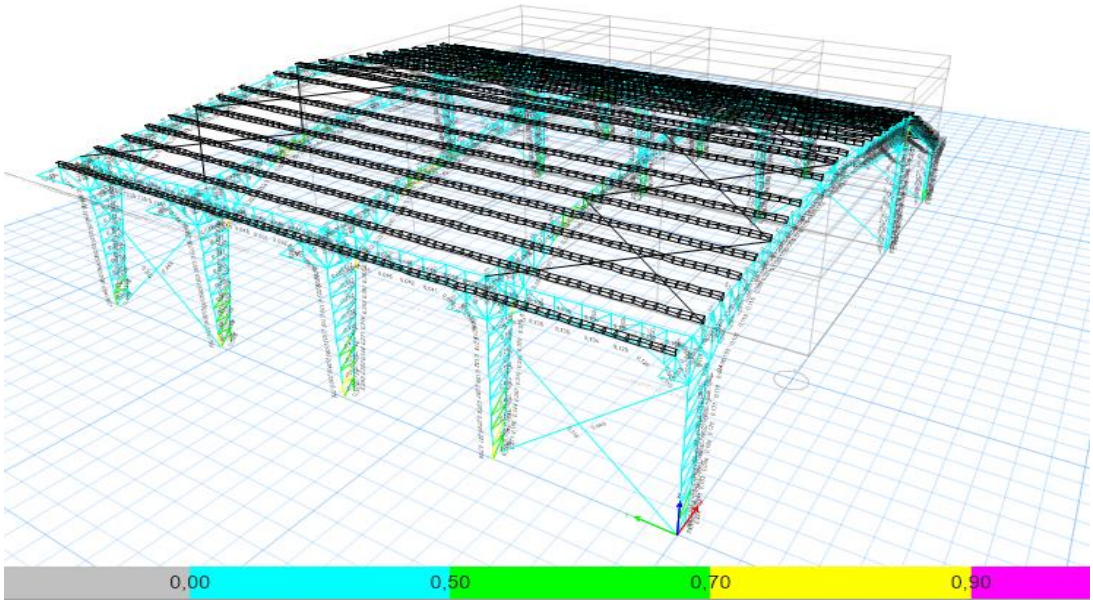


Figura 4-66: Diseño demanda capacidad de estructura reforzada, vista 3D

En la figura 4-65 y 4-66 se visualiza el reforzamiento estructural que cumple con su cometido, proveyendo la capacidad suficiente para la demanda requerida de fuerzas según las combinaciones establecidas en la norma ecuatoriana de la construcción NEC-15, adicionalmente se procedió a calibrar el porcentaje del cortante basal según el periodo de vibración de la estructura reforzada.

4.4.8. Análisis de la base de la estructura mediante el uso de elementos finitos

Mediante el uso de elementos finitos se modelo los elementos tipo Frame en elementos tipo Shell para poder tener una representación más cercana a la realidad. Este análisis

se lo ha hecho con dos modelos matemáticos, uno netamente con estructura metálica y el otro con hormigón embebido, es decir el acero se encuentra fundido y perdido dentro del hormigón simple como se evidencia en la estructura analizada, es decir los perfiles metálicos se encuentran internamente fundidos dentro del hormigón simple. Con lo expresado se pretende determinar si este efecto es positivo o negativo para una estructura tipo cercha. En la Figura 4-67 se presenta el análisis estructural de la columna de la nave industrial analizada con y sin embebido.

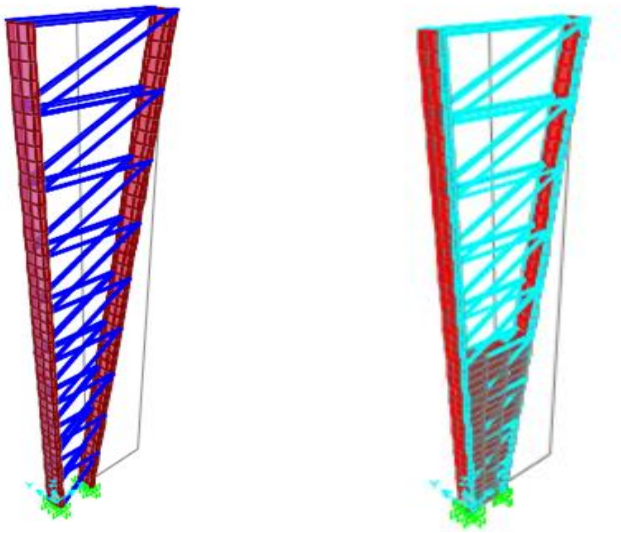


Figura 4-67: Análisis de la estructura mediante elementos finitos, cercha izquierda embebida, cercha derecha sin embebido

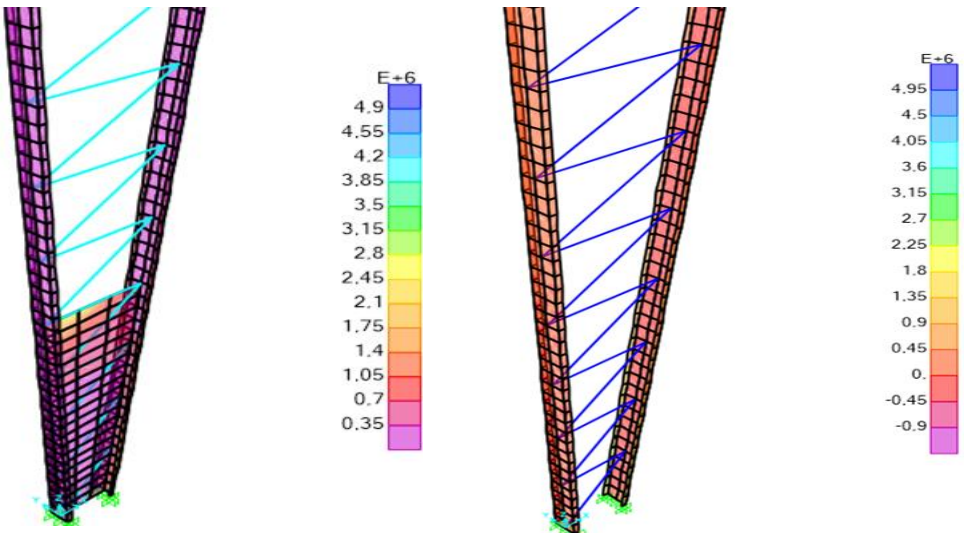


Figura 4-68: Esfuerzos de cortante máximos, cercha izquierda embebida, cercha derecha libre

En una primera impresión se logró visualizar que la distribución de esfuerzos es mayor cuando no posee el embebido en la estructura, es decir el embebido si aporta cierta rigidez puesto que los esfuerzos analizados en la escala gráfica que se presenta en la

Figura 4-68, se visualiza relativamente que en los perfiles es menor, sin embargo, también se logra visualizar que existe una menor concentración de esfuerzos y es mejor distribuida la estructura que posee solamente perfiles metálicos, por lo que, en la Figura 4-69 se presenta con una mejor visualización dónde se encuentra la mencionada concentración de esfuerzos en la estructura embebida.

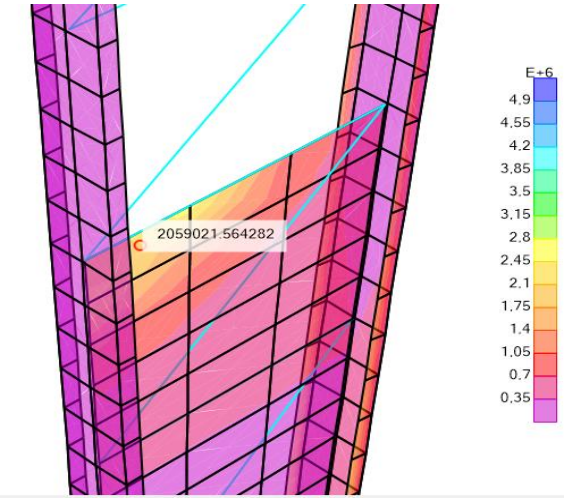


Figura 4-69: Esfuerzos por cortante en estructura embebida

La mayor concentración de esfuerzos se da en el hormigón y esto puede ocasionar una rotura, se aplicó dos cargas gravitacionales, una de forma lateral en los dos sentidos del eje X y otra en dirección gravitacional Y. Los valores corresponden a 5000 kg fuerza en dirección lateral X y 1000 kg fuerza en dirección gravitacional Y. Esto se realizó con la intención de tener una representación de lo que podría pasar en un sismo puesto que el desplazamiento producido por el mismo ocasiona el movimiento lateral de la estructura.

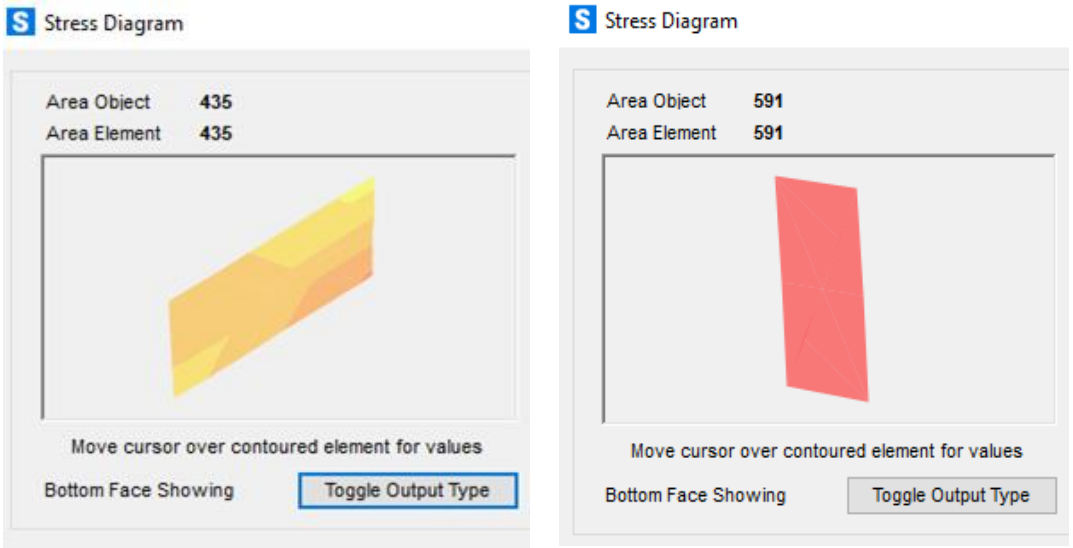


Figura 4-70: Análisis de áreas de los elementos embebidos N°. 435 y no embebidos N°. 591

En la figura 4-70 se visualiza los dos elementos escogidos N°. 435 embebido y N°. 591 sin embebido de la estructura analizada. En el caso del elemento embebido se ha seleccionado el área donde se produce la mayor concentración de esfuerzos y en el caso del elemento no embebido se ha seleccionado la distribución que prácticamente tiene el mismo valor de esfuerzos en todo el elemento de la correa de la estructura.

Tabla 4-28: Esfuerzos producidos por las áreas 435 y 591 de la malla de elementos finitos

Esfuerzos analizados en el área del elemento 435 de la estructura embebida														
Area Elem	**S11Top**	**S22Top**	**S12Top**	**SMax Top**	**SMin Top**	**SAngle Top**	**SVM Top**	**S11Bot**	**S22Bot**	**S12Bot**	**SMax Bot**	**SMin Bot**	**SAngle Bot**	**SVM Bot**
435	-9158677,98	7193915,18	-11211807,1	12894089,5	-14858852,3	-63,051	24054820,8	-9158677,98	7193915,18	-11211807,1	12894089,5	-14858852,3	-63,051	24054820,8
435	-10958420,3	-1804796,62	-30818288,5	24774676,8	-37537894	-49,224	54340291,4	-10958420,3	-1804796,62	-30818288,5	24774676,8	-37537894	-49,224	54340291,4
435	8394924,39	-3725488,06	8288369,96	12602297,1	-7932860,72	26,913	17936567	8394924,39	-3725488,06	8288369,96	12602297,1	-7932860,72	26,913	17936567
435	9258165,33	590716,64	27541655	32804970,5	-22956088,6	40,529	48540930,2	9258165,33	590716,64	27541655	32804970,5	-22956088,6	40,529	48540930,2
435	7820338,95	-6297810,54	9492223,47	12590585,5	-11068057,1	26,681	20503123	7820338,95	-6297810,54	9492223,47	12590585,5	-11068057,1	26,681	20503123
435	9395935,35	1580171,43	26115306,6	31894128,1	-20918021,3	40,745	46064748,7	9395935,35	1580171,43	26115306,6	31894128,1	-20918021,3	40,745	46064748,7
435	-7098981,48	3194578,77	-7032439,44	6762415,69	-10666818,4	-63,1	15219879,8	-7098981,48	3194578,77	-7032439,44	6762415,69	-10666818,4	-63,1	15219879,8
435	-7880819,55	-714611,56	-23354392,6	19329943,9	-27925375	-49,361	41149352,7	-7880819,55	-714611,56	-23354392,6	19329943,9	-27925375	-49,361	41149352,7
Esfuerzos analizados en el área del elemento 591 de la estructura no embebida														
Area Elem	**S11 Top**	**S22 Top**	**S12 Top**	**SMax Top**	**SMin Top**	**SAngle Top**	**SVM Top**	**S11 Bot**	**S22 Bot**	**S12 Bot**	**SMax Bot**	**SMin Bot**	**SAngle Bot**	**SVM Bot**
591	-81,78	-567,89	-6,67	-81,69	-567,98	-0,786	531,87	-81,15	-559,97	-7,16	-81,04	-560,07	-0,857	524,27
591	-87,54	-579,76	2,5	-87,53	-579,77	0,291	541,34	-89,31	-594,52	1,96	-89,3	-594,52	0,222	555,29
591	149,41	-523,89	2,55	149,42	-523,9	0,217	612,44	153,78	-506,37	3,57	153,8	-506,39	0,31	598,3
591	159,65	-485,84	-6,62	159,72	-485,9	-0,588	582,43	157,47	-498,01	-5,56	157,51	-498,06	-0,486	592,72
591	-81,78	-567,89	-6,67	-81,69	-567,98	-0,786	531,87	-81,15	-559,97	-7,16	-81,04	-560,07	-0,857	524,27
591	-87,54	-579,76	2,5	-87,53	-579,77	0,291	541,34	-89,31	-594,52	1,96	-89,3	-594,52	0,222	555,29
591	149,41	-523,89	2,55	149,42	-523,9	0,217	612,44	153,78	-506,37	3,57	153,8	-506,39	0,31	598,3
591	159,65	-485,84	-6,62	159,72	-485,9	-0,588	582,43	157,47	-498,01	-5,56	157,51	-498,06	-0,486	592,72

En la Tabla 4-28 se observa que el software asigna nombres a los elementos finitos, en el caso del área no embebida se asignó el nombre de elemento 591 y en el caso del análisis de la estructura con área embebida se asignado el nombre de elemento 435, en esta última al visualizar todos los esfuerzos se concluye que drásticamente es mayor el efecto producido por el movimiento, considerando la misma carga para ambas estructuras que representan un sismo que puede ocasionar un efecto de colapso al perfil metálico, mientras que en la estructura no embebida en hormigón se podrá mantener un esfuerzo uniforme de distribución, el cual está dirigido a la placa base.

4.4.9. Diseño de placa base

Otro aspecto a considerar dentro del reforzamiento estructural es el diseño de la placa base, ya que la placa existente de la nave industrial analizada no cuenta con pernos de anclaje, de hecho, no se evidencia ni siquiera el uso de los mismo. Para obtener los esfuerzos axiales y momentos en dos direcciones se tuvo que partir de las reacciones obtenidas de la estructura reforzada sobre la cual se diseñará la placa base según los parámetros establecidos en el AISC 360.

Tabla 4-29: Reacciones producidas en la base de la estructura reforzada

Output Case	Fz (tonf)	Mx (kgf-m)	My (kgf-m)
Live	167,311	2190,197	-2667,1688
SISMO X	0	-9,1502	-215,9051
SISMO X	0	-9,1502	-215,9051
SISMO X	0	-9,1502	-215,9051
SISMO Y	0	0	0
SISMO Y	0	0	0
SISMO Y	0	0	0
SPTX	0	21,2151	471,3519
SPTY	0	0	0
ACM	22,0146	288,1838	-350,9433
Dead	52,239	692,6894	-811,2796
1.2D+1.6L	356,802	4681,3631	-5662,1375
1.4D	103,9551	1373,2225	-1627,112
1.2D+L+Sx	256,4154	3358,0946	-4277,7413
1.2D+L+Sx	256,4154	3358,0946	-4277,7413
1.2D+L+Sy	256,4154	3367,2449	-4061,8362
1.2D+L+Sy	256,4154	3367,2449	-4061,8362
1.2D+L-Sy	256,4154	3367,2449	-4061,8362
1.2D+L-Sy	256,4154	3367,2449	-4061,8362
1.2D+L-Sx	256,4154	3376,3951	-3845,9312
1.2D+L-Sx	256,4154	3376,3951	-3845,9312

1.2D+L+EspectX	256,4154	3388,46	-3590,4843
1.2D+L+EspectX	256,4154	3346,0298	-4533,1882
1.2D+L+EspectY	256,4154	3367,2449	-4061,8362
1.2D+L+EspectY	256,4154	3367,2449	-4061,8362
1.2D+L-EspectY	256,4154	3367,2449	-4061,8362
1.2D+L-EspectY	256,4154	3367,2449	-4061,8362
1.2D+L-EspectX	256,4154	3376,3951	-3845,9312
1.2D+L-EspectX	256,4154	3376,3951	-3845,9312
CS	241,5646	3171,0702	-3829,3917
0.9D+Sx	66,8283	873,6357	-1261,9057
0.9D+Sx	66,8283	873,6357	-1261,9057
0.9D-Sx	66,8283	891,9362	-830,0955
0.9D-Sx	66,8283	891,9362	-830,0955
0.9D-Sy	66,8283	882,7859	-1046,0006
0.9D-Sy	66,8283	882,7859	-1046,0006
0.9D+Sy	66,8283	882,7859	-1046,0006
0.9D+Sy	66,8283	882,7859	-1046,0006
0.9D+EspectX	66,8283	904,001	-574,6487
0.9D+EspectX	66,8283	861,5708	-1517,3525
0.9D+EspectY	66,8283	882,7859	-1046,0006
0.9D+EspectY	66,8283	882,7859	-1046,0006
0.9D-EspectY	66,8283	882,7859	-1046,0006
0.9D-EspectY	66,8283	882,7859	-1046,0006
0.9D-EspectX	66,8283	904,001	-574,6487
0.9D-EspectX	66,8283	861,5708	-1517,3525
D	74,2536	980,8732	-1162,2229

En la Tabla 4-29 se presenta las reacciones que se produjo en la base de la estructura reforzada analizada, de las cuales se escogido el diagrama más crítico, es decir el que tiene mayor momento y mayor carga. En la Figura 4-71 si observa el diagrama de cuerpo libre de todos los esfuerzos que está sometida la placa base, además de los efectos de carga axial y momento producidos por las reacciones se tiene un momento de desgarre del hormigón y un momento de deslizamiento o rodadura.

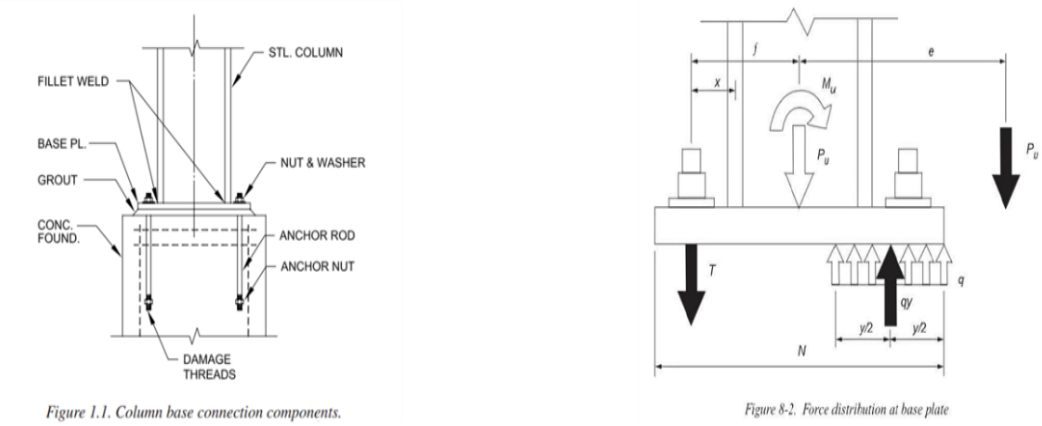


Figura 4-71: Diagrama de una placa base normada por la normativa AISC 360

Tabla 4-30: Diseño de la placa base según el AISC 360

Datos de columna		
C200X50X4REF		
bf	5	cm
tf	0,4	cm
h	20	cm
tw	0,4	cm
W	**200**	**8,9**
A	11,36	cm2
Zx	76,06	cm3
Datos de la zapata		
H	1,50	m
L	1,50	m
Cargas empleadas		
-		
Mu	5662,1375	kgf-m
Pu	386.502	kgf

f'c	240	kgf/m2
Datos de placa base		
Longitud **N**	25	cm
Ancho	10	cm
Longitud **N**	60	cm
Ancho	60	cm
A1 Placa	3600	cm2
A2 Base	22500	cm2

Chequeo de dimensiones		
fp max	331,5	kg/cm2
q max	19890	kg-cm
e	14,6496978	mm
e crítico	202,8401207	mm
e crítico < e	Usar varillas de anclaje	
f	20	cm
(f+N/2)^2	8100	cm2
2(Mu+Puf)/qmax	39,43329688	cm2
OK		
Longitud de rodamiento		
Y1	135,2395827	cm
Y2	-35,23958265	cm
Y min	135,2395827	mm
Diseño de varillas y pernos		
N. De pernos 4 caras	20	u
Tu	117510,4701	kgf
Pernos por cara	6	u
Resistencia perno	19585,07835	kgf
Resistencia disponible	22770	kgf
OK		
Resistencia extracción hormigón	23496	kgf
OK		
ϕ varilla	38,10	mm
ϕ varilla	1 1/2	in
Profundidad anclaje	60	cm
Separación de varillas	2,5	cm
A neta	23850	cm2
A neta u	10800	cm2
φNcbg	440436,9046	kgf
Esfuerzo de ruptura de hormigón correcta		

En la tabla 4-30 se presenta las secciones tomadas de los perfiles empleados en la columna de la cercha con sus respectivas propiedades geométricas para el diseño de placa base, así también los esfuerzos producidos de carga axial y momento, con tales valores se dimensiono la base y altura de la placa base. En la tabla 4-31 y 4-32 de acuerdo al AISC se detalla los valores permisibles según la cantidad de tornillos y el diámetro de los mismos para el desgarre y ruptura o rodamiento del perno.

Tabla 4-31: Esfuerzo de ruptura de pernos de la placa base por la AISC 360

Tabla 3.1. Anchor Rod (Rod Only) Available Strength			
Resistencia del Acero G55		**Diámetro de varilla**	
kgf	**kips**	**mm**	**in**
5851	12,9	15,88	5/8
8437	18,6	19,05	3/4
11521	25,4	22,23	7/8

15014	33,1	25,40	1
19006	41,9	28,58	1 1/8
23496	51,8	31,75	1 1/4
33838	74,6	38,10	1 1/2
46266	102	44,45	1 3/4
60328	133	50,80	2
76204	168	57,15	2 1/4
93894	207	63,50	2 1/2
113852	251	69,85	2 3/4
135171	298	76,20	3
158757	350	82,55	3 1/4
184159	406	88,90	3 1/2
211374	466	95,25	3 3/4
240404	530	101,60	4

Tabla 4-32: Esfuerzo de desgarre de pernos de la placa base por la AISC 360

Tabla 3.2. Anchor Rod Concrete pullout Strength			
Resistencia del Acero G55		**Diámetro de varilla**	
kgf	**kips**	**mm**	**in**
6985	15,4	15,88	5/8
9208	20,3	19,05	3/4
12383	27,3	22,23	7/8
15241	33,6	25,40	1,00
18370	40,5	28,58	1 1/8
22770	50,2	31,75	1 1/4
31797	70,1	38,10	1 1/2
42366	93,4	44,45	1 3/4
54431	120	50,80	2
68039	150	57,15	2 1/4
83007	183	63,50	2 1/2
99790	220	69,85	2 3/4
115212	254	76,20	3
134717	297	82,55	3 1/4
155582	343	88,90	3 1/2
178262	393	95,25	3 3/4
201849	445	101,60	4

Una vez definido de los pernos anclaje, su número que entraran en la placa, su profundidad y el diámetro, se procedió a determina el espesor de la placa base considerando que al ser un reforzamiento posiblemente se requieran varias placas una sobre la otra para garantizar el gran momento producido por los esfuerzos y según la producción en el mercado local.

Tabla 4-33: Cálculo del espesor de la placa base de corte de la estructura reforzada

Determinación del espesor de la placa		
A1	3600	cm2
A requerida	1457,39819	cm2
OK		
fpu	107,3616667	kg/cm2
m	20,5	cm
n	28	cm
Max(m,n)	28	cm
fy	3513,703443	kg/cm2
tp	1,4	cm
Considerando la dimensión crítica de voladizo		
ϕ Pp	1193400	kgf
X	0,207274409	
l	0,481681868	
m	20,5	cm
n	28	cm
ln'	1,20420467	cm
L max (m,n,ln')	28	cm
esp mín compr $t_{mín,2}$	7,296151525	cm
t placa	1,4	cm

En la tabla 4-33 se muestra la delimitación del espesor de la placa base dentro de su reforzamiento, considerando que el espesor calculado no es comercial se suele colocar una placa sobre otra ya que esto permite la transmisión de esfuerzos y permite completar el espesor requerido para el reforzamiento planteado.

4.4.10. Comparativa entre estructura reforzada y sin reforzar

Se ha comparado los parámetros del análisis de la estructura reforzada y sin reforzar para poder visualizar y tener una idea de qué se ha logrado mediante el reforzamiento planteado.

Tabla 4-34: Período de vibración de la estructura reforzada y sin reforzar

Período de Vibración (seg)		
Estructura Estado actual	Modo 1	0,402
	Modo 2	0,357
Estructura reforzada	Modo 1	0,203
	Modo 2	0,152

En la tabla 4-34 se visualiza que la estructura reforzada es significativamente más rígida, puesto que a menor valor de periodo representa una estructura más rígida y menos elástica, este factor también garantiza una estructura más dúctil.

Se analizo las derivas de ambas estructuras como se presenta en las tablas 4-35 y 4-36, comparando y visualizando cuál es el efecto producidas por carga sísmica, cabe destacar que en ambos casos las derivas eran menores al 2% cumpliendo con lo establecido en la normativa ecuatoriana de la construcción NEC y también se llegó a la conclusión de qué para estructuras de baja ductilidad no se puede depender netamente de las derivas como un parámetro valedero de diseño, puesto que en estructuras de mayor ductilidad como edificios de pórticos especiales a momentos las mismas si pueden ser controladas netamente por el desplazamiento producido por una deriva.

Tabla 4-35: Derivas del cortante basal y espectrales de la estructura sin reforzar

ESPECTRO X			CORTANTE X	
Elevation (m)	**EA EX-Dir**	**EA EΔX-Dir Ine**	**EA VX-Dir**	**EA VΔX-Dir Ine**
9,4	0	0	0	0
8,6	0	0	0	0
7,95	0,002072	0,004662094%	0,00227057	0,005108787%
6,2	0,0028982	0,652%	0,00319395	0,719%
4,1	0,0049988	1,125%	0,0055614	1,251%
3,85	0	0	0	0
0		0	0	0

Tabla 4-36: Derivas del cortante basal y espectrales en estructura reforzada

ESPECTRO X			CORTANTE X	
Elevation (m)	**ER E X-Dir**	**ER EΔX-Dir Ine**	**ER VX-Dir**	**ER VΔX-Dir Ine**
9,4	0	0	0	0
8,6	0	0	0	0
7,95	0,000526	0,118%	0,00120489	0,271%
6,2	0,000734	0,165%	0,00168868	0,380%
4,1	0,001253	0,282%	0,00290749	0,654%
3,85	0	0	0	0
0	0	0	0	0

En la figura 4-72 que se presenta a continuación se visualiza el efecto de las derivas tanto espectrales como producidas por el cortante basal debido a la distribución de la estructura, el efecto en dirección Y casi es nulo puesto que ahí están la mayor cantidad de pórticos de escasa de utilidad que limita en gran medida el efecto que produce el sismo dirección Y, sin embargo en dirección X el sismo tiene un efecto considerable es por ello que en este sentido se debe garantizar la estabilidad lateral de la estructura.

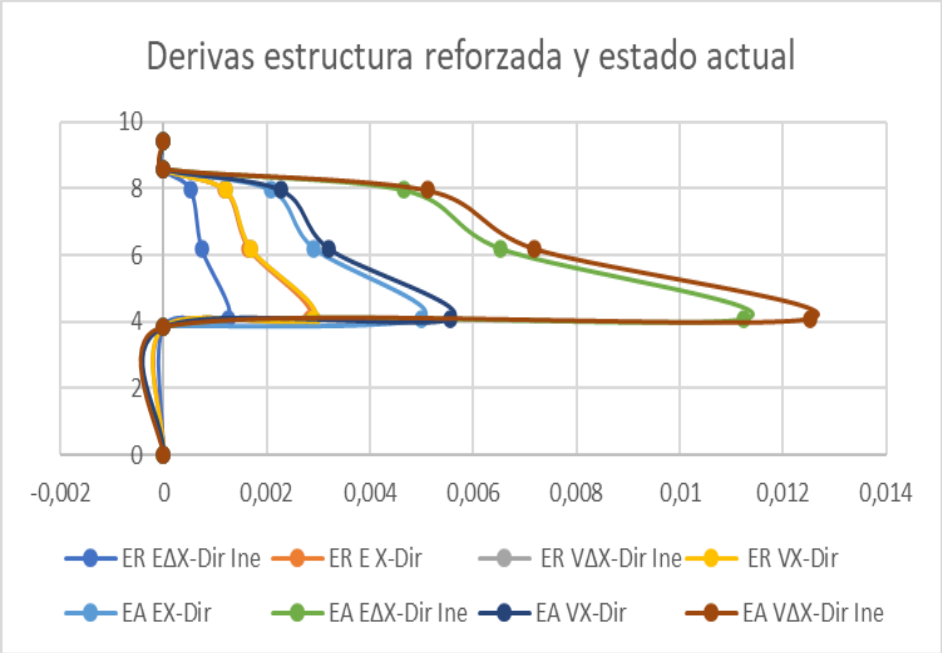


Figura 4-72: Derivas elásticas e inelásticas de la estructura reforzadas y sin reforzar

Finalmente se analice el desplazamiento modal de las estructuras con y sin reforzamiento como se presenta en la Tabla 4-37 y Figura 4-73, donde se visualiza que la estructura reforzada tiene un menor desplazamiento modal que la estructura sin reforzar, esto debido a la rigidez probablemente mayor y el menor periodo de la estructura reforzada, lo que permite tener una idealización del efecto del reforzamiento sobre la estructura.

Tabla 4-37: Desplazamientos modales de la estructura reforzada y sin reforzar

Desplazamiento de estructura reforzada		**Desplazamiento de estructura sin refuerzo**	
Elevation m	**X-Dir m**	**Elevation m**	**X-Dir m**
9,4	0,000141	9,4	0,0002175
8,6	0,000142	8,6	0,0002187
7,95	0,00014	7,95	0,00024474
6,1	0,000142	6,1	0,00023057
6,2	0,000147	6,2	0,00023656
4,1	0,000137	4,1	0,00022045
3,85	0,000121	3,85	0,00019484
0	0	0	0

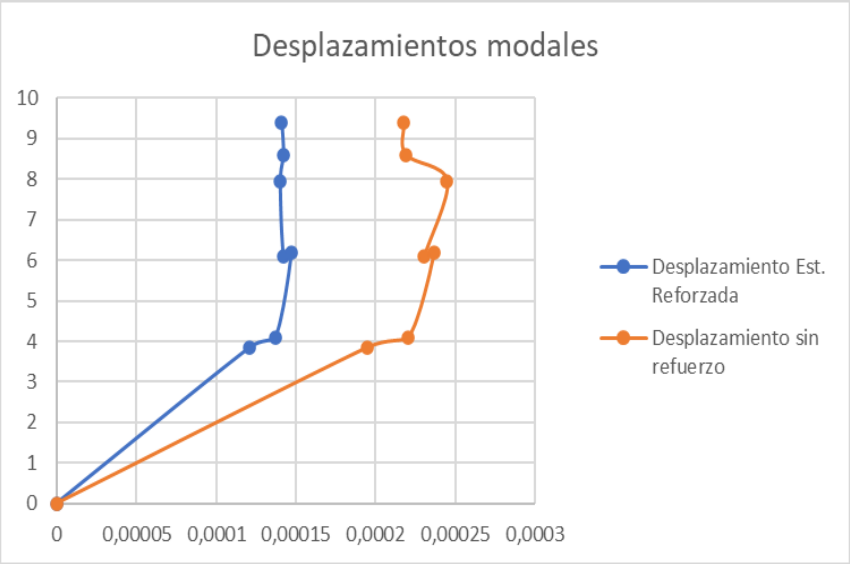


Figura 4-73: Desplazamientos modales de la estructura reforzada y sin reforzar

Para tener un análisis se ha tomado una comparativa del peso de la estructura tanto reforzada como sin reforzar, el área determinada para el análisis de esta estructura corresponde a 859,52 m^2. La estructura sin considerar correas posee un peso de 7.731,43 kg lo que nos da un peso de 9.00 kg/m^2, dicho peso es demasiado bajo para consideraciones sísmicas puesto que para cerchas se estima un peso de 30 kg/m^2 a 50 kg/m^2, desde ahí es donde se determinó que la estructura parte con un código estructural que no estaba actualizado ni poseía una solicitación a la demanda sísmica.

Con la propuesta de reforzamiento de la estructura el peso queda en 56,39 kg/m^2, considerando el peso de las secciones que se mantiene actualmente y las implementadas en el reforzamiento mecánico propuesto, es decir, se requeriría 40,728.73 kg adicionales de acero estructural en grado a 36 para poder reforzar y cumplir las consideraciones sísmicas de la estructura. En la Tabla 4-38 y 4-39 se presenta las secciones de perfiles y sus pesos, correspondiente a la estructura en estado actual y su reforzada respectivamente.

Tabla 4-38: Secciones y pesos de la estructura sin reforzamiento

Material List by Section Property				
Section	**Object Type**	**Number Pieces**	**Length (m)**	**Weight (kgf)**
C200X50X4	Column	110	79,5	728,83
C200X50X4	Beam	280	205,9467	1843,27
C200X50X4	Brace	205	154,0264	1412,07
C150X50X3	Column	47	33,3	191,33
C150X50X3	Beam	106	91,5265	465,06
C150X50X3	Brace	217	134,7977	774,48

2L30X30X2,5 C200	Column	155	114,7139	258,86
2L30X30X2,5 C200	Beam	90	90	198,02
2L30X30X2,5 C200	Brace	265	307,2674	693,38
2L40X30X2,5 C150	Column	110	92,475	208,68
2L40X30X2,5 C150	Beam	30	31,3125	68,97
2L40X30X2,5 C150	Brace	174	177,5966	400,76
T10X20X4	Beam	4	27,2	487,72
PESO TOTAL				**7731,43**

Tabla 4-39: Secciones y peso de la estructura reforzada

Material List by Section Property				
Section	**Object Type**	**Number Pieces**	**Length (m)**	**Weight (kgf)**
L150X150X6	Brace	4	36,8358	510,02
L200X200X12	Brace	6	50,2227	1835,4
C150X50X3REF	Column	47	33,3	1586,27
C150X50X3REF	Beam	106	91,5265	3767,93
C150X50X3REF	Brace	217	134,7977	6421,21
C200X50X4RREF	Column	110	79,5	4480,31
C200X50X4RREF	Beam	280	205,9467	10907,91
C200X50X4RREF	Brace	205	154,0264	8680,33
2L30X30X2,5 C200REF	Column	155	114,7139	1281,71
2L30X30X2,5 C200REF	Beam	90	90	930,16
2L30X30X2,5 C200REF	Brace	265	307,2674	3433,14
2L30X30X2,5 C150REF	Column	110	92,475	1033,23
2L30X30X2,5 C150REF	Beam	30	31,3125	324,72
2L30X30X2,5 C150REF	Brace	174	177,5966	1984,31
L250X250X12	Brace	1	9,3081	427,84
2L250X12	Brace	1	9,3081	855,67
PESO TOTAL				**48.460,16**

La cantidad de acero calculado para el reforzamiento de la estructura excede en gran manera, lo que representa hacer una nueva estructura de acero, es por eso que un análisis de reforzamiento debe tomarse con un análisis económico, considerando cuál sería la mayor viabilidad. De tomarse otro tipo de alternativas de reforzamiento como la implementación de disipadores sísmicos tampoco aportaría con un modelo estructural que aumente la capacidad de los elementos, simplemente se prevería un reforzamiento al desplazamiento lateral; y para el tipo de reforzamiento con elementos que aportan amortiguación se considera el uso de pórticos ordinarios a momento, los cuales ya se determinan para este tipo de armaduras, por lo que no sería un reforzamiento válido. Otra alternativa podría ser la incorporación de columnas en ciertos lugares, sin embargo, esto podría afectar el diseño arquitectónico y la funcionalidad de la estructura, en el presente reforzamiento se mantiene el diseño

arquitectónico y no se ve afectada la funcionalidad de la nave industrial. Cabe destacar que para colocar las placas base y no sé provoque patología estructural debido a la diferencia de rigidez entre el acero estructural y el hormigón embebido se deberá apuntalar totalmente la estructura y limitar su uso por algunos meses.

El tiempo estimado para la realización del reforzamiento estructural tomaría alrededor de tres a cinco meses. Por otra parte, realizar un derrocamiento total de la estructura y empezar con un nuevo diseño podría representar un costo estructural menor y el tiempo de ejecución de la obra civil tomaría de seis a ocho meses. Dado la idea de reforzamiento debe tomarse según un análisis económico histórico funcional de la estructura y la misma no sólo deberá ser analizada considerando un aspecto económico y estructural sino también un aspecto social, el cual va más allá de la presente investigación y corresponde a otros sectores y profesionales conjuntamente con la presente investigación en la toma de una decisión que involucre un beneficio social con un enfoque más globalizado.

En la presente investigación se analizó la estructura (nave industrial) de la Plaza Pachano, en la cual se identificó sus patologías estructurales y se propone una propuesta de reforzamiento mecánica viable para este tipo de estructura, adicionalmente permite que el sistema de reforzamiento analizado es para la estructura principal, mismo que se puede replicar en las otras dos naves de industriales compuestas por 4 y 3 pórticos respectivamente, es por eso que se tomado la cercha más crítica y la de mayor dimensión estructural.

4.4.11. Verificación de la soldadura en las conexiones y elementos

Se realizó la inspección visual para determinar el estado actual de los elementos soldados en la edificación EM09 (nave industrial). Se empleó una galga Cambridge para verificar las dimensiones del tamaño de garganta y así también identificar discontinuidades en los cordones analizados. La apariencia visual de los cordones de soldadura no es muy buena, considerando la edad de la estructura y que nunca se le ha dado mantenimiento, a continuación, se detallan las discontinuidades encontradas:

1. Nido de poros
2. Corrosión en el cordón de soldadura y perfilería
3. Socavadura
4. Grietas



Figura 4- 74: Discontinuidades en el cordón de soldadura de la conexión placa base – columna

En la Figura 4-74 se muestran los poros en el cordón de soldadura entre la unión de la placa base y los perfiles que conforman la columna tipo cercha, se observa también que las porosidades son de gran tamaño (1; 1,5; 2,3 mm), por lo que se considera que se trata de una discontinuidad de falta de fusión en el cordón de soldadura, en la Figura 4-75 se presenta otro ejemplo de este tipo de discontinuidades.



Figura 4- 75: Falta de fusión del cordón de soldadura en unión viga - columna



Figura 4- 76: Sobremonta excesiva en unión viga - columna

En la Figura 4-76 se observa una sobremonta excesiva que puede dar origen a la acumulación de esfuerzos en la columna e iniciar las condiciones de fallo del elemento, por ese motivo se debe cumplir con los criterios establecidos en la AWS D1.1. Otro defecto presente en la unión viga - columna también fue la falta de alineación del cordón de soldadura.

Se evaluaron los tamaños de garganta de soldadura, por lo que se determinaron que la garganta de soldadura entre la unión entre viga y columna es de 5 mm y la garganta de soldadura entre la unión placa base y los perfiles de la columna cerchada son de 3 mm.

De acuerdo con los criterios de la norma AWS D1.1 se establecen los siguientes criterios de aceptación y rechazo de los cordones de soldadura, en la Tabla 4-40 se presenta un resumen de las condiciones evaluadas.

Tabla 4-40: Criterios de aceptación y rechazo de las discontinuidades en los cordones de soldadura

Discontinuidad	Criterio	Observación
Grietas	No se aceptan grietas independientemente del tamaño y la ubicación.	Se encontraron grietas en los cordones de soldadura de la unión placa base -columna.
Fusión del metal de soldadura / metal base	Deberá existir fusión completa entre las capas adyacentes del metal de soldadura y entre el metal de soldadura y el metal base.	Se rechazan las secciones en las que se encontró falta de fusión en los cordones de soldadura.
Socavadura	En miembros principales la socavadura no deberá exceder 0,25 mm en la sección transversal.	Se rechazan las conexiones la unión placa base - columna puesto que se encontraron socavaduras de mayor magnitud.
Porosidad	La suma de la porosidad vermicular visible de 1 mm no debe exceder de 10 mm en cualquier tramo lineal.	La porosidad encontrada en los cordones de soldadura que unen la placa base con la columna no cuentan con porosidades de 1 mm.

Se recomienda que se realice un reproceso de soldadura para la unión entre la placa base y los perfiles que conforman la columna cerchada para garantiza una fusión completa de soldadura y metal base, así también que se considere una garganta de al menos el espesor del metal base. Para la corrección de los cordones de soldadura se debe retirar el material de soldadura empleando medios mecánicos, luego de realizar una limpieza en la superficie se debe aplicar el proceso de soldadura con las condiciones específicas del material y metal de aporte.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- Se analizó la vulnerabilidad sísmica de 25 edificaciones de estructuras metálicas de la parroquia Huachi Loreto mediante las metodologías de inspección visual rápida propuestas por NEC 15, FEMA P-154 y FUNVISIS; y se identificó que esta zona presenta vulnerabilidad, puesto que las edificaciones presentan irregularidades que afectan su desempeño sísmico.
- En el análisis de vulnerabilidad sísmica de las edificaciones de estructuras metálicas de la parroquia Huachi Loreto se determinó que el 84% de edificaciones presenta vulnerabilidad ($S < 2$) y el 16% restante no presentó estas condiciones de acuerdo con FEMA P-154, de acuerdo con los criterios de NEC 15 el 48% de las edificaciones fueron de alta vulnerabilidad ($S < 2$), el 16% presentaron vulnerabilidad media ($2,5 > S > 2$) y el 36% restante presentó baja vulnerabilidad ($S > 2,5$). En el análisis realizado por la metodología FUNVISIS se determinó que el 28% de las edificaciones se encontraron con vulnerabilidad elevada ($40 \leq Iv < 60$), el 20% presentó vulnerabilidad media alta ($30 \leq Iv < 40$), el 44% presentó vulnerabilidad media baja ($20 \leq Iv < 30$) y el 8% restante presentó baja vulnerabilidad ($10 \leq Iv < 20$).
- Con la metodología de análisis FUNVISIS se pudo identificar el riesgo sísmico de la zona y se determinó que el 8% de las edificaciones de estructuras metálicas de la parroquia presentan un riesgo sísmico elevado, el 36% presenta un riesgo sísmico alto, el 48% presenta un riesgo sísmico medio alto y el 8% presenta un riesgo sísmico medio bajo. Igualmente se pudo identificar el índice de priorización en un nivel que va del P1 (máxima) y P12 (mínima), las estructuras evaluadas máximo se acercan al nivel P4 y ningún al nivel P1, para entrar a una profundización obligatoria de reforzamiento.
- En base a los criterios de selección de la edificación representativa se analizó la Plaza Pachano, estructura de tipo nave industrial, denominada EM09, de la cual se realizó un análisis de vulnerabilidad detallado, se aplicó un análisis estático lineal

y modal espectral, debido a su vulnerabilidad sísmica que presento y su antigüedad dentro de la zona.

- Durante la inspección visual de la estructura y sus conexiones se identificó patologías importantes como presencia de corrosión, los detalles de la soldadura presentaron acumulaciones de esfuerzos que pueden provocar fallas por rotura y el colapso de elementos primarios, por lo que, se propuso un reforzamiento estructural, donde el primordial principio es el aumento de sección transversal para lograr que la estructura sea capaz de disipar energía sísmica y gravitacional sin fallar en ninguno de sus elementos estructurales.
- El efecto de embeber estructuras de acero de ductilidad limitada en hormigón simple no es adecuado debido que la gran rigidez que aporta el hormigón en un sismo genera un efecto qué conlleva a la ruptura inminente de la sección de acero, esto se corroboro mediante un análisis de elementos finitos tipo shell, donde se visualizó el desplazamiento entre una estructura embebida y una no embebida de igual secciones y cargas, dando como resultado la ruptura inminente donde se produce la discontinuidad.
- Se realizo la modelación matemática respetando el diseño estructural actual de la edificación, es decir con las correas de acero de refuerzo con un límite de fluencia de 4200 kg/cm^2. Actualmente realizar un proceso constructivo de esta naturaleza involucra un costo mayor debido a que requiere mayor cantidad de mano de obra y mayor tiempo en su montaje, por lo que hoy en día se puede suplir con perfiles estructurales tipo G.
- Según el AISC 360 es indispensable en estructuras metálicas la colocación de placas base con pernos de anclaje, lo que se visualiza que no contempla la estructura en su estado actual, por lo que en el análisis realizado de reforzamiento estructural se propone el cálculo de dichos elementos mediante los parámetros establecidos en el código para complementar y garantizar la funcionabilidad de la estructura.
- Con el sistema de reforzamiento estructural planteado para la edificación de la Plaza Pachano, se alcanzó una reducción de períodos, derivas y desplazamientos. Del mismo modo, al presentar resultados favorables mejoró su desempeño frente a cargas sísmicas que se verificaron mediante un análisis estático lineal y modal espectral.

5.2. Recomendaciones

- El uso de las metodologías NEC 15, FEMA P-154 y FUNVISIS de inspección visual rápida permitió obtener un análisis más amplio acerca de las condiciones físicas en las que se encontraron las edificaciones, sin embargo, se identificó que la metodología FUNVISIS presenta parámetros más específicos al contexto de estudio, por lo que, se recomienda el uso de estos formularios para este tipo de evaluaciones.
- Previo a la aplicación anticorrosiva en la estructura, se sugiere evaluar el estado de los cordones de soldadura, puesto que en algunas partes se evidenció la presencia de corrosión, para ello se pueden emplear metodologías de inspección no destructiva como el uso de tintas penetrantes.
- En estructuras ligeras, de ductilidad limitada, se recomienda un reforzamiento estructural mecánico por ser más conveniente o económicos que otros mecanismos que influyan en él amortiguamiento de la estructura como aisladores base y disipadores sísmicos.
- Se sugiere aplicar el sistema de reforzamiento propuesto en lo referente al aumento de secciones transversales para lograr que la estructura sea capaz de disipar energía sísmica y gravitacional sin provocar fallas por rotura y el colapso en ninguno de sus elementos estructurales.
- 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 el diseño de estructuras metálicas se recomienda considerar métodos de análisis más específicos que involucren la acción sísmica como el método Pushover y tiempo historia que dan un diagnóstico de desempeño estructural bajo cargas sísmicas para predecir el comportamiento de las estructuras en estos casos.

REFERENCIAS

[1] Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, «Norma Ecuatoriana de la Construcción NEC 2015 - Guía práctica para evaluación sísmica y rehabilitación de estructuras». Imprenta Activa, 2016. [En línea]. Disponible en: https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp content/uploads/downloads/2016/10/GUIA-5-EVALUACION-Y-REHABILITACION1.pdf

[2] FEMA y NEHRP, «Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards: A Handbook». 2015. [En línea]. Disponible en: https://www.fema.gov/sites/default/files/2020-07/fema_earthquakes_rapid-visual-screening-of-buildings-for-potential-seismic-hazards-a-handbook-third-edition-fema-p-154.pdf

[3] O. A. López, G. Coronel, y R. Rojas, «Índices de priorización para la gestión del riesgo sísmico en edificaciones existentes», p. 20, 2014.

[4] F. E. Cunalata Vásquez y P. E. Caiza Sánchez, «Estado del Arte de Estudios de Vulnerabilidad Sísmica en Ecuador», *Rev. Politécnica*, vol. 50, n.o 1, pp. 55-64, may 2022, doi: 10.33333/rp.vol50n1.06.

[5] F. E. Cunalata Vásquez y P. E. Caiza Sánchez, «Evaluation of the Seismic Vulnerability of the Huachi Chico Parish in Ecuador», 2023, doi: https://doi.org/10.1007/978-3-031-24971-6_7.

[6] 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, Art. n.o ICCE2018, dic. 2018, doi: 10.26910/issn.2528-8083vol3issICCE2018.2018pp10-16p.

[7] MIDUVI, «Guia 5 de evaluación y rehabilitación». 2016. [En línea]. Disponible en: https://www.ecp.ec/wp-content/uploads/2017/08/GUIA_5.pdf

[8] P. Hinojosa, «Patologías por deficiencias en la fabricación y montaje de estructuras metálicas», Trabajo de titulación para la obtención del grado de ingeniero civil, Universidad de Especialidades Espíritu Santo, 2015. [En línea]. Disponible en: http://201.159.223.2/handle/123456789/601

[9] J. Otavalo, «DETERMINACIÓN DE LOS PRINCIPALES PROBLEMAS DE CONFIGURACIÓN ESTRUCTURAL EN EDIFICACIONES, QUE AUMENTAN LA VULNERABILIDAD SÍSMICA EN EL ECUADOR», Universidad Central del Ecuador, 2017. [En línea]. Disponible en: http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/11856

[10] NEC Norma Ecuatoriana de la Construcción, «Riesgo sísmico, evaluación, rehabilitación de estructuras», 2015.

[11] R. Aguiar y P. Serrano, «Seismic hazard assessment of the urban area of Ambato, Ecuador, in deterministic form», *Bol. Geológico*, vol. 48, n.o 2, Art. n.o 2, nov. 2021, doi: 10.32685/0120-1425/bol.geol.48.2.2021.594.

[12] E. Loor-Loor, W. Palma-Zambrano, y L. García-Vinces, «Vulnerabilidad sísmica en viviendas de zona rural: el caso Santa Marianita – Manta – Ecuador: Artículo de investigación», *Rev. Científica INGENIAR Ing. Tecnol. E Investig. ISSN 2737-6249*, vol. 4, n.o 7, Art. n.o 7, ene. 2021, doi: 10.46296/ig.v4i7.0018.

[13] F. De Luca and G. M. Verderame, "Seismic Vulnerability Assessment: Reinforced Concrete Structures," *Encycl. Earthq. Eng.*, pp. 3182–3210, 2015, doi: 10.1007/978-3-642-35344-4_252.

[14] W. M. Hassan, J. C. Reyes, C. González, F. J. Pallarés, and J. S. Spinel, "Seismic vulnerability and resilience of steel-reinforced concrete (SRC) composite column buildings with non-seismic details," *Eng. Struct.*, vol. 244, no. June, 2021, doi: 10.1016/j.engstruct.2021.112810.

[15] S. Siddharth, «A Review Paper on Seismic Vulnerability and Evaluation Methodology of Buildings», 30 de abril de 2021. https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-981-33-6969-6_45 (accedido 5 de noviembre de 2021).

[16] H. Sánchez-Acevedo, J. Uscátegui, y S. Gómez, «Metodología para la detección de fallas en una estructura entramada metálica empleando las técnicas de análisis modal y PSO», *Rev. UIS Ing.*, vol. 16, n.o 2, pp. 43-50, 2017.

[17] M. Kia, M. Banazadeh, y M. Bayat, «Rapid seismic vulnerability assessment by new regression-based demand and collapse models for steel moment frames», *Earthq. Struct.*, vol. 14, n.o 3, pp. 203-214, 2018, doi: 10.12989/eas.2018.14.3.203.

[18] M. Moncayo, «Enfoque de energía sísmica liberada: en busca de las características del comportamiento sísmico de Ecuador e identificación de las amenazas sísmicas», *Alternativas*, vol. 17, n.o 3, pp. 224-230, feb. 2017, doi: 10.23878/alternativas.v17i3.231.

[19] A. Fathieh y O. Mercan, «Seismic evaluation of modular steel buildings», *Eng. Struct.*, vol. 122, pp. 83-92, sep. 2016, doi: 10.1016/j.engstruct.2016.04.054.

[20] A. Bhosale, R. Davis, y P. Sarkar, «New Seismic Vulnerability Index for Vertically Irregular Buildings», *ASCE-ASME J. Risk Uncertain. Eng. Syst. Part Civ. Eng.*, vol. 4, n.o 3, p. 04018022, sep. 2018, doi: 10.1061/AJRUA6.0000973.

[21] F. Shojaei y B. Behnam, «Seismic vulnerability assessment of low-rise irregular reinforced concrete structures using cumulative damage index», *Adv. Concr. Constr.*, vol. 5, n.o 4, Art. n.o 4, ago. 2017.

[22] A. Ahirwal, K. Gupta, y V. Singh, «Effect of irregular plan on seismic vulnerability of reinforced concrete buildings», *AIP Conf. Proc.*, vol. 2158, n.o 1, p. 020012, sep. 2019, doi: 10.1063/1.5127136.

[23] E. A. Dizaj, R. Madandoust, y M. M. Kashani, «Probabilistic seismic vulnerability analysis of corroded reinforced concrete frames including spatial variability of pitting corrosion», *Soil Dyn. Earthq. Eng.*, vol. 114, pp. 97-112, nov. 2018, doi: 10.1016/j.soildyn.2018.07.013.

[24] Shan-hua X. U., Zong-xing Z., Rou L. I., y Long-hu W. E. I., «A METHOD FOR THE SEISMIC VULNERABILITY ASSESSMENT OF CORRODED STEEL STRUCTURES», 工程力学, vol. 35, n.o 12, pp. 107-115, dic. 2018, doi: 10.6052/j.issn.1000-4750.2017.09.0692.

[25] F. Crisafulli, "Diseño sismorresistente de construcciones de acero," *Asoc. Latinoam. del Acero*, [Online]. Available: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/34581212/Diseno_sismorresistente_de_construcciones_de_acero-libre.pdf?1409459626=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DDiseno_sismorresistente_de_construccione.pdf&Expires=1674088683&Signature=c5H~vml-soU.

[26] X. Y. Cao, D. C. Feng, and G. Wu, "Seismic performance upgrade of RC frame buildings using precast bolt-connected steel-plate reinforced concrete

framebraces," *Eng. Struct.*, vol. 195, pp. 382–399, Sep. 2019, doi: 10.1016/J.ENGSTRUCT.2019.06.007.

[27] A. Elghazouli and J. Packer, "Seismic design solutions for connections to tubular members," *Steel Constr.*, vol. 7, no. 2, pp. 73–83, 2014, doi: 10.1002/stco.201410020.

[28] M. F. Gallegos Calderón, «Desempeño sísmico de nudos en pórticos de acero a momento con columnas tubulares considerando efectos bidireccionales», 2017, Accedido: 23 de marzo de 2022. [En línea]. Disponible en: https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/147494

[29] 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.o 1, ene. 2016, doi: 10.33936/riemat.v1i1.197.

[30] Google, "Google Maps: Parroquia Huachi Loreto Ambato," 2021. https://www.google.com/maps/place/Huachi+Loreto,+Ambato/@-1.2466546,-78.6310647,15z/data=!3m1!4b1!4m6!3m5!1s0x91d38198455783cf:0x88308bf450002f7!8m2!3d-1.2472497!4d78.6200129!16s%2Fg%2F11fm42jcqn?entry=ttu

[31] IGEPN, «Cabeceras cantonales población y peligro sísmico». https://www.igepn.edu.ec/mapas/peligro-sismico/mapa-peligro-sismico.html

[32] ASCE/SEI, *ASCE/SEI 41-17 Seismic Evaluation and Retrofit of Existing Buildings*. 2017.

[33] AISC, "AISC360/16 Specification for Structural Steel Buildings, an American National Standard," *Am. Inst. Steel Constr.*, p. 612 pp., 2016.

[34] AWS, "Código de soldadura estructural - acero AWS D1.1/D1.1M," *Am. Weld. Soc.*, p. 25, 2015.

[35] Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias, «Atlas de espacios geográficos expuestos a amenaza», *DRIVE SNGRE*, 2018. https://nube.gestionderiesgos.gob.ec/index.php/s/posFfNmWXfHPna7 (accedido 29 de marzo de 2022).

[36] R. Aguiar y A. Rivas-Medina, *Libro Microzonificación Sísmica de Ambato*. 2018.

[37] Grupo el Comercio, «Dos ciudades, bajo riesgo sísmico», *El Comercio*, 01 de 2012. https://www.elcomercio.com/actualidad/ecuador/ciudades-riesgosismico.html (accedido 29 de marzo de 2022).

[38] Ó. López *et al.*, «Índices de priorización para edificios para la gestión del riesgo sísmico», FUNVISIS, Caracas, Informe Técnico 2007000939, 2014. [En línea]. Disponible en: http://www.funvisis.gob.ve/old/archivos/inspecciones/InformeTP.pdf

[39] IGEPN, «Catálogo de terremotos», Ambato, 2018. [En línea]. Disponible en: https://www.igepn.edu.ec/mapas/peligro-sismico/mapa-peligro-sismico.html

[40] https://www.lahora.com.ec/noticias/las-plazas-muestran-la-transformacion-ambatena/

Anexos

EVALUACIÓN VISUAL RÁPIDA DE VULNERABILIDAD SÍSMICA PARA EDIFICACIONES (NEC 15)

ESQUEMA ESTRUCTURAL EN PLANTA Y ELEVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN A EVALUARSE

DATOS EDIFICACIÓN	
Dirección:	
Nombre de la Edificación:	
Sitio de referencia:	
Tipo de uso:	**Fecha de evaluación:**
Año de construcción:	**Año de remodelación:**
Área construida:	**Numero de pisos:**
DATOS DEL PROFESIONAL	
Nombre del evaluador:	
Cédula del evaluador:	
Registro SENESCYT:	

FOTOGRAFÍAS

TIPOLOGIA 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 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**	
2.5 > S > 2.0	**Media vulnerabilidad**	
S > 2,5	**Baja vulnerabilidad**	

FIRMA RESPONSABLE EVALUACIÓN

OBSERVACIONES:

DETECCIÓN VISUAL RÁPIDA DE EDIFICIOS PARA POSIBLES RIESGOS SÍSMICOS **Nivel 1**

Formulario de recopilación de datos DE FEMA P-154 **Muy alta sismidad**

100 FOTOGRAFIA Y ESQUEMA ESTRUCTURAL DEL INMUEBLE

ESQUEMA ESTRUCTURAL

101	**DATOS EDIFICACIÓN**				
102	Nombre de la Edificación:				
103	Dirección:				
104	Sitio de referencia:		105	Código Postal	
106	Tipo de uso:				
107	Coor Y:		108	Coord X:	
109	Ss:		110	S1:	
111	**DATOS DEL PROFESIONAL**				
112	Nombre del evaluador:				
113	Cédula del evaluador		114	Fecha	
115	Registro SENESCYT		116	Hora:	
117	**DATOS CONSTRUCCIÓN**				
118	Numero de Pisos:				
119	Sobre el subsuelo		120	Bajo el subsuelo	
121	Año de construcción:		122	Area de Construcción	
123	Código Año:			Año(s) Remodelación:	
124	Adiones: Ninguna ☐ Sí ☐		125		

200	**OCUPACION:**											
201	Asambleas		Comercial		Servicio de Emergencia							
202	Industria		Oficina		Educación							
203	Utilidad		Alamacén		Residencial #							
203A	Historico		Albergue		Gobierno							

204	**TIPO DE SUELO:**											
204A		A		B	x	C		D		E		F
204B	Roca Dura		Roca Débil		Suelo Denso		Suelo Duro		Suelo Blando		Suelo Pobre	
204C												Si DNK, ASumir tipo D

205	**RIESGOS GEOLÓGICOS**							
206	Licuefaccion:		Deslizamiento:		Hundimiento:			
206A	SI		SI		SI			
206B	NO		NO		NO			
206C	DNK		DNK		DNK			

207 **Adyacencia**

207A ☐ Golpes 207B ☐ Peligro de caída del Edificio Adyacente

208 **Irregularidades:**

208A ☐ Elevación (Tipo/severidad)

208A ☐ Planta (Tipo)

209 **Peligro de Caída Exteriores**

209A ☐ Chimeneas sin soporte latera 209D ☐ Apéndices

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

209C ☐ Otros

210 **COMENTARIOS**

☐ **Dibujos o comentarios en una página aparte**

300	**TIPOLOGIA 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	312	Pórtico Acero Laminado con muros estructurales hormigón	S4
306	Pórtico H. Armado con muros estructurales	C2	313	Pórtico Acero con paredes de mampostería de bloque	S5

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

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

500 GRADO DE REVISIÓN

501 Exterior:

☐ Parcial ☐ Todos los Lados ☐ Aereo

502 Interior:

☐ Ninguno ☐ Visible ☐ Completo

503 Planos revisados: ☐ Sí ☐ No

504 Fuente del Tipo de suelo:

505 Fuente del Peligro Geológico:

506 Personas de Contacto:

Celular:

Correo:

600 OTROS RIESGOS:

Hay peligro que ameriten una evalaución estructural detallada?

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

602 ☐ Riesgo de caída de edificios adyacentes más altos

603 ☐ Riesgo geológico o tipo de Suelo F

604 ☐ Daño significativo/deteriorodel sistema estructural

700 ACCIÓN REQUERIDA:

Requiere evaluación estructural detallada?

701 ☐ Si, tipo de edificación FEMA desonocido u otro edificio

702 ☐ Si, puntaje menor que el límite

703 ☐ Si, otros peligros presentes

704 ☐ NO

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

704 ☐ Si, peligros no estructurales identificados que deben ser evaluados

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

704 ☐ No, no se identifican peligros no estructurales

704 ☐ DNK

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

800 **OBSERVACIONES:**

FIRMA RESPONSABLE EVALUACION

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

PLANILLA DE INSPECCIÓN DE EDIFICACIONES (FUNVISIS)
(Características Sismorresistentes)

1. Datos generales

1.1 Fecha: **1.2** Hora inicio: **1.3** Hora culminación: **1.4** Código:

2. Datos de los participantes

Función	Nombre y apellido	Teléfono	Correo electrónico
2.1 Inspector			
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

4. Identificación y ubicación de la edificación

4.1 Nombre o N°: **4.2** N° de pisos: **4.3** N° de semi-sótanos:
4.4 N° de sótanos: **4.5** Estado: **4.6** Ciudad:
4.7 Municipio: **4.8** Parroquia: **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)

☐ Gubernamental ☐ Militar ☐ Médico- Asistencial ☐ Industrial ☐ Otro (Especifique)
☐ Bomberos ☐ Vivienda Popular ☐ Educativo ☐ Comercial
☐ 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: **6.2** Ocupación durante: ☐ Mañana ☐ Tarde ☐ Noche

7. Año de construcción (rellenar y marcar con "x", una opción)

Año: ☐ 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 ☐ Ladera → **8.2** Pendiente del terreno: ☐ 20°-45° ☐ Mayor a 45°; **8.3** Localizada sobre la mitad superior de la ladera: ☐ Si ☐ No
☐ Base ☐ Cima → **8.4** Pendiente del talud: ☐ 20°-45° ☐ Mayor a 45°; **8.5** Pendiente del talud: ☐ Menor a H del talud ☐ Mayor a H del Talud
8.6 Drenajes: ☐ Si ☐ No

9. Tipo Estructural

9.1 Marque con "x", múltiples opciones:

☐ 1. Pórticos de concreto armado
☐ 2. Pórticos de concreto armado rellenos con paredes de bloques de arcilla o de concreto
☐ 3. Muros de concreto armado en dos direcciones horizontales
☐ 4. Sistemas con muros de concreto armado de poco espesor, dispuestos en una sola dirección (algunos sist. tipo túnel)
☐ 5. Pórticos de acero
☐ 6. Pórticos de acero con perfiles tubulares
☐ 7. Pórticos de acero diagonalizados
☐ 8. Pórticos de acero con cerchas
☐ 9. Sistemas pre-fabricados a base de grandes paneles o de pórticos.
☐ 10. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería confinada.
☐ 11. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería no confinada.
☐ 12. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura no mayor a 2 pisos
☐ 13. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura mayor a 2 pisos.
☐ 14. Viviendas de bahareque de un piso
☐ 15. Viviendas de construcción precaria (tierra, madera, zinc, etc.)

9.2 Indique el número del tipo estructural predominante:

10. Esquema de planta (marcar con "x")

☐ "H" ☐ "L" ☐ Esbeltez horizontal
☐ "T" ☐ Cajón ☐ Ninguno
☐ "U" ó "C" ☐ Regular

11. Esquema de elevación (marcar con "x")

☐ "T" ☐ "U" ☐ Esbeltez vertical
☐ Pirámide invertida ☐ "L" ☐ Ninguno
☐ Piramidal ☐ Rectangular

12. Irregularidades (marcar con "x", múltiples opciones)

☐ **12.1** Ausencia de vigas altas en una o dos direcciones
☐ **12.2** Ausencia de muros en una dirección
☐ **12.3** Estructura frágil
☐ **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
☐ **12.7** Aberturas significativas en losas
☐ **12.8** Fuerte asimetría de masas o rigideces en planta
☐ **12.9** Adosamiento: Losa contra losa
☐ **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

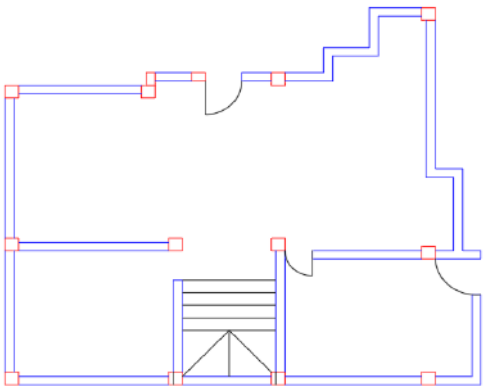


Fotografía de fachada

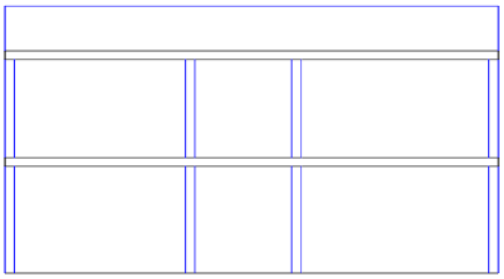
Croquis de planta y elevación

EVALUACIÓN VISUAL RÁPIDA DE VULNERABILIDAD SÍSMICA PARA EDIFICACIONES (NEC 15)

ESQUEMA ESTRUCTURAL EN PLANTA Y ELEVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN A EVALUARSE



Planta



Elevación

DATOS EDIFICACIÓN	
Dirección: Sector Juan León Mera, calles Montes del Cajas y Quilindaña	
Nombre de la Edificación: EM01	
Sitio de referencia: Diagonal a hipermercado Coral	
Tipo de uso: Vivienda	Fecha de evaluación: 25/11/2023
Año de construcción: 2016	Año de remodelación:
Área construida: 90 m2	Numero de pisos: 2

DATOS DEL PROFESIONAL
Nombre del evaluador: Ing. Edgar Rafael Balseca Pinos
Cédula del evaluador: 1804430765
Registro SENESCYT: 1010-14-1279687

FOTOGRAFÍAS





TIPOLOGIA 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 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													1.6

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:

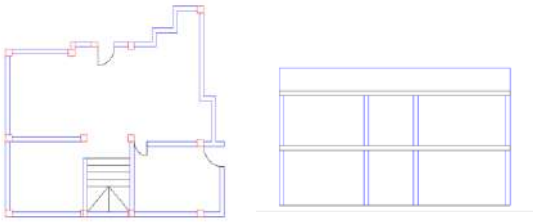
DETECCIÓN VISUAL RÁPIDA DE EDIFICIOS PARA POSIBLES RIESGOS SÍSMICOS — **Nivel 1**

Formulario de recopilación de datos DE FEMA P-154 — **Muy alta sismidad**

100 FOTOGRAFIA Y ESQUEMA ESTRUCTURAL DEL INMUEBLE







Planta — Elevación

ESQUEMA ESTRUCTURAL

101	**DATOS EDIFICACIÓN**	
102	Nombre de la Edificación:	EM01
103	Dirección:	Sector Juan León Mera, calles Montes del Cajas y Quilindaña
104	Sitio de referencia:	Diagonal a hipermercado Coral
105	Código Postal	180201
106	Tipo de uso:	Vivienda
107	Coor Y:	-78.61747
108	Coord X:	-1.23833
109	Ss:	
110	S1:	
111	**DATOS DEL PROFESIONAL**	
112	Nombre del evaluador:	Ing. Edgar Rafael Balseca Pinos
113	Cédula del evaluador	1804430765
114	Fecha	25/11/2023
115	Registro SENESCYT	1010-14-1279687
116	Hora:	11:00 am
117	**DATOS CONSTRUCCIÓN**	
118	Numero de Pisos:	2
119	Sobre el subsuelo	2
120	Bajo el subsuelo	0
121	Año de construcción:	2016
122	Area de Construcción	90 m2
123	Código Año:	-
	Año(s) Remodelación:	-
124	Adiones: Ninguna [X] SI [ ]	
125		

200 OCUPACION:

201	Asambleas		Comercial		Servicio de Emergencia	
202	Industria		Oficina		Educación	
203	Utilidad		Alamacén		Residencial #		X
203A	Historico		Albergue		Gobierno	

204 TIPO DE SUELO:

204A		A		B	x	C		D		E		F		DNK
204B	Roca Dura		Roca Débil		Suelo Denso		Suelo Duro		Suelo Blando		Suelo Pobre		Si DNK,
204C													ASumir tipo D

205 RIESGOS GEOLÓGICOS

206	Licuefaccion:		Deslizamiento:		Hundimiento:	
206A	SI		SI		SI	
206B	NO	X	NO	X	NO	X
206C	DNK		DNK		DNK	

207 Adyacencia

207A [X] Golpes — 207B [ ] Peligro de caída del Edificio Adyacente

208 Irregularidades:

208A [X] Elevación (Tipo/severidad) Construcción en terreno inclinado

208A [ ] Planta (Tipo)

209 Peligro de Caída Exteriores

209A [ ] Chimeneas sin soporte latera — 209D [ ] Apéndices

209B [ ] Reves. Pesado o de chapa de madera pesada — 209E [x] Parapetos

209C [ ] Otros

210 COMENTARIOS

Irregular en elevación. Construcción en terreno inclinado.

[ ] **Dibujos o comentarios en una página aparte**

300	**TIPOLOGIA 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 frio	S3
305	Pórtico Hormigón Armado	C1	312	Pórtico Acero Laminado con muros estructurales hormigón	S4
306	Pórtico H. Armado con muros estructurales	C2	313	Pórtico Acero con paredes de mampostería de bloque	S5 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	W1A	W2	S1 (MRF)	S2 (BR)	S3 (LM)	S4 (RC SW)	S5 (URM ING)	C1 (MRF)	C2 (SW)	C3 (URM INF)	PC1 (TU)	PC2	RM1 (FD)	RM2 (RD)	URM	MH
402 **PUNTAJE BÁSICO**	2.1	1.9	1.8	1.5	1.40	1.6	1.4	1.2	1	1.2	0.9	1.1	1	1.1	1.1	0.9	1.1
403 **IRREGULARIDADES**																	
403A Irregularidad vertical Grave,VL1	-0.9	-0.9	-0.9	-0.8	-0.7	-0.8	-0.7	-0.7	-0.7	-0.8	-0.6	-0.7	-0.7	-0.7	-0.7	-0.6	NA
403B Irregularidad vertical Moderada,VL1	-0.6	-0.5	-0.5	-0.4	-0.4	-0.5	-0.4	-0.3	-0.4	-0.4	-0.3	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.3	NA
404C Irregularidad en planta, PL1	-0.7	-0.7	-0.6	-0.5	-0.5	-0.6	-0.4	-0.4	-0.4	-0.5	-0.3	-0.5	-0.4	-0.4	-0.4	-0.3	NA
405 **CODIGO DE LA CONSTRUCCIÓN**																	
405A Pre-código moderno (construido antes de 2001) o auto construcción	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.2	-0.3	-0.2	-0.1	-0.1	-0.2	0	-0.2	-0.1	-0.2	-0.2	0	0
405B Construido en etapa de transición (desde 2001 pero antes de 2015)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
405C Post código moderno (construido a partir de 2015)	1.9	1.9	2	1	1.1	1.1	1.5	NA	1.4	1.7	NA	1.5	1.7	1.6	1.6	NA	0.5
406 **SUELO**																	
406A Suelo Tipo A o B	0.5	0.5	0.4	0.3	0.3	0.4	0.3	0.2	0.2	0.3	0.1	0.3	0.2	0.3	0.3	0.1	0.1
406B Suelo Tipo E (1-3Pisos)	0	-0.2	-0.4	-0.3	-0.2	-0.2	-0.2	-0.1	-0.1	-0.2	0	-0.2	-0.1	-0.2	-0.2	0	-0.1
406C Tipo de suelo E (>3 Pisos)	-0.4	-0.4	-0.4	-0.3	-0.3	NA	-0.3	-0.1	-0.1	-0.3	-0.1	NA	-0.1	-0.2	-0.2	0	NA
407 Puntaje Mínimo	0.7	0.7	0.7	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2	1
408 **PUNTAJE FINAL NIVEL 1, SL1 > SMIN**								0.9									

500 GRADO DE REVISIÓN

501 Exterior: [ ] Parcial [x] Todos los Lados [ ] Aereo

502 Interior: [x] Ninguno [ ] Visible [ ] Completo

503 Planos revisados: [ ] Sí [x] No

504 Fuente del Tipo de suelo: Microzonificación sísmica de Ambato - Dr. Roberto Aguiar

505 Fuente del Peligro Geológico: Moradores del sector

506 Personas de Contacto:

Celular:

Correo:

600 OTROS RIESGOS:

Hay peligro que ameriten una evalaución estructural detallada?

601 [x] Golpeo Potencial (a menor que SL2>limite. si es conocido)

602 [ ] Riesgo de caída de edificios adyacentes más altos

603 [ ] Riesgo geológico o tipo de Suelo F

604 [ ] Daño significativo/deteriorodel sistema estructural

700 ACCIÓN REQUERIDA:

Requiere evaluación estructural detallada?

701 [ ] Si, tipo de edificación FEMA desonocido u otro edificio

702 [ ] Si, puntaje menor que el límite

703 [ ] Si, otros peligros presentes

704 [x] NO

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

704 [ ] Si, peligros no estructurales identificados que deben ser evaluados

704 [ ] No, existen peligros no estructurales que requieren mitigación, pero no necesita una evaluación detallada

704 [x] No, no se identifican peligros no estructurales

704 [ ] DNK

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

800 OBSERVACIONES:

FIRMA RESPONSABLE EVALUACION

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

PLANILLA DE INSPECCIÓN DE EDIFICACIONES (FUNVISIS)
(Características Sismorresistentes)

1. Datos generales

1.1 Fecha: **25/11/2023** **1.2** Hora inicio: **11:00 am** **1.3** Hora culminación: **11:30 am** **1.4** Código: **EM01**

2. Datos de los participantes

Función	Nombre y apellido	Teléfono	Correo electrónico
2.1 Inspector	**Ing. Edgar Rafael Balseca Pinos**	**0984397035**	ebalseca0765@uta.edu.ec
2.2 Revisor			
2.3 Supervisor	**Ing. Diego Chérrez**	**0984700700**	

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°: **EM01** **4.2** N° de pisos: **2** **4.3** N° de semi-sótanos: **0**
4.4 N° de sótanos: **0** **4.5** Estado: **Ecuador** **4.6** Ciudad: **Ambato**
4.7 Municipio: **4.8** Parroquia: **Huachi Loreto** **4.9** Urb., Barrio:
4.10 Sector: **Juan León Mera** **4.11** Calle, vereda: **Montes del Cajas y Quilindaña** **4.12** Pto. de Referencia: **Diagonal a hipermercados Coral**
Proy. UTM (REGVEN) **4.13** Coord. X: **-1,23833** **4.14** Coord. Y: **-78,61747** **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	
☐ 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: **4** **6.2** Ocupación durante: ☒ Mañana ☒ Tarde ☒ Noche

7. Año de construcción (rellenar y marcar con "x", una opción)

Año: **2016**

☐ 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
- ☐ Ladera → **8.2** Pendiente del terreno: ☐ 20°-45° ☐ Mayor a 45°; **8.3** Localizada sobre la mitad superior de la ladera: ☐ Si ☐ No
- ☐ 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 ☐ No

9. Tipo Estructural

9.1 Marque con "x", múltiples opciones:

☐ 1. Pórticos de concreto armado
☐ 2. Pórticos de concreto armado rellenos con paredes de bloques de arcilla o de concreto
☐ 3. Muros de concreto armado en dos direcciones horizontales
☐ 4. Sistemas con muros de concreto armado de poco espesor, dispuestos en una sola dirección (algunos sist. tipo túnel)
☒ 5. Pórticos de acero
☐ 6. Pórticos de acero con perfiles tubulares
☐ 7. Pórticos de acero diagonalizados
☐ 8. Pórticos de acero con cerchas
☐ 9. Sistemas pre-fabricados a base de grandes paneles o de pórticos.
☒ 10. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería confinada.
☐ 11. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería no confinada.
☐ 12. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura no mayor a 2 pisos
☐ 13. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura mayor a 2 pisos.
☐ 14. Viviendas de bahareque de un piso
☐ 15. Viviendas de construcción precaria (tierra, madera, zinc, etc.)

9.2 Indique el número del tipo estructural predominante: **10**

10. Esquema de planta (marcar con "x")

☐ "H"	☐ "L"	☐ Esbeltez horizontal
☐ "T"	☐ Cajón	☐ Ninguno
☐ "U" ó "C"	☒ Regular	

11. Esquema de elevación (marcar con "x")

☐ "T"	☐ "U"	☐ Esbeltez vertical
☐ Pirámide invertida	☐ "L"	☐ Ninguno
☐ Piramidal	☒ Rectangular	

12. Irregularidades (marcar con "x", múltiples opciones)

☐ **12.1** Ausencia de vigas altas en una o dos direcciones
☐ **12.2** Ausencia de muros en una dirección
☐ **12.3** Estructura frágil
☒ **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
☐ **12.7** Aberturas significativas en losas
☐ **12.8** Fuerte asimetría de masas o rigideces en planta
☐ **12.9** Adosamiento: Losa contra losa
☒ **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:	[X]	Ninguno	[ ]	Moderado	[ ]	Severo
13.2 Est. de Acero: Corrosión en elementos de acero y/o deterioro de conexiones y/o pandeo:	[X]	Ninguno	[ ]	Moderado	[ ]	Severo
13.3 Agrietamiento en paredes de relleno:	[X]	Ninguno	[ ]	Moderado	[ ]	Severo
13.4 Estado general de mantenimiento:	[X]	Bueno	[ ]	Regular	[ ]	Bajo

14. Observaciones

Estructura irregular en elevación. Construcción en terreno inclinado.

14. Croquis de ubicación, fachada y planta

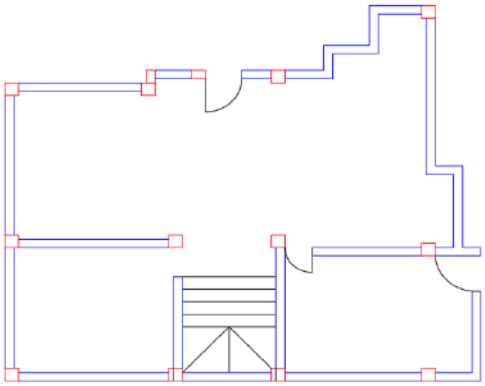
Croquis de ubicación



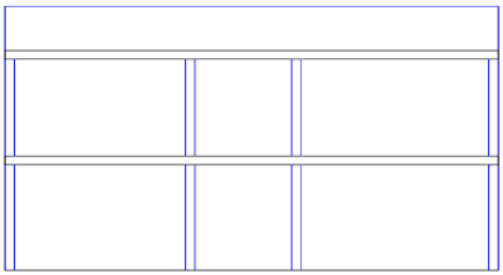
Fotografía de fachada



Croquis de planta y elevación



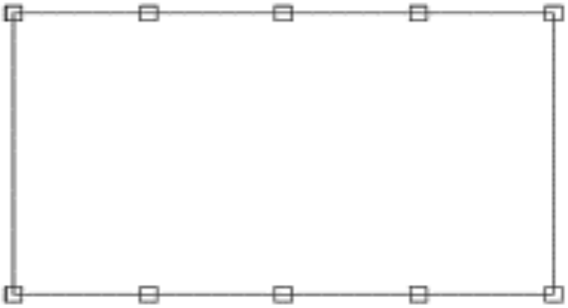
Planta



Elevación

EVALUACIÓN VISUAL RÁPIDA DE VULNERABILIDAD SÍSMICA PARA EDIFICACIONES (NEC 15)

ESQUEMA ESTRUCTURAL EN PLANTA Y ELEVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN A EVALUARSE



Planta



Elevación

DATOS EDIFICACIÓN	
Dirección: Sector Juan León Mera, calles Montes del Cajas y Teligote	
Nombre de la Edificación: EM02	
Sitio de referencia: A dos cuadras de Técni Autos Centro	
Tipo de uso: Taller mecánico	Fecha de evaluación: 25/11/2023
Año de construcción: 2015	Año de remodelación:
Área construida: 160 m2	Numero de pisos: 1

DATOS DEL PROFESIONAL
Nombre del evaluador: Ing. Edgar Rafael Balseca Pinos
Cédula del evaluador: 1804430765
Registro SENESCYT: 1010-14-1279687

FOTOGRAFÍAS



TIPOLOGIA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

MADERA	W1		Pórtico Hormigón Armado	C1		Pórtico Acero Laminado	S1	X
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 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									3.6				1.6

GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

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



FIRMA RESPONSABLE EVALUACIÓN

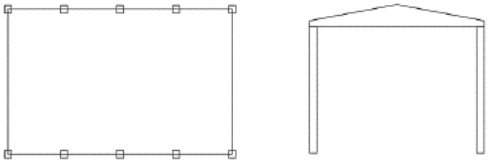
OBSERVACIONES:

DETECCIÓN VISUAL RÁPIDA DE EDIFICIOS PARA POSIBLES RIESGOS SÍSMICOS — **Nivel 1**

Formulario de recopilación de datos DE FEMA P-154 — **Muy alta sismidad**

100 FOTOGRAFIA Y ESQUEMA ESTRUCTURAL DEL INMUEBLE





Planta — Elevación

ESQUEMA ESTRUCTURAL

101 DATOS EDIFICACION

102	Nombre de la Edificación:	EM02			
103	Dirección:	Sector Juan León Mera, calles Montes del Cajas y Teligote			
104	Sitio de referencia:	A dos cuadras de Técni Autos Centro	105	Código Postal	180201
106	Tipo de uso:	Taller mecánico			
107	Coor Y:	-78.61759	108	Coord X:	-1.238984
109	Ss:		110	S1:	

111 DATOS DEL PROFESIONAL

112	Nombre del evaluador:	Ing. Edgar Rafael Balseca Pinos			
113	Cédula del evaluador	1804430765	114	Fecha	25/11/2023
115	Registro SENESCYT	1010-14-1279687	116	Hora:	13:00 pm

117 DATOS CONSTRUCCIÓN

118	Numero de Pisos:	1			
119	Sobre el subsuelo	1	120	Bajo el subsuelo	0
121	Año de construcción:	2015	122	Area de Construcción	160 m2
123	Código Año:	-		Año(s) Remodelación:	-
124	Adiones: Ninguna [X] SI [ ]		125		

200 OCUPACION:

201	Asambleas		Comercial	x	Servicio de Emergencia		
202	Industria		Oficina		Educación		
203	Utilidad		Alamacén		Residencial #		
203A	Historico		Albergue		Gobierno		

204 TIPO DE SUELO:

	A	B	C	D	E	F	DNK
204A			x				
204B	Roca Dura	Roca Débil	Suelo Denso	Suelo Duro	Suelo Blando	Suelo Pobre	Si DNK,
204C							ASumir tipo D

205 RIESGOS GEOLÓGICOS

	Licuefaccion:		Deslizamiento:		Hundimientos:	
206A	SI		SI		SI	
206B	NO	X	NO	X	NO	X
206C	DNK		DNK		DNK	

207 Adyacencia

207A [X] Golpes — 207B [ ] Peligro de caída del Edificio Adyacente

208 Irregularidades:

208A [ ] Elevación (Tipo/severidad)

208A [ ] Planta (Tipo)

209 Peligro de Caída Exteriores

209A [ ] Chimeneas sin soporte latera — 209D [ ] Apéndices

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

209C [ ] Otros

210 COMENTARIOS

Estructura flexible y esbelta (Elementos de 10 por 10 cm) Luz de 10 m.
Alturas de 4.5 y 6.0 m. Sin tensores. Unión soldada. Cubierta Deck.

[ ] Dibujos o comentarios en una página aparte

300 TIPOLOGIA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

301	MADERA	W1		307	Pórtico H. Armado con mampostería confinada sin refuerzo	C3	
302	Mampostería sin refuerzo	URM		308	H. Armado prefabricado	PC	
303	Mampostería reforzada	RM		309	Pórtico Acero Laminado	S1	x
304	Mixta acero-hormigón o mixta madera-hormigón	MX		310	Pórtico Acero Laminado con diagonales	S2	
305	Pórtico Hormigón Armado	C1		311	Pórtico Acero Doblado en frio	S3	
306	Pórtico H. Armado con muros estructurales	C2		312	Pórtico Acero Laminado con muros estructurales hormigón	S4	
				313	Pórtico Acero con paredes de mampostería de bloque	S5	

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

401 PARÁMETROS CALIFICATIVOS DE LA ESTRUCTURA (TIPO DE EDIFICIO FEMA)	TIPOLOGIA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL																
	W1	W1A	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM	MH
				(MRF)	(BR)	(LM)	(RC SW)	(URM ING)	(MRF)	(SW)	(URM INF)	(TU)		(FD)	(RD)		
402 PUNTAJE BÁSICO	2.1	1.9	1.8	1.5	1.40	1.6	1.4	1.2	1	1.2	0.9	1.1	1	1.1	1.1	0.9	1.1
403 IRREGULARIDADES																	
403A Irregularidad vertical Grave,VL1	-0.9	-0.9	-0.9	-0.8	-0.7	-0.8	-0.7	-0.7	-0.7	-0.8	-0.6	-0.7	-0.7	-0.7	-0.7	-0.6	NA
403B Irregularidad vertical Moderada,VL1	-0.6	-0.5	-0.5	-0.4	-0.4	-0.5	-0.4	-0.3	-0.4	-0.4	-0.3	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.3	NA
404C Irregularidad en planta, PL1	-0.7	-0.7	-0.6	-0.5	-0.5	-0.6	-0.4	-0.4	-0.4	-0.5	-0.3	-0.5	-0.4	-0.4	-0.4	-0.3	NA
405 CODIGO DE LA CONSTRUCCIÓN																	
405A Pre-código moderno (construido antes de 2001) o auto construcción	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.2	-0.3	-0.2	-0.1	-0.1	-0.2	0	-0.2	-0.1	-0.2	-0.2	0	0
405B Construido en etapa de transición (desde 2001 pero antes de 2015)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
405C Post código moderno (construido a partir de 2015)	1.9	1.9	2	1	1.1	1.1	1.5	NA	1.4	1.7	NA	1.5	1.7	1.6	1.6	NA	0.5
406 SUELO																	
406A Suelo Tipo A o B	0.5	0.5	0.4	0.3	0.3	0.4	0.3	0.2	0.2	0.3	0.1	0.3	0.2	0.3	0.3	0.1	0.1
406B Suelo Tipo E (1-3Pisos)	0	-0.2	-0.4	-0.3	-0.2	-0.2	-0.2	-0.1	-0.1	-0.2	0	-0.2	-0.1	-0.2	-0.2	0	-0.1
406C Tipo de suelo E (>3 Pisos)	-0.4	-0.4	-0.4	-0.3	-0.3	NA	-0.3	-0.1	-0.1	-0.3	-0.1	NA	-0.1	-0.2	-0.2	0	NA
407 Puntaje Mínimo	0.7	0.7	0.7	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2	1
408 PUNTAJE FINAL NIVEL 1, SL1 > SMIN				2.5													

500 GRADO DE REVISIÓN

501 Exterior: [x] Parcial [ ] Todos los Lados [ ] Aereo

502 Interior: [ ] Ninguno [x] Visible [ ] Completo

503 Planos revisados: [ ] Sí [x] No

504 Fuente del Tipo de suelo: Microzonificación sísmica de Ambato - Dr. Roberto Aguiar

505 Fuente del Peligro Geológico: Moradores del sector

506 Personas de Contacto:

Celular:

Correo:

600 OTROS RIESGOS:

Hay peligro que ameriten una evalaución estructural detallada?

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

602 [ ] Riesgo de caída de edificios adyacentes más altos

603 [ ] Riesgo geológico o tipo de Suelo F

604 [ ] Daño significativo/deterioro del sistema estructural

700 ACCIÓN REQUERIDA:

Requiere evaluación estructural detallada?

701 [ ] Si, tipo de edificación FEMA desonocido u otro edificio

702 [ ] Si, puntaje menor que el límite

703 [ ] Si, otros peligros presentes

704 [x] NO

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

704 [ ] Si, peligros no estructurales identificados que deben ser evaluados

704 [ ] No, existen peligros no estructurales que requieren mitigación, pero no necesita una evaluación detallada

704 [x] No, no se identifican peligros no estructurales

704 [ ] DNK

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

800 OBSERVACIONES:

FIRMA RESPONSABLE EVALUACION

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

PLANILLA DE INSPECCIÓN DE EDIFICACIONES (FUNVISIS)
(Características Sismorresistentes)

1. Datos generales

1.1 Fecha: **25/11/2023** **1.2** Hora inicio: **13:00 pm** **1.3** Hora culminación: **13:30 pm** **1.4** Código: **EM02**

2. Datos de los participantes

Función	Nombre y apellido	Teléfono	Correo electrónico
2.1 Inspector	**Ing. Edgar Rafael Balseca Pinos**	**0984397035**	ebalseca0765@uta.edu.ec
2.2 Revisor			
2.3 Supervisor	**Ing. Diego Chérrez**	**0984700700**	

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°: **EM02** **4.2** N° de pisos: 1 **4.3** N° de semi-sótanos: **0**
4.4 N° de sótanos: **0** **4.5** Estado: **Ecuador** **4.6** Ciudad: **Ambato**
4.7 Municipio: **4.8** Parroquia: **Huachi Loreto** **4.9** Urb., Barrio:
4.10 Sector: **Juan León Mera** **4.11** Calle, vereda: **Montes del Cajas y Teligote** **4.12** Pto. de Referencia: **A dos cuadras de Técni Autos Centro**
Proy. UTM (REGVEN) **4.13** Coord. X: **-1,238984** **4.14** Coord. Y: **-78,61759** **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	
☐ 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: **8** **6.2** Ocupación durante: ☒ Mañana ☒ Tarde ☐ Noche

7. Año de construcción (rellenar y marcar con "x", una opción)

Año: **2015**

☐ 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
- ☐ Ladera → **8.2** Pendiente del terreno: ☐ 20°-45° ☐ Mayor a 45°; **8.3** Localizada sobre la mitad superior de la ladera: ☐ Si ☐ No
- ☐ Base
- ☐ Cima → **8.4** Pendiente del talud: ☐ 20°-45° ☐ Mayor a 45°; **8.5** Pendiente del talud: ☐ Menor a H del talud ☐ Mayor a H del Talud

8.6 Drenajes: ☒ Si ☐ No

9. Tipo Estructural

9.1 Marque con "x", múltiples opciones:

- ☐ 1. Pórticos de concreto armado
- ☐ 2. Pórticos de concreto armado rellenos con paredes de bloques de arcilla o de concreto
- ☐ 3. Muros de concreto armado en dos direcciones horizontales
- ☐ 4. Sistemas con muros de concreto armado de poco espesor, dispuestos en una sola dirección (algunos sist. tipo túnel)
- ☒ 5. Pórticos de acero
- ☐ 6. Pórticos de acero con perfiles tubulares
- ☐ 7. Pórticos de acero diagonalizados
- ☐ 8. Pórticos de acero con cerchas
- ☐ 9. Sistemas pre-fabricados a base de grandes paneles o de pórticos.
- ☐ 10. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería confinada.
- ☐ 11. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería no confinada.
- ☐ 12. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura no mayor a 2 pisos
- ☐ 13. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura mayor a 2 pisos.
- ☐ 14. Viviendas de bahareque de un piso
- ☐ 15. Viviendas de construcción precaria (tierra, madera, zinc, etc.)

9.2 Indique el número del tipo estructural predominante: **5**

10. Esquema de planta (marcar con "x")

☐ "H"	☐ "L"	☐ Esbeltez horizontal
☐ "T"	☐ Cajón	☐ Ninguno
☐ "U" ó "C"	☒ Regular	

11. Esquema de elevación (marcar con "x")

☐ "T"	☐ "U"	☐ Esbeltez vertical
☐ Pirámide invertida	☐ "L"	☐ Ninguno
☐ Piramidal	☒ Rectangular	

12. Irregularidades (marcar con "x", múltiples opciones)

- ☐ **12.1** Ausencia de vigas altas en una o dos direcciones
- ☐ **12.2** Ausencia de muros en una dirección
- ☐ **12.3** Estructura frágil
- ☐ **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
- ☐ **12.7** Aberturas significativas en losas
- ☐ **12.8** Fuerte asimetría de masas o rigideces en planta
- ☐ **12.9** Adosamiento: Losa contra losa
- ☐ **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:	[X] Ninguno	[ ] Moderado	[ ] Severo
13.2 Est. de Acero: Corrosión en elementos de acero y/o deterioro de conexiones y/o pandeo:	[ ] Ninguno	[X] Moderado	[ ] Severo
13.3 Agrietamiento en paredes de relleno:	[X] Ninguno	[ ] Moderado	[ ] Severo
13.4 Estado general de mantenimiento:	[X] Bueno	[ ] Regular	[ ] Bajo

14. Observaciones

Estructura flexible y esbelta (Elementos de 10 por 10 cm) Luz de 10 m. Alturas de 4.5 y 6.0 m. Sin tensores. Unión soldada. Cubierta Deck.

14. Croquis de ubicación, fachada y planta

Croquis de ubicación



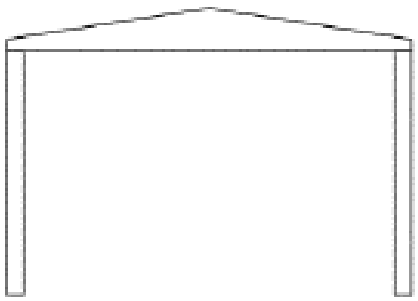
Fotografía de fachada



Croquis de planta y elevación



Planta



Elevación

EVALUACIÓN VISUAL RÁPIDA DE VULNERABILIDAD SÍSMICA PARA EDIFICACIONES (NEC 15)

ESQUEMA ESTRUCTURAL EN PLANTA Y ELEVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN A EVALUARSE

Planta

Elevación

DATOS EDIFICACIÓN	
Dirección: Sector Juan León Mera, calles Llanganates y Verde Loma	
Nombre de la Edificación: EM03	
Sitio de referencia: Alado del conjunto residencial CAPRI	
Tipo de uso: Almacenes y departamentos	Fecha de evaluación: 25/11/2023
Año de construcción: 2003	Año de remodelación:
Área construida: 225 m2	Numero de pisos: 2

DATOS DEL PROFESIONAL
Nombre del evaluador: Ing. Edgar Rafael Balseca Pinos
Cédula del evaluador: 1804430765
Registro SENESCYT: 1010-14-1279687

FOTOGRAFÍAS





TIPOLOGIA 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 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													2.6

GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA		
S < 2.0	Alta vulnerabilidad, requiere evaluación espacial	
2.5 > S > 2.0	Media vulnerabilidad	
S > 2,5	Baja vulnerabilidad	X



FIRMA RESPONSABLE EVALUACIÓN

OBSERVACIONES:

DETECCIÓN VISUAL RÁPIDA DE EDIFICIOS PARA POSIBLES RIESGOS SÍSMICOS

Nivel 1

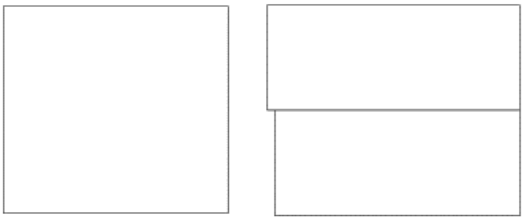
Formulario de recopilación de datos DE FEMA P-154

Muy alta sismidad

100 FOTOGRAFIA Y ESQUEMA ESTRUCTURAL DEL INMUEBLE







Planta **Elevación**

ESQUEMA ESTRUCTURAL

101	**DATOS EDIFICACION**		
102	Nombre de la Edificación:	EM03	
103	Dirección:	Sector Juan León Mera, calles Llanganates y Verde Loma	
104	Sitio de referencia:	Alado del conjunto residencial CAPRI	105 Código Postal: 180201
106	Tipo de uso:	Almacenes y departamentos	
107	Coor Y:	-78.61792	108 Coord X: -1.241366
109	Ss:		110 S1:
111	**DATOS DEL PROFESIONAL**		
112	Nombre del evaluador:	Ing. Edgar Rafael Balseca Pinos	
113	Cédula del evaluador	1804430765	114 Fecha: 25/11/2023
115	Registro SENESCYT	1010-14-1279687	116 Hora: 14:30 pm
117	**DATOS CONSTRUCCIÓN**		
118	Numero de Pisos:	2	
119	Sobre el subsuelo	2	120 Bajo el subsuelo: 0
121	Año de construcción:	2003	122 Area de Construcción: 225 m2
123	Código Año:		Año(s) Remodelación: -
124	Adiones: Ninguna [X] SI [ ]		125

200	**OCUPACION:**						
201	Asambleas		Comercial	x	Servicio de Emergencia		
202	Industria		Oficina		Educación		
203	Utilidad		Alamacén		Residencial #		
203A	Historico		Albergue		Gobierno		

204	**TIPO DE SUELO:**											
204A		A		B	x	C		D		E		F	DNK
204B	Roca Dura		Roca Débil		Suelo Denso		Suelo Duro		Suelo Blando		Suelo Pobre		Si DNK,
204C													ASumir tipo D

205	**RIESGOS GEOLÓGICOS**					
206	Licuefaccion:		Deslizamiento:		Hundimientos:	
206A	SI		SI		SI	
206B	NO	X	NO	X	NO	X
206C	DNK		DNK		DNK	

207 **Adyacencia**

207A [ ] Golpes 207B [x] Peligro de caída del Edificio Adyacente

208 **Irregularidades:**

208A [ ] Elevación (Tipo/severidad)

208A [ ] Planta (Tipo)

209 **Peligro de Caída Exteriores**

209A [ ] Chimeneas sin soporte latera 209D [ ] Apéndices

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

209C [ ] Otros

210 **COMENTARIOS**

Edificación abierta, con mezanine y columna Corta.

[ ] **Dibujos o comentarios en una página aparte**

300	**TIPOLOGIA 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 frio	S3
305	Pórtico Hormigón Armado	C1	312	Pórtico Acero Laminado con muros estructurales hormigón	S4
306	Pórtico H. Armado con muros estructurales	C2	313	Pórtico Acero con paredes de mampostería de bloque	S5 x

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

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

500 GRADO DE REVISIÓN

501 Exterior:

[ ] Parcial [x] Todos los Lados [ ] Aereo

502 Interior:

[ ] Ninguno [x] Visible [ ] Completo

503 Planos revisados: [ ] Sí [x] No

504 Fuente del Tipo de suelo: Microzonificación sísmica de Ambato - Dr. Roberto Aguiar

505 Fuente del Peligro Geológico: Moradores del sector

506 Personas de Contacto:

Celular:

Correo:

600 OTROS RIESGOS:

Hay peligro que ameriten una evalaución estructural detallada?

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

602 [x] Riesgo de caída de edificios adyacentes más altos

603 [ ] Riesgo geológico o tipo de Suelo F

604 [ ] Daño significativo/deterioro del sistema estructural

700 ACCIÓN REQUERIDA:

Requiere evaluación estructural detallada?

701 [ ] Si, tipo de edificación FEMA desonocido u otro edificio

702 [ ] Si, puntaje menor que el límite

703 [ ] Si, otros peligros presentes

704 [x] NO

Evaluación no estructural detallada recomendada?

(marque con una x)

704 [ ] Si, peligros no estructurales identificados que deben ser evaluados

704 [ ] No, existen peligros no estructurales que requieren mitigación, pero no necesita una evaluación detallada

704 [x] No, no se identifican peligros no estructurales

704 [ ] DNK

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

800 **OBSERVACIONES:**

FIRMA RESPONSABLE EVALUACION

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

PLANILLA DE INSPECCIÓN DE EDIFICACIONES (FUNVISIS)
(Características Sismorresistentes)

1. Datos generales

1.1 Fecha: **25/11/2023** **1.2** Hora inicio: **14:30 pm** **1.3** Hora culminación: **15:00 pm** **1.4** Código: **EM03**

2. Datos de los participantes

Función	Nombre y apellido	Teléfono	Correo electrónico
2.1 Inspector	**Ing. Edgar Rafael Balseca Pinos**	**0984397035**	ebalseca0765@uta.edu.ec
2.2 Revisor			
2.3 Supervisor	**Ing. Diego Chérrez**	**0984700700**	

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°: **EM03** **4.2** N° de pisos: **2** **4.3** N° de semi-sótanos: **0**
4.4 N° de sótanos: **0** **4.5** Estado: **Ecuador** **4.6** Ciudad: **Ambato**
4.7 Municipio: **4.8** Parroquia: **Huachi Loreto** **4.9** Urb., Barrio:
4.10 Sector: **Juan León Mera** **4.11** Calle, vereda: **Llanganates y Verde Loma** **4.12** Pto. de Referencia: **Alado del conjunto residencial CAPRI**
Proy. UTM (REGVEN) **4.13** Coord. X: **-1,241366** **4.14** Coord. Y: **-78,61792** **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	
☐ 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: **16** **6.2** Ocupación durante: ☒ Mañana ☒ Tarde ☒ Noche

7. Año de construcción (rellenar y marcar con "x", una opción)

Año: **2003**

☐ 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
- ☐ Ladera → **8.2** Pendiente del terreno: ☐ 20°-45° ☐ Mayor a 45°; **8.3** Localizada sobre la mitad superior de la ladera: ☐ Si ☐ No
- ☐ Base
- ☐ Cima → **8.4** Pendiente del talud: ☐ 20°-45° ☐ Mayor a 45°; **8.5** Pendiente del talud: ☐ Menor a H del talud ☐ Mayor a H del Talud

8.6 Drenajes: ☒ Si ☐ No

9. Tipo Estructural

9.1 Marque con "x", múltiples opciones:

- ☐ 1. Pórticos de concreto armado
- ☐ 2. Pórticos de concreto armado rellenos con paredes de bloques de arcilla o de concreto
- ☐ 3. Muros de concreto armado en dos direcciones horizontales
- ☐ 4. Sistemas con muros de concreto armado de poco espesor, dispuestos en una sola dirección (algunos sist. tipo túnel)
- ☒ 5. Pórticos de acero
- ☐ 6. Pórticos de acero con perfiles tubulares
- ☐ 7. Pórticos de acero diagonalizados
- ☐ 8. Pórticos de acero con cerchas
- ☐ 9. Sistemas pre-fabricados a base de grandes paneles o de pórticos.
- ☒ 10. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería confinada.
- ☐ 11. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería no confinada.
- ☐ 12. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura no mayor a 2 pisos
- ☐ 13. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura mayor a 2 pisos.
- ☐ 14. Viviendas de bahareque de un piso
- ☐ 15. Viviendas de construcción precaria (tierra, madera, zinc, etc.)

9.2 Indique el número del tipo estructural predominante: **10**

10. Esquema de planta (marcar con "x")

☐ "H"	☐ "L"	☐ Esbeltez horizontal
☐ "T"	☐ Cajón	☐ Ninguno
☐ "U" ó "C"	☒ Regular	

11. Esquema de elevación (marcar con "x")

☐ "T"	☐ "U"	☐ Esbeltez vertical
☐ Pirámide invertida	☐ "L"	☐ Ninguno
☐ Piramidal	☒ Rectangular	

12. Irregularidades (marcar con "x", múltiples opciones)

- ☐ **12.1** Ausencia de vigas altas en una o dos direcciones
- ☐ **12.2** Ausencia de muros en una dirección
- ☐ **12.3** Estructura frágil
- ☐ **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
- ☐ **12.7** Aberturas significativas en losas
- ☐ **12.8** Fuerte asimetría de masas o rigideces en planta
- ☐ **12.9** Adosamiento: Losa contra losa
- ☐ **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:	[X] Ninguno	[ ] Moderado	[ ] Severo
13.2 Est. de Acero: Corrosión en elementos de acero y/o deterioro de conexiones y/o pandeo:	[X] Ninguno	[ ] Moderado	[ ] Severo
13.3 Agrietamiento en paredes de relleno:	[X] Ninguno	[ ] Moderado	[ ] Severo
13.4 Estado general de mantenimiento:	[X] Bueno	[ ] Regular	[ ] Bajo

14. Observaciones

Edificación abierta, con mezanine y columna Corta.

14. Croquis de ubicación, fachada y planta

Croquis de ubicación



Fotografía de fachada





Croquis de planta y elevación



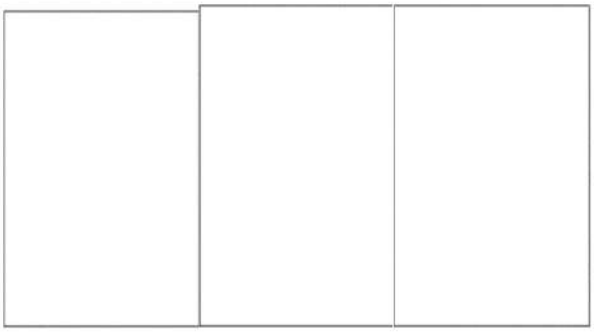
Planta



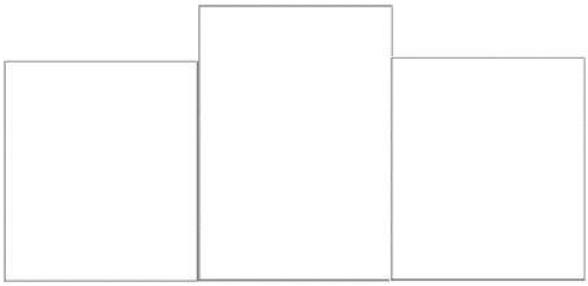
Elevación

EVALUACIÓN VISUAL RÁPIDA DE VULNERABILIDAD SÍSMICA PARA EDIFICACIONES (NEC 15)

ESQUEMA ESTRUCTURAL EN PLANTA Y ELEVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN A EVALUARSE



Planta



Elevación

DATOS EDIFICACIÓN	
Dirección: Sector Juan León Mera, calles Inganchungana y Montes del Cajas	
Nombre de la Edificación: EM04	
Sitio de referencia: Agencia de Orden y Control Ciudadano del Municipio de Ambato	
Tipo de uso: Agencia ciudadana	Fecha de evaluación: 25/11/2023
Año de construcción: 2012	Año de remodelación:
Área construida: 500 m2	Numero de pisos: 1

DATOS DEL PROFESIONAL
Nombre del evaluador: Ing. Edgar Rafael Balseca Pinos
Cédula del evaluador: 1804430765
Registro SENESCYT: 1010-14-1279687

FOTOGRAFÍAS





TIPOLOGIA 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 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													2.1

GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA		
S < 2.0	Alta vulnerabilidad, requiere evaluación espacial	
2.5 > S > 2.0	Media vulnerabilidad	X
S > 2,5	Baja vulnerabilidad	



FIRMA RESPONSABLE EVALUACIÓN

OBSERVACIONES:

DETECCIÓN VISUAL RÁPIDA DE EDIFICIOS PARA POSIBLES RIESGOS SÍSMICOS

Nivel 1

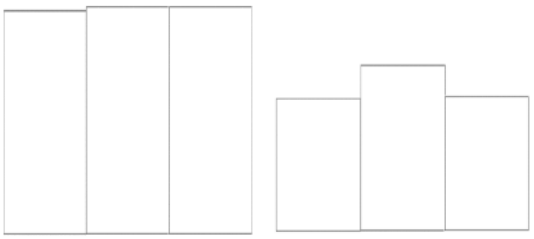
Formulario de recopilación de datos DE FEMA P-154

Muy alta sismidad

100 FOTOGRAFIA Y ESQUEMA ESTRUCTURAL DEL INMUEBLE







ESQUEMA ESTRUCTURAL

101	**DATOS EDIFICACIÓN**	
102	Nombre de la Edificación:	EM04
103	Dirección:	Sector Juan León Mera, calles Inganchungana y Montes del Cajas
104	Sitio de referencia:	Agencia de Orden y Control Ciudadano del Municipio de Ambato
105	Código Postal	180201
106	Tipo de uso:	Agencia ciudadana
107	Coor Y:	-78.61941
108	Coord X:	-1.242635
109	Ss:	
110	S1:	
111	**DATOS DEL PROFESIONAL**	
112	Nombre del evaluador:	Ing. Edgar Rafael Balseca Pinos
113	Cédula del evaluador	1804430765
114	Fecha	25/11/2023
115	Registro SENESCYT	1010-14-1279687
116	Hora:	15:30 pm
117	**DATOS CONSTRUCCIÓN**	
118	Numero de Pisos:	1
119	Sobre el subsuelo	1
120	Bajo el subsuelo	0
121	Año de construcción:	2012
122	Area de Construcción	500 m2
123	Código Año:	-
	Año(s) Remodelación:	-
124	Adiones: Ninguna [ ] Si [X]	125

200	**OCUPACION:**					
201	Asambleas		Comercial		Servicio de Emergencia	
202	Industria		Oficina		Educación	
203	Utilidad		Alamacén		Residencial #	
203A	Historico		Albergue		Gobierno	x

204	**TIPO DE SUELO:**						
204A		A	B	[x] C	D	E	F	DNK
204B		Roca Dura	Roca Débil	Suelo Denso	Suelo Duro	Suelo Blando	Suelo Pobre	Si DNK,
204C								ASumir tipo D

205	**RIESGOS GEOLÓGICOS**					
206	Licuefaccion:		Deslizamiento:		Hundimientos:	
206A	SI		SI		SI	
206B	NO	X	NO	X	NO	X
206C	DNK		DNK		DNK	

207 **Adyacencia**

207A [x] Golpes 207B [ ] Peligro de caída del Edificio Adyacente

208 **Irregularidades:**

208A [ ] Elevación (Tipo/severidad)

208A [x] Planta (Tipo) Bloques laterales de acero y bolque central de H.A.

209 **Peligro de Caída Exteriores**

209A [ ] Chimeneas sin soporte latera
209B [ ] Reves. Pesado o de chapa de madera pesada
209C [ ] Otros
209D [ ] Apéndices
209E [ ] Parapetos

210 **COMENTARIOS**

Tres bloques estructurales, el central de H.A. y los laterales de acero.

[ ] **Dibujos o comentarios en una página aparte**

300	**TIPOLOGIA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL**		307	Pórtico H. Armado con mamposteria confinada sin refuerzo	C3
301	MADERA	W1	308	H. Armado prefabricado	PC
302	Mamposteria sin refuerzo	URM	309	Pórtico Acero Laminado	S1
303	Mamposteria reforzada	RM	310	Pórtico Acero Laminado con diagonales	S2
304	Mixta acero-hormigón o mixta madera-hormigón	MX	311	Pórtico Acero Doblado en frio	S3
305	Pórtico Hormigón Armado	C1	312	Pórtico Acero Laminado con muros estructurales hormigón	S4
306	Pórtico H. Armado con muros estructurales	C2	313	Pórtico Acero con paredes de mamposteria 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	W1A	W2	S1 (MRF)	S2 (BR)	S3 (LM)	S4 (RC SW)	S5 (URM ING)	C1 (MRF)	C2 (SW)	C3 (URM INF)	PC1 (TU)	PC2	RM1 (FD)	RM2 (RD)	URM	MH
402 **PUNTAJE BÁSICO**	2.1	1.9	1.8	1.5	1.40	1.6	1.4	1.2	1	1.2	0.9	1.1	1	1.1	1.1	0.9	1.1
403 **IRREGULARIDADES**																	
403A Irregularidad vertical Grave,VL1	-0.9	-0.9	-0.9	-0.8	-0.7	-0.8	-0.7	-0.7	-0.7	-0.8	-0.6	-0.7	-0.7	-0.7	-0.7	-0.6	NA
403B Irregularidad vertical Moderada,VL1	-0.6	-0.5	-0.5	-0.4	-0.4	-0.5	-0.4	-0.3	-0.4	-0.4	-0.3	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.3	NA
404C Irregularidad en planta, PL1	-0.7	-0.7	-0.6	-0.5	-0.5	-0.6	-0.4	-0.4	-0.4	-0.5	-0.3	-0.5	-0.4	-0.4	-0.4	-0.3	NA
405 **CODIGO DE LA CONSTRUCCIÓN**																	
405A Pre-código moderno (construido antes de 2001) o auto construcción	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.2	-0.3	-0.2	-0.1	-0.1	-0.2	0	-0.2	-0.1	-0.2	-0.2	0	0
405B Construido en etapa de transición (desde 2001 pero antes de 2015)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
405C Post código moderno (construido a partir de 2015)	1.9	1.9	2	1	1.1	1.1	1.5	NA	1.4	1.7	NA	1.5	1.7	1.6	1.6	NA	0.5
406 **SUELO**																	
406A Suelo Tipo A o B	0.5	0.5	0.4	0.3	0.3	0.4	0.3	0.2	0.2	0.3	0.1	0.3	0.2	0.3	0.3	0.1	0.1
406B Suelo Tipo E (1-3Pisos)	0	-0.2	-0.4	-0.3	-0.2	-0.2	-0.2	-0.1	-0.1	-0.2	0	-0.2	-0.1	-0.2	-0.2	0	-0.1
406C Tipo de suelo E (>3 Pisos)	-0.4	-0.4	-0.4	-0.3	-0.3	NA	-0.3	-0.1	-0.1	-0.3	-0.1	NA	-0.1	-0.2	-0.2	0	NA
407 Puntaje Mínimo	0.7	0.7	0.7	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2	1
408 **PUNTAJE FINAL NIVEL 1, SL1 > SMIN**								0.8									

500 GRADO DE REVISIÓN

501 Exterior:
[x] Parcial [ ] Todos los Lados [ ] Aereo

502 Interior:
[ ] Ninguno [x] Visible [ ] Completo

503 Planos revisados: [ ] Sí [x] No

504 Fuente del Tipo de suelo: Microzonificación sísmica de Ambato - Dr. Roberto Aguiar

505 Fuente del Peligro Geológico: Moradores del sector

506 Personas de Contacto:

Celular:

Correo:

600 OTROS RIESGOS:

Hay peligro que ameriten una evalaución estructural detallada?

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

602 [ ] Riesgo de caída de edificios adyacentes más altos

603 [ ] Riesgo geológico o tipo de Suelo F

604 [ ] Daño significativo/deterioro del sistema estructural

700 ACCIÓN REQUERIDA:

Requiere evaluación estructural detallada?

701 [ ] Si, tipo de edificación FEMA desonocido u otro edificio

702 [x] Si, puntaje menor que el límite

703 [ ] Si, otros peligros presentes

704 [ ] NO

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

704 [ ] Si, peligros no estructurales identificados que deben ser evaluados

704 [ ] No, existen peligros no estructurales que requieren mitigación, pero no necesita una evaluación detallada

704 [x] No, no se identifican peligros no estructurales

704 [ ] DNK

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

800 **OBSERVACIONES:**

FIRMA RESPONSABLE EVALUACION

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

PLANILLA DE INSPECCIÓN DE EDIFICACIONES (FUNVISIS)
(Características Sismorresistentes)

1. Datos generales

1.1 Fecha: **25/11/2023** **1.2** Hora inicio: **15:30 pm** **1.3** Hora culminación: **16:00 pm** **1.4** Código: **EM04**

2. Datos de los participantes

Función	Nombre y apellido	Teléfono	Correo electrónico
2.1 Inspector	**Ing. Edgar Rafael Balseca Pinos**	**0984397035**	ebalseca0765@uta.edu.ec
2.2 Revisor			
2.3 Supervisor	**Ing. Diego Chérrez**	**0984700700**	

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°: **EM04** **4.2** N° de pisos: **1** **4.3** N° de semi-sótanos: **0**
4.4 N° de sótanos: **0** **4.5** Estado: **Ecuador** **4.6** Ciudad: **Ambato**
4.7 Municipio: **4.8** Parroquia: **Huachi Loreto** **4.9** Urb., Barrio:
4.10 Sector: **Juan León Mera** **4.11** Calle, vereda: **Inganchungana y Montes del Cajas** **4.12** Pto. de Referencia: **Agencia de Orden y Control Ciudadano del Municipio de Ambato**
Proy. UTM (REGVEN) **4.13** Coord. X: **-1,242635** **4.14** Coord. Y: **-78,61941** **4.15** Huso:

5. Uso de la edificación (marcar con "x", múltiples opciones)

[X] Gubernamental	[ ] Militar	[ ] Médico- Asistencial	[ ] Industrial	[ ] Otro (Especifique)
[ ] Bomberos	[ ] Vivienda Popular	[ ] Educativo	[ ] Comercial	
[ ] 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: **25** **6.2** Ocupación durante: [X] Mañana [X] Tarde [ ] Noche

7. Año de construcción (rellenar y marcar con "x", una opción)

Año: **2012**

[ ] 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	[X] Después de 2001

8. Condición del terreno (marcar con "x", una opción por pregunta)

8.1 Edificación en:
- [X] Planicie → **8.2** Pendiente del terreno: [ ] 20°-45° [ ] Mayor a 45°
- [ ] Ladera → **8.3** Localizada sobre la mitad superior de la ladera: [ ] Si [ ] No
- [ ] 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: [X] Si [ ] No

9. Tipo Estructural

9.1 Marque con "x", múltiples opciones:

- [ ] 1. Pórticos de concreto armado
- [ ] 2. Pórticos de concreto armado rellenos con paredes de bloques de arcilla o de concreto
- [ ] 3. Muros de concreto armado en dos direcciones horizontales
- [ ] 4. Sistemas con muros de concreto armado de poco espesor, dispuestos en una sola dirección (algunos sist. tipo túnel)
- [X] 5. Pórticos de acero
- [ ] 6. Pórticos de acero con perfiles tubulares
- [ ] 7. Pórticos de acero diagonalizados
- [ ] 8. Pórticos de acero con cerchas
- [ ] 9. Sistemas pre-fabricados a base de grandes paneles o de pórticos.
- [X] 10. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería confinada.
- [ ] 11. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería no confinada.
- [ ] 12. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura no mayor a 2 pisos
- [ ] 13. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura mayor a 2 pisos.
- [ ] 14. Viviendas de bahareque de un piso
- [ ] 15. Viviendas de construcción precaria (tierra, madera, zinc, etc.)

9.2 Indique el número del tipo estructural predominante: **10**

10. Esquema de planta (marcar con "x")

[ ] "H"	[ ] "L"	[ ] Esbeltez horizontal
[ ] "T"	[ ] Cajón	[ ] Ninguno
[ ] "U" ó "C"	[X] Regular	

11. Esquema de elevación (marcar con "x")

[ ] "T"	[ ] "U"	[ ] Esbeltez vertical
[ ] Pirámide invertida	[ ] "L"	[ ] Ninguno
[ ] Piramidal	[X] Rectangular	

12. Irregularidades (marcar con "x", múltiples opciones)

- [ ] **12.1** Ausencia de vigas altas en una o dos direcciones
- [ ] **12.2** Ausencia de muros en una dirección
- [ ] **12.3** Estructura frágil
- [ ] **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
- [ ] **12.7** Aberturas significativas en losas
- [ ] **12.8** Fuerte asimetría de masas o rigideces en planta
- [ ] **12.9** Adosamiento: Losa contra losa
- [X] **12.10** Adosamiento: Losa contra columna
- [ ] **12.11** Separación entre edificios (cm):

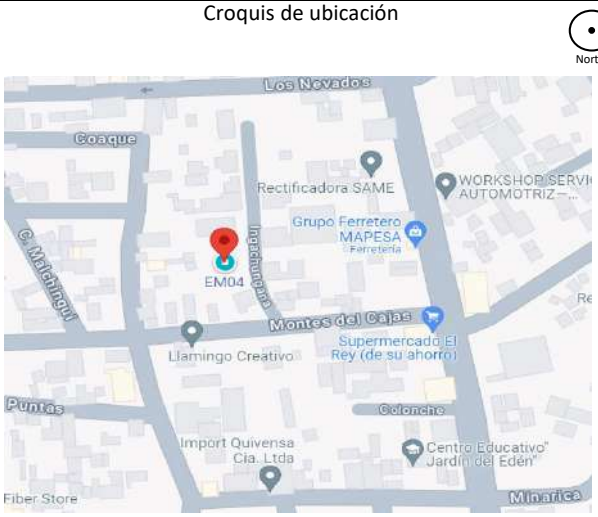
13. Grado de deterioro (marcar con "x", una opción por pregunta)			
13.1 Est. de Concreto: Agrietamiento en elementos estructurales y/o corrosión en acero de refuerzo:	[X] Ninguno	[ ] Moderado	[ ] Severo
13.2 Est. de Acero: Corrosión en elementos de acero y/o deterioro de conexiones y/o pandeo:	[X] Ninguno	[ ] Moderado	[ ] Severo
13.3 Agrietamiento en paredes de relleno:	[X] Ninguno	[ ] Moderado	[ ] Severo
13.4 Estado general de mantenimiento:	[X] Bueno	[ ] Regular	[ ] Bajo

14. Observaciones

Tres bloques estructurales, el central de H.A. y los laterales de acero.

14. Croquis de ubicación, fachada y planta

Croquis de ubicación

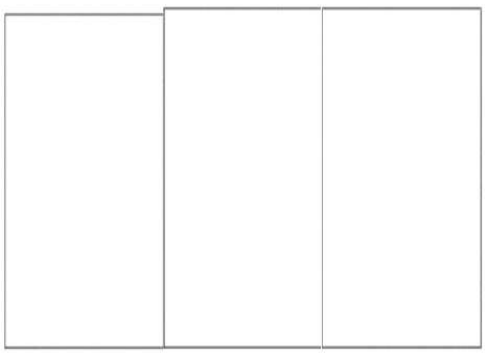


Fotografía de fachada

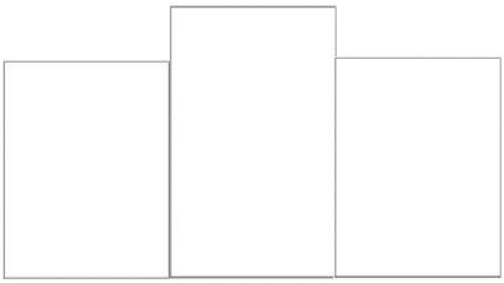




Croquis de planta y elevación



Planta



Elevación

EVALUACIÓN VISUAL RÁPIDA DE VULNERABILIDAD SÍSMICA PARA EDIFICACIONES (NEC 15)

ESQUEMA ESTRUCTURAL EN PLANTA Y ELEVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN A EVALUARSE

Planta

Elevación

DATOS EDIFICACIÓN	
Dirección: Sector Ferroviaria, calles Montes del Cajas y Corazón	
Nombre de la Edificación: EM05	
Sitio de referencia: Tras agencia de Loreto de la EEASA en la Av. El Rey	
Tipo de uso: Almacen y vivienda	Fecha de evaluación: 25/11/2023
Año de construcción: 1995	Año de remodelación:
Área construida: 55 m2	Numero de pisos: 2

DATOS DEL PROFESIONAL
Nombre del evaluador: Ing. Edgar Rafael Balseca Pinos
Cédula del evaluador: 1804430765
Registro SENESCYT: 1010-14-1279687

FOTOGRAFÍAS



TIPOLOGIA 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 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													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:

DETECCIÓN VISUAL RÁPIDA DE EDIFICIOS PARA POSIBLES RIESGOS SÍSMICOS

Nivel 1

Formulario de recopilación de datos DE FEMA P-154

Muy alta sismidad

100 FOTOGRAFIA Y ESQUEMA ESTRUCTURAL DEL INMUEBLE



Planta

Elevación

ESQUEMA ESTRUCTURAL

101	**DATOS EDIFICACIÓN**				
102	Nombre de la Edificación:	EM05			
103	Dirección:	Sector Ferroviaria, calles Montes del Cajas y Corazón			
104	Sitio de referencia:	Tras agencia de Loreto de la EEASA en la Av. El Rey	105	Código Postal	180201
106	Tipo de uso:	Almacen y vivienda			
107	Coor Y:	-78.62116	108	Coord X:	-1.243135
109	Ss:		110	S1:	
111	**DATOS DEL PROFESIONAL**				
112	Nombre del evaluador:	Ing. Edgar Rafael Balseca Pinos			
113	Cédula del evaluador	1804430765	114	Fecha	25/11/2023
115	Registro SENESCYT	1010-14-1279687	116	Hora:	16:30 pm
117	**DATOS CONSTRUCCIÓN**				
118	Numero de Pisos:	2			
119	Sobre el subsuelo	2	120	Bajo el subsuelo	0
121	Año de construcción:	1995	122	Area de Construcción	55 m2
123	Código Año:	-		Año(s) Remodelación:	-
124	Adiones: Ninguna [x] SI [ ]		125		

200	**OCUPACION:**											
201	Asambleas		Comercial	x	Servicio de Emergencia							
202	Industria		Oficina		Educación							
203	Utilidad		Alamacén		Residencial #							
203A	Historico		Albergue		Gobierno							

204	**TIPO DE SUELO:**											
204A		A		B	x	C		D		E		F
204B		Roca Dura		Roca Débil		Suelo Denso		Suelo Duro		Suelo Blando		Suelo Pobre
204C												

204A												DNK
204B												Si DNK,
204C												ASumir tipo D

205	**RIESGOS GEOLÓGICOS**							
206	Licuefaccion:		Deslizamiento:		Hundimientos:			
206A	SI		SI		SI			
206B	NO	X	NO	X	NO	X		
206C	DNK		DNK		DNK			

207	**Adyacencia**											
207A	x	Golpes				207B		Peligro de caída del Edificio Adyacente				
208	**Irregularidades:**											
208A	x	Elevación (Tipo/severidad)	Problemas de Golpeteo.									
208A		Planta (Tipo)										
209	**Peligro de Caída Exteriores**											
209A		Chimeneas sin soporte latera				209D		Apéndices				
209B		Reves. Pesado o de chapa de madera pesada				209E	x	Parapetos				
209C		Otros										
210	**COMENTARIOS**											

Estructura acoplada a otra estructura. Falta de mantenimiento, sintieron muy fuerte el sismo de 2016.

[ ] **Dibujos o comentarios en una página aparte**

300	**TIPOLOGIA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL**			307	Pórtico H. Armado con mamposteria confinada sin refuerzo		C3					
301	MADERA	W1		308	H. Armado prefabricado		PC					
302	Mamposteria sin refuerzo	URM		309	Pórtico Acero Laminado		S1					
303	Mamposteria reforzada	RM		310	Pórtico Acero Laminado con diagonales		S2					
304	Mixta acero-hormigón o mixta madera-hormigón	MX		311	Pórtico Acero Doblado en frio		S3					
305	Pórtico Hormigón Armado	C1		312	Pórtico Acero Laminado con muros estructurales hormigón		S4					
306	Pórtico H. Armado con muros estructurales	C2		313	Pórtico Acero con paredes de mamposteria 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	W1A	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM	MH
					(MRF)	(BR)	(LM)	(RC SW)	(URM ING)	(MRF)	(SW)	(URM INF)	(TU)		(FD)	(RD)		
402	**PUNTAJE BÁSICO**	2.1	1.9	1.8	1.5	1.40	1.6	1.4	1.2	1	1.2	0.9	1.1	1	1.1	1.1	0.9	1.1
403	**IRREGULARIDADES**																	
403A	Irregularidad vertical Grave,VL1	-0.9	-0.9	-0.9	-0.8	-0.7	-0.8	-0.7	-0.7	-0.7	-0.8	-0.6	-0.7	-0.7	-0.7	-0.7	-0.6	NA
403B	Irregularidad vertical Moderada,VL1	-0.6	-0.5	-0.5	-0.4	-0.4	-0.5	-0.4	-0.3	-0.4	-0.4	-0.3	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.3	NA
404C	Irregularidad en planta, PL1	-0.7	-0.7	-0.6	-0.5	-0.5	-0.6	-0.4	-0.4	-0.4	-0.5	-0.3	-0.5	-0.4	-0.4	-0.4	-0.3	NA
405	**CODIGO DE LA CONSTRUCCIÓN**																	
405A	Pre-código moderno (construido antes de 2001) o auto construcción	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.2	-0.3	-0.2	-0.1	-0.1	-0.2	0	-0.2	-0.1	-0.2	-0.2	0	0
405B	Construido en etapa de transición (desde 2001 pero antes de 2015)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
405C	Post código moderno (construido a partir de 2015)	1.9	1.9	2	1	1.1	1.1	1.5	NA	1.4	1.7	NA	1.5	1.7	1.6	1.6	NA	0.5
406	**SUELO**																	
406A	Suelo Tipo A o B	0.5	0.5	0.4	0.3	0.3	0.4	0.3	0.2	0.2	0.3	0.1	0.3	0.2	0.3	0.3	0.1	0.1
406B	Suelo Tipo E (1-3Pisos)	0	-0.2	-0.4	-0.3	-0.2	-0.2	-0.2	-0.1	-0.1	-0.2	0	-0.2	-0.1	-0.2	-0.2	0	-0.1
406C	Tipo de suelo E (>3 Pisos)	-0.4	-0.4	-0.4	-0.3	-0.3	NA	-0.3	-0.1	-0.1	-0.3	-0.1	NA	-0.1	-0.2	-0.2	0	NA
407	Puntaje Mínimo	0.7	0.7	0.7	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2	1
408	**PUNTAJE FINAL NIVEL 1, SL1 > SMIN**								**0.8**									

500 GRADO DE REVISIÓN

501 Exterior: [x] Parcial [ ] Todos los Lados [ ] Aereo

502 Interior: [ ] Ninguno [x] Visible [ ] Completo

503 Planos revisados: [ ] Sí [x] No

504 Fuente del Tipo de suelo: Microzonificación sísmica de Ambato - Dr. Roberto Aguiar

505 Fuente del Peligro Geológico: Moradores del sector

506 Personas de Contacto: _____

Celular: _____

Correo: _____

600 OTROS RIESGOS:

Hay peligro que ameriten una evalaución estructural detallada?

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

602 [ ] Riesgo de caída de edificios adyacentes más altos

603 [ ] Riesgo geológico o tipo de Suelo F

604 [ ] Daño significativo/deterioro del sistema estructural

700 ACCIÓN REQUERIDA:

Requiere evaluación estructural detallada?

701 [ ] Si, tipo de edificación FEMA desonocido u otro edificio

702 [x] Si, puntaje menor que el límite

703 [ ] Si, otros peligros presentes

704 [ ] NO

Evaluación no estructural detallada recomendada?

(marque con una x)

704 [ ] Si, peligros no estructurales identificados que deben ser evaluados

704 [ ] No, existen peligros no estructurales que requieren mitigación, pero no necesita una evaluación detallada

704 [x] No, no se identifican peligros no estructurales

704 [ ] DNK

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

800 OBSERVACIONES:

FIRMA RESPONSABLE EVALUACION

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

PLANILLA DE INSPECCIÓN DE EDIFICACIONES (FUNVISIS)
(Características Sismorresistentes)

1. Datos generales

1.1 Fecha: **25/11/2023** **1.2** Hora inicio: **16:30 pm** **1.3** Hora culminación: **17:00 pm** **1.4** Código: **EM05**

2. Datos de los participantes

Función	Nombre y apellido	Teléfono	Correo electrónico
2.1 Inspector	**Ing. Edgar Rafael Balseca Pinos**	**0984397035**	ebalseca0765@uta.edu.ec
2.2 Revisor			
2.3 Supervisor	**Ing. Diego Chérrez**	**0984700700**	

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°: **EM05** **4.2** N° de pisos: **2** **4.3** N° de semi-sótanos: **0**

4.4 N° de sótanos: **0** **4.5** Estado: **Ecuador** **4.6** Ciudad: **Ambato**

4.7 Municipio: **4.8** Parroquia: **Huachi Loreto** **4.9** Urb., Barrio:

4.10 Sector: **Ferroviaria** **4.11** Calle, vereda: **Montes del Cajas y Corazón** **4.12** Pto. de Referencia: **Tras agencia de Loreto de la EEASA en la Av. El Rey**

Proy. UTM (REGVEN) **4.13** Coord. X: **-1,242635** **4.14** Coord. Y: **-78,61941** **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	
☐ 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: **5** **6.2** Ocupación durante: ☒ Mañana ☒ Tarde ☒ Noche

7. Año de construcción (rellenar y marcar con "x", una opción)

Año: **1995**

☐ 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
- ☐ Ladera → **8.2** Pendiente del terreno: ☐ 20°-45° ☐ Mayor a 45°; **8.3** Localizada sobre la mitad superior de la ladera: ☐ Si ☐ No
- ☐ Base
- ☐ Cima → **8.4** Pendiente del talud: ☐ 20°-45° ☐ Mayor a 45°; **8.5** Pendiente del talud: ☐ Menor a H del talud ☐ Mayor a H del Talud

8.6 Drenajes: ☒ Si ☐ No

9. Tipo Estructural

9.1 Marque con "x", múltiples opciones:

- ☐ 1. Pórticos de concreto armado
- ☐ 2. Pórticos de concreto armado rellenos con paredes de bloques de arcilla o de concreto
- ☐ 3. Muros de concreto armado en dos direcciones horizontales
- ☐ 4. Sistemas con muros de concreto armado de poco espesor, dispuestos en una sola dirección (algunos sist. tipo túnel)
- ☒ 5. Pórticos de acero
- ☐ 6. Pórticos de acero con perfiles tubulares
- ☐ 7. Pórticos de acero diagonalizados
- ☐ 8. Pórticos de acero con cerchas
- ☐ 9. Sistemas pre-fabricados a base de grandes paneles o de pórticos.
- ☒ 10. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería confinada.
- ☐ 11. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería no confinada.
- ☐ 12. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura no mayor a 2 pisos
- ☐ 13. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura mayor a 2 pisos.
- ☐ 14. Viviendas de bahareque de un piso
- ☐ 15. Viviendas de construcción precaria (tierra, madera, zinc, etc.)

9.2 Indique el número del tipo estructural predominante: **10**

10. Esquema de planta (marcar con "x")

☐ "H"	☐ "L"	☐ Esbeltez horizontal
☐ "T"	☐ Cajón	☐ Ninguno
☐ "U" ó "C"	☒ Regular	

11. Esquema de elevación (marcar con "x")

☐ "T"	☐ "U"	☐ Esbeltez vertical
☐ Pirámide invertida	☐ "L"	☐ Ninguno
☐ Piramidal	☒ Rectangular	

12. Irregularidades (marcar con "x", múltiples opciones)

- ☐ **12.1** Ausencia de vigas altas en una o dos direcciones
- ☐ **12.2** Ausencia de muros en una dirección
- ☐ **12.3** Estructura frágil
- ☐ **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
- ☐ **12.7** Aberturas significativas en losas
- ☐ **12.8** Fuerte asimetría de masas o rigideces en planta
- ☐ **12.9** Adosamiento: Losa contra losa
- ☒ **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:	[X] Ninguno	[ ] Moderado	[ ] Severo
13.2 Est. de Acero: Corrosión en elementos de acero y/o deterioro de conexiones y/o pandeo:	[ ] Ninguno	[X] Moderado	[ ] Severo
13.3 Agrietamiento en paredes de relleno:	[X] Ninguno	[ ] Moderado	[ ] Severo
13.4 Estado general de mantenimiento:	[X] Bueno	[ ] Regular	[ ] Bajo

14. Observaciones

Estructura acoplada a otra estructura. Problemas de Golpeteo. Falta de mantenimiento, sintieron muy fuerte el sismo de 2016.

14. Croquis de ubicación, fachada y planta

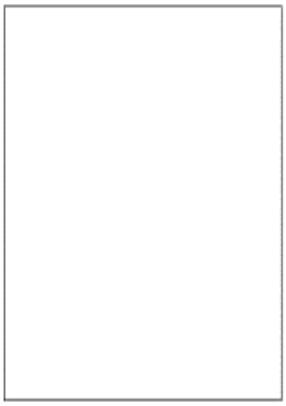
Croquis de ubicación



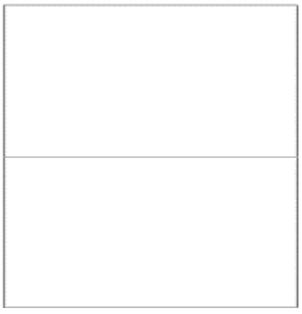
Fotografía de fachada



Croquis de planta y elevación



Planta



Elevación

EVALUACIÓN VISUAL RÁPIDA DE VULNERABILIDAD SÍSMICA PARA EDIFICACIONES (NEC 15)

ESQUEMA ESTRUCTURAL EN PLANTA Y ELEVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN A EVALUARSE

Planta

Elevación

DATOS EDIFICACIÓN	
Dirección: Sector Ferroviaria, Av.El Rey y Montes del Cajas	
Nombre de la Edificación: EM06 - Agencia Loreto de la EEASA	
Sitio de referencia: A dos cuadras del esadio Bellavista	
Tipo de uso: Agencia Loreto de la EEASA	Fecha de evaluación: 26/11/2023
Año de construcción: 2015	Año de remodelación:
Área construida: 300 m2	Numero de pisos: 2
DATOS DEL PROFESIONAL	
Nombre del evaluador: Ing. Edgar Rafael Balseca Pinos	
Cédula del evaluador: 1804430765	
Registro SENESCYT: 1010-14-1279687	

FOTOGRAFÍAS

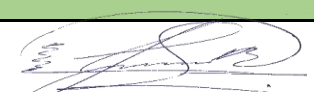




TIPOLOGIA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL								
MADERA	W1		Pórtico Hormigón Armado	C1		Pórtico Acero Laminado	S1	X
Mampostería sin refuerzo	URM		Pórtico H. Armado con muros estructurales	C2		Pórtico Acero Laminado con diagonales	S2	
Mampostería reforzada	RM		Pórtico H. Armado con mampostería confinada sin refuerzo	C3		Pórtico Acero Doblado en frío	S3	
Mixta acero-hormigón o mixta madera-hormigón	MX					Pórtico Acero Laminado con muros estructurales 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									3.6				

GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA		
S < 2.0	Alta vulnerabilidad, requiere evaluación espacial	
2.5 > S > 2.0	Media vulnerabilidad	
S > 2,5	Baja vulnerabilidad	X



FIRMA RESPONSABLE EVALUACIÓN

OBSERVACIONES:

DETECCIÓN VISUAL RÁPIDA DE EDIFICIOS PARA POSIBLES RIESGOS SÍSMICOS

Nivel 1

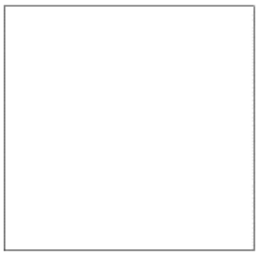
Formulario de recopilación de datos DE FEMA P-154

Muy alta sismidad

100 FOTOGRAFIA Y ESQUEMA ESTRUCTURAL DEL INMUEBLE









Planta **Elevación**

ESQUEMA ESTRUCTURAL

101	**DATOS EDIFICACIÓN**	
102	Nombre de la Edificación:	EM06
103	Dirección:	Sector Ferroviaria, Av.El Rey y Montes del Cajas
104	Sitio de referencia:	A dos cuadras del esadio Bellavista
105	Código Postal	180201
106	Tipo de uso:	Agencia Loreto de la EEASA
107	Coor Y:	-78.62185
108	Coord X:	-1.242772
109	Ss:	
110	S1:	
111	**DATOS DEL PROFESIONAL**	
112	Nombre del evaluador:	Ing. Edgar Rafael Balseca Pinos
113	Cédula del evaluador	1804430765
114	Fecha	26/11/2023
115	Registro SENESCYT	1010-14-1279687
116	Hora:	09:00 am
117	**DATOS CONSTRUCCIÓN**	
118	Numero de Pisos:	2
119	Sobre el subsuelo	2
120	Bajo el subsuelo	0
121	Año de construcción:	2015
122	Area de Construcción	300 m2
123	Código Año:	-
	Año(s) Remodelación:	-
124	Adiones: Ninguna [x] SI [ ]	125

200	**OCUPACION:**						
201	Asambleas		Comercial		Servicio de Emergencia		
202	Industria		Oficina		Educación		
203	Utilidad		Alamacén		Residencial #		
203A	Historico		Albergue		Gobierno		X

204	**TIPO DE SUELO:**												
204A		A		B	x	C		D		E		F	DNK
204B		Roca Dura		Roca Débil		Suelo Denso		Suelo Duro		Suelo Blando		Suelo Pobre	Si DNK,
204C													ASumir tipo D

205	**RIESGOS GEOLÓGICOS**					
206	Licuefaccion:		Deslizamiento:		Hundimientos:	
206A	SI		SI		SI	
206B	NO	X	NO	X	NO	X
206C	DNK		DNK		DNK	

207 **Adyacencia**

207A Golpes — 207B Peligro de caída del Edificio Adyacente

208 **Irregularidades:**

208A Elevación (Tipo/severidad)

208A Planta (Tipo)

209 **Peligro de Caída Exteriores**

209A		Chimeneas sin soporte latera	209D		Apéndices
209B		Reves. Pesado o de chapa de madera pesada	209E		Parapetos
209C		Otros			

210 **COMENTARIOS**

Estructura metalica forrada de alucubón en su exterior.

[ ] **Dibujos o comentarios en una página aparte**

300	**TIPOLOGIA 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	x
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 frio	S3	
305	Pórtico Hormigón Armado	C1		312	Pórtico Acero Laminado con muros estructurales hormigón	S4	
306	Pórtico H. Armado con muros estructurales	C2		313	Pórtico Acero con paredes de mampostería de bloque	S5	

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

401 PARÁMETROS CALIFICATIVOS DE LA ESTRUCTURA (TIPO DE EDIFICIO FEMA)	TIPOLOGÍA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL																
	W1	W1A	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM	MH
				(MRF)	(BR)	(LM)	(RC SW)	(URM ING)	(MRF)	(SW)	(URM INF)	(TU)		(FD)	(RD)		
402 **PUNTAJE BÁSICO**	2.1	1.9	1.8	1.5	1.40	1.6	1.4	1.2	1	1.2	0.9	1.1	1	1.1	1.1	0.9	1.1
403 **IRREGULARIDADES**																	
403A Irregularidad vertical Grave,VL1	-0.9	-0.9	-0.9	-0.8	-0.7	-0.8	-0.7	-0.7	-0.7	-0.8	-0.6	-0.7	-0.7	-0.7	-0.7	-0.6	NA
403B Irregularidad vertical Moderada,VL1	-0.6	-0.5	-0.5	-0.4	-0.4	-0.5	-0.4	-0.3	-0.4	-0.4	-0.3	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.3	NA
404C Irregularidad en planta, PL1	-0.7	-0.7	-0.6	-0.5	-0.5	-0.6	-0.4	-0.4	-0.4	-0.5	-0.3	-0.5	-0.4	-0.4	-0.4	-0.3	NA
405 **CODIGO DE LA CONSTRUCCIÓN**																	
405A Pre-código moderno (construido antes de 2001) o auto construcción	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.2	-0.3	-0.2	-0.1	-0.1	-0.2	0	-0.2	-0.1	-0.2	-0.2	0	0
405B Construido en etapa de transición (desde 2001 pero antes de 2015)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
405C Post código moderno (construido a partir de 2015)	1.9	1.9	2	1	1.1	1.1	1.5	NA	1.4	1.7	NA	1.5	1.7	1.6	1.6	NA	0.5
406 **SUELO**																	
406A Suelo Tipo A o B	0.5	0.5	0.4	0.3	0.3	0.4	0.3	0.2	0.2	0.3	0.1	0.3	0.2	0.3	0.3	0.1	0.1
406B Suelo Tipo E (1-3Pisos)	0	-0.2	-0.4	-0.3	-0.2	-0.2	-0.2	-0.1	-0.1	-0.2	0	-0.2	-0.1	-0.2	-0.2	0	-0.1
406C Tipo de suelo E (>3 Pisos)	-0.4	-0.4	-0.4	-0.3	-0.3	NA	-0.3	-0.1	-0.1	-0.3	-0.1	NA	-0.1	-0.2	-0.2	0	NA
407 Puntaje Mínimo	0.7	0.7	0.7	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2	1
408 **PUNTAJE FINAL NIVEL 1, SL1 > SMIN**				2.5				0.8									

500 GRADO DE REVISIÓN

501 Exterior: [ ] Parcial [x] Todos los Lados [ ] Aereo

502 Interior: [ ] Ninguno [x] Visible [ ] Completo

503 Planos revisados: [ ] Sí [x] No

504 Fuente del Tipo de suelo: Microzonificación sísmica de Ambato - Dr. Roberto Aguiar

505 Fuente del Peligro Geológico: Moradores del sector

506 Personas de Contacto: _____

Celular: _____

Correo: _____

600 OTROS RIESGOS:

Hay peligro que ameriten una evalaución estructural detallada?

601 [ ] Golpeo Potencial (a menor que SL2>limite. si es conocido)

602 [ ] Riesgo de caída de edificios adyacentes más altos

603 [ ] Riesgo geológico o tipo de Suelo F

604 [ ] Daño significativo/deterioro del sistema estructural

700 ACCIÓN REQUERIDA:

Requiere evaluación estructural detallada?

701 [ ] Si, tipo de edificación FEMA desonocido u otro edificio

702 [ ] Si, puntaje menor que el límite

703 [ ] Si, otros peligros presentes

704 [x] NO

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

704 [ ] Si, peligros no estructurales identificados que deben ser evaluados

704 [ ] No, existen peligros no estructurales que requieren mitigación, pero no necesita una evaluación detallada

704 [x] No, no se identifican peligros no estructurales

704 [ ] DNK

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

800 **OBSERVACIONES:**

FIRMA RESPONSABLE EVALUACION

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

PLANILLA DE INSPECCIÓN DE EDIFICACIONES (FUNVISIS)
(Características Sismorresistentes)

1. Datos generales

1.1 Fecha: **26/11/2023** **1.2** Hora inicio: **09:00 am** **1.3** Hora culminación: **09:30 am** **1.4** Código: **EM06**

2. Datos de los participantes

Función	Nombre y apellido	Teléfono	Correo electrónico
2.1 Inspector	**Ing. Edgar Rafael Balseca Pinos**	**0984397035**	ebalseca0765@uta.edu.ec
2.2 Revisor			
2.3 Supervisor	**Ing. Diego Chérrez**	**0984700700**	

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°: **EM06 - Agencia EEASA** **4.2** N° de pisos: **2** **4.3** N° de semi-sótanos: **0**
4.4 N° de sótanos: **0** **4.5** Estado: **Ecuador** **4.6** Ciudad: **Ambato**
4.7 Municipio: **4.8** Parroquia: **Huachi Loreto** **4.9** Urb., Barrio:
4.10 Sector: **Ferroviaria** **4.11** Calle, vereda: **Av.El Rey y Montes del Cajas** **4.12** Pto. de Referencia: **A dos cuadras del esadio Bellavista**
Proy. UTM (REGVEN) **4.13** Coord. X: **-1,242772** **4.14** Coord. Y: **-78,62185** **4.15** Huso:

5. Uso de la edificación (marcar con "x", múltiples opciones)

[X] Gubernamental	[ ] Militar	[ ] Médico- Asistencial	[ ] Industrial	[ ] Otro (Especifique)
[ ] Bomberos	[ ] Vivienda Popular	[ ] Educativo	[ ] Comercial	
[ ] 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: **15** **6.2** Ocupación durante: [X] Mañana [X] Tarde [ ] Noche

7. Año de construcción (rellenar y marcar con "x", una opción)

Año: **2015**

[ ] 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	[X] Después de 2001

8. Condición del terreno (marcar con "x", una opción por pregunta)

8.1 Edificación en:
- [X] Planicie → **8.2** Pendiente del terreno: [ ] 20°-45° [ ] Mayor a 45°; **8.3** Localizada sobre la mitad superior de la ladera: [ ] Si [ ] No
- [ ] Ladera
- [ ] 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: [X] Si [ ] No

9. Tipo Estructural

9.1 Marque con "x", múltiples opciones:

- [ ] 1. Pórticos de concreto armado
- [ ] 2. Pórticos de concreto armado rellenos con paredes de bloques de arcilla o de concreto
- [ ] 3. Muros de concreto armado en dos direcciones horizontales
- [ ] 4. Sistemas con muros de concreto armado de poco espesor, dispuestos en una sola dirección (algunos sist. tipo túnel)
- [X] 5. Pórticos de acero
- [ ] 6. Pórticos de acero con perfiles tubulares
- [ ] 7. Pórticos de acero diagonalizados
- [ ] 8. Pórticos de acero con cerchas
- [ ] 9. Sistemas pre-fabricados a base de grandes paneles o de pórticos.
- [X] 10. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería confinada.
- [ ] 11. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería no confinada.
- [ ] 12. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura no mayor a 2 pisos
- [ ] 13. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura mayor a 2 pisos.
- [ ] 14. Viviendas de bahareque de un piso
- [ ] 15. Viviendas de construcción precaria (tierra, madera, zinc, etc.)

9.2 Indique el número del tipo estructural predominante: **5**

10. Esquema de planta (marcar con "x")

[ ] "H"	[ ] "L"	[ ] Esbeltez horizontal
[ ] "T"	[ ] Cajón	[ ] Ninguno
[ ] "U" ó "C"	[X] Regular	

11. Esquema de elevación (marcar con "x")

[ ] "T"	[ ] "U"	[ ] Esbeltez vertical
[ ] Pirámide invertida	[ ] "L"	[ ] Ninguno
[ ] Piramidal	[X] Rectangular	

12. Irregularidades (marcar con "x", múltiples opciones)

- [ ] **12.1** Ausencia de vigas altas en una o dos direcciones
- [ ] **12.2** Ausencia de muros en una dirección
- [ ] **12.3** Estructura frágil
- [ ] **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
- [ ] **12.7** Aberturas significativas en losas
- [ ] **12.8** Fuerte asimetría de masas o rigideces en planta
- [ ] **12.9** Adosamiento: Losa contra losa
- [ ] **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:	[X] Ninguno	[ ] Moderado	[ ] Severo
13.2 Est. de Acero: Corrosión en elementos de acero y/o deterioro de conexiones y/o pandeo:	[X] Ninguno	[ ] Moderado	[ ] Severo
13.3 Agrietamiento en paredes de relleno:	[X] Ninguno	[ ] Moderado	[ ] Severo
13.4 Estado general de mantenimiento:	[X] Bueno	[ ] Regular	[ ] Bajo

14. Observaciones

Estructura metalica forrada de alucubón en su exterior.

14. Croquis de ubicación, fachada y planta

Croquis de ubicación



Fotografía de fachada





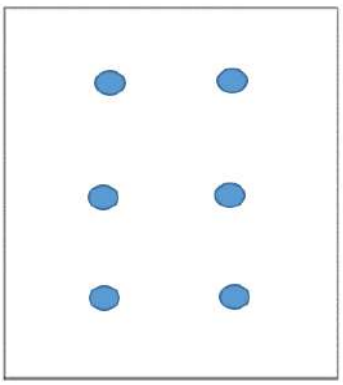
Croquis de planta y elevación

Planta

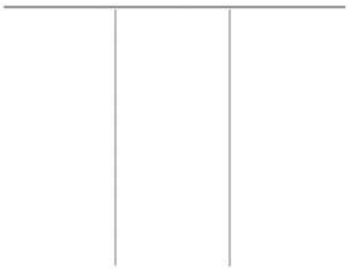
Elevación

EVALUACIÓN VISUAL RÁPIDA DE VULNERABILIDAD SÍSMICA PARA EDIFICACIONES (NEC 15)

ESQUEMA ESTRUCTURAL EN PLANTA Y ELEVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN A EVALUARSE



Planta



Elevación

DATOS EDIFICACIÓN	
Dirección: Sector Ferroviaria, Av. Las Américas y Av. El Rey	
Nombre de la Edificación: EM07	
Sitio de referencia: Frente al parque de la laguna	
Tipo de uso: Gasolinera Alonso Gavilanez	Fecha de evaluación: 26/11/2023
Año de construcción: 1992	Año de remodelación: 2014
Área construida: 380 m2	Numero de pisos: 1

DATOS DEL PROFESIONAL
Nombre del evaluador: Ing. Edgar Rafael Balseca Pinos
Cédula del evaluador: 1804430765
Registro SENESCYT: 1010-14-1279687

FOTOGRAFÍAS





TIPOLOGIA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

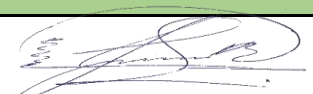
MADERA	W1		Pórtico Hormigón Armado	C1		Pórtico Acero Laminado	S1	X
Mampostería sin refuerzo	URM		Pórtico H. Armado con muros estructurales	C2		Pórtico Acero Laminado con diagonales	S2	
Mampostería reforzada	RM		Pórtico H. Armado con mampostería confinada sin refuerzo	C3		Pórtico Acero Doblado en frío	S3	
Mixta acero-hormigón o mixta madera-hormigón	MX					Pórtico Acero Laminado con muros estructurales 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									1.7				

GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

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



FIRMA RESPONSABLE EVALUACIÓN

OBSERVACIONES:

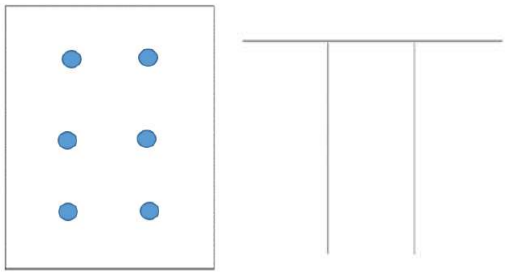
DETECCIÓN VISUAL RÁPIDA DE EDIFICIOS PARA POSIBLES RIESGOS SÍSMICOS — **Nivel 1**

Formulario de recopilación de datos DE FEMA P-154 — **Muy alta sismidad**

100 FOTOGRAFIA Y ESQUEMA ESTRUCTURAL DEL INMUEBLE







Planta — Elevación

ESQUEMA ESTRUCTURAL

101	**DATOS EDIFICACIÓN**		
102	Nombre de la Edificación:	EM07	
103	Dirección:	Sector Ferroviaria, Av. Las Américas y Av. El Rey	
104	Sitio de referencia:	Frente al parque de la laguna	105 Código Postal: 180201
106	Tipo de uso:	Gasolinera Alonso Gavilanez	
107	Coor Y:	-78.61835	108 Coord X: -1.23647
109	Ss:		110 S1:
111	**DATOS DEL PROFESIONAL**		
112	Nombre del evaluador:	Ing. Edgar Rafael Balseca Pinos	
113	Cédula del evaluador	1804430765	114 Fecha: 26/11/2023
115	Registro SENESCYT	1010-14-1279687	116 Hora: 10:00 am
117	**DATOS CONSTRUCCIÓN**		
118	Numero de Pisos:	1	
119	Sobre el subsuelo	1	120 Bajo el subsuelo: 0
121	Año de construcción:	1992	122 Area de Construcción: 380 m2
123	Código Año:	-	Año(s) Remodelación: 2014
124	Adiones: Ninguna [x]	SI [ ]	125

200	**OCUPACION:**					
201	Asambleas		Comercial	X	Servicio de Emergencia	
202	Industria		Oficina		Educación	
203	Utilidad		Alamacén		Residencial #	
203A	Historico		Albergue		Gobierno	

204	**TIPO DE SUELO:**											
204A		A		B	x	C		D		E		F		DNK
204B		Roca Dura		Roca Débil		Suelo Denso		Suelo Duro		Suelo Blando		Suelo Pobre		Si DNK,
204C														ASumir tipo D

205	**RIESGOS GEOLÓGICOS**					
206	Licuefaccion:		Deslizamiento:		Hundimientos:	
206A	SI		SI		SI	
206B	NO	X	NO	X	NO	X
206C	DNK		DNK		DNK	

207 **Adyacencia**

207A [ ] Golpes — 207B [ ] Peligro de caída del Edificio Adyacente

208 **Irregularidades:**

208A [ ] Elevación (Tipo/severidad)

208A [x] Planta (Tipo) — Asimetria de masas

209 **Peligro de Caída Exteriores**

209A	[ ]	Chimeneas sin soporte latera	209D	[ ]	Apéndices
209B	[ ]	Reves. Pesado o de chapa de madera pesada	209E	[ ]	Parapetos
209C	[ ]	Otros			

210 **COMENTARIOS**

Estructura metalica con voladizos considerables de cerchas.

[ ] **Dibujos o comentarios en una página aparte**

300	**TIPOLOGIA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL**				
301	MADERA	W1	[ ]	307 Pórtico H. Armado con mampostería confinada sin refuerzo	C3 [ ]
302	Mampostería sin refuerzo	URM	[ ]	308 H. Armado prefabricado	PC [ ]
303	Mampostería reforzada	RM	[ ]	309 Pórtico Acero Laminado	S1 [x]
304	Mixta acero-hormigón o mixta madera-hormigón	MX	[ ]	310 Pórtico Acero Laminado con diagonales	S2 [ ]
305	Pórtico Hormigón Armado	C1	[ ]	311 Pórtico Acero Doblado en frío	S3 [ ]
306	Pórtico H. Armado con muros estructurales	C2	[ ]	312 Pórtico Acero Laminado con muros estructurales hormigón	S4 [ ]
				313 Pórtico Acero con paredes de mampostería de bloque	S5 [ ]

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

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

500 GRADO DE REVISIÓN

501 Exterior: [ ] Parcial [x] Todos los Lados [ ] Aereo

502 Interior: [ ] Ninguno [x] Visible [ ] Completo

503 Planos revisados: [ ] Sí [x] No

504 Fuente del Tipo de suelo: Microzonificación sísmica de Ambato - Dr. Roberto Aguiar

505 Fuente del Peligro Geológico: Moradores del sector

506 Personas de Contacto: _____

Celular: _____

Correo: _____

600 OTROS RIESGOS:

Hay peligro que ameriten una evalaución estructural detallada?

601 [ ] Golpeo Potencial (a menor que SL2>limite. si es conocido)

602 [ ] Riesgo de caída de edificios adyacentes más altos

603 [ ] Riesgo geológico o tipo de Suelo F

604 [ ] Daño significativo/deterioro del sistema estructural

700 ACCIÓN REQUERIDA:

Requiere evaluación estructural detallada?

701 [ ] Si, tipo de edificación FEMA desonocido u otro edificio

702 [ ] Si, puntaje menor que el límite

703 [ ] Si, otros peligros presentes

704 [x] NO

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

704 [ ] Si, peligros no estructurales identificados que deben ser evaluados

704 [ ] No, existen peligros no estructurales que requieren mitigación, pero no necesita una evaluación detallada

704 [x] No, no se identifican peligros no estructurales

704 [ ] DNK

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

800 **OBSERVACIONES:**

FIRMA RESPONSABLE EVALUACION

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

PLANILLA DE INSPECCIÓN DE EDIFICACIONES (FUNVISIS)
(Características Sismorresistentes)

1. Datos generales

1.1 Fecha: **26/11/2023** **1.2** Hora inicio: **10:00 am** **1.3** Hora culminación: **10:30 am** **1.4** Código: **EM07**

2. Datos de los participantes

Función	Nombre y apellido	Teléfono	Correo electrónico
2.1 Inspector	**Ing. Edgar Rafael Balseca Pinos**	**0984397035**	ebalseca0765@uta.edu.ec
2.2 Revisor			
2.3 Supervisor	**Ing. Diego Chérrez**	**0984700700**	

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°: **EM07 - Gasolinera A. G.** **4.2** N° de pisos: **1** **4.3** N° de semi-sótanos: **0**

4.4 N° de sótanos: **0** **4.5** Estado: **Ecuador** **4.6** Ciudad: **Ambato**

4.7 Municipio: **4.8** Parroquia: **Huachi Loreto** **4.9** Urb., Barrio:

4.10 Sector: **Ferroviaria** **4.11** Calle, vereda: **Av. Las Américas y Av. El Rey** **4.12** Pto. de Referencia: **Frente al parque de la laguna**

Proy. UTM (REGVEN) **4.13** Coord. X: **-1,23647** **4.14** Coord. Y: **-78,61835** **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	
☐ 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: **10** **6.2** Ocupación durante: ☒ Mañana ☒ Tarde ☒ Noche

7. Año de construcción (rellenar y marcar con "x", una opción)

Año: **1992**

☐ 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
- ☐ Ladera → **8.2** Pendiente del terreno: ☐ 20°-45° ☐ Mayor a 45°; **8.3** Localizada sobre la mitad superior de la ladera: ☐ Si ☐ No
- ☐ Base
- ☐ Cima → **8.4** Pendiente del talud: ☐ 20°-45° ☐ Mayor a 45°; **8.5** Pendiente del talud: ☐ Menor a H del talud ☐ Mayor a H del Talud

8.6 Drenajes: ☒ Si ☐ No

9. Tipo Estructural

9.1 Marque con "x", múltiples opciones:

- ☐ 1. Pórticos de concreto armado
- ☐ 2. Pórticos de concreto armado rellenos con paredes de bloques de arcilla o de concreto
- ☐ 3. Muros de concreto armado en dos direcciones horizontales
- ☐ 4. Sistemas con muros de concreto armado de poco espesor, dispuestos en una sola dirección (algunos sist. tipo túnel)
- ☒ 5. Pórticos de acero
- ☐ 6. Pórticos de acero con perfiles tubulares
- ☐ 7. Pórticos de acero diagonalizados
- ☐ 8. Pórticos de acero con cerchas
- ☐ 9. Sistemas pre-fabricados a base de grandes paneles o de pórticos.
- ☐ 10. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería confinada.
- ☐ 11. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería no confinada.
- ☐ 12. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura no mayor a 2 pisos
- ☐ 13. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura mayor a 2 pisos.
- ☐ 14. Viviendas de bahareque de un piso
- ☐ 15. Viviendas de construcción precaria (tierra, madera, zinc, etc.)

9.2 Indique el número del tipo estructural predominante: **5**

10. Esquema de planta (marcar con "x")

☐ "H"	☐ "L"	☐ Esbeltez horizontal
☐ "T"	☐ Cajón	☒ Ninguno
☐ "U" ó "C"	☐ Regular	

11. Esquema de elevación (marcar con "x")

☐ "T"	☐ "U"	☐ Esbeltez vertical
☐ Pirámide invertida	☐ "L"	☐ Ninguno
☐ Piramidal	☒ Rectangular	

12. Irregularidades (marcar con "x", múltiples opciones)

- ☐ **12.1** Ausencia de vigas altas en una o dos direcciones
- ☐ **12.2** Ausencia de muros en una dirección
- ☐ **12.3** Estructura frágil
- ☐ **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
- ☐ **12.7** Aberturas significativas en losas
- ☒ **12.8** Fuerte asimetría de masas o rigideces en planta
- ☐ **12.9** Adosamiento: Losa contra losa
- ☐ **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:	[X] Ninguno	[ ] Moderado	[ ] Severo
13.2 Est. de Acero: Corrosión en elementos de acero y/o deterioro de conexiones y/o pandeo:	[X] Ninguno	[ ] Moderado	[ ] Severo
13.3 Agrietamiento en paredes de relleno:	[X] Ninguno	[ ] Moderado	[ ] Severo
13.4 Estado general de mantenimiento:	[X] Bueno	[ ] Regular	[ ] Bajo

14. Observaciones

Estructura metalica con voladizos considerables de cerchas.

14. Croquis de ubicación, fachada y planta

Croquis de ubicación

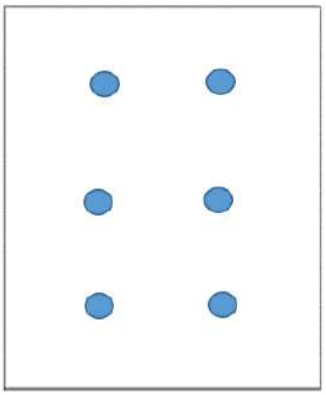


Fotografía de fachada

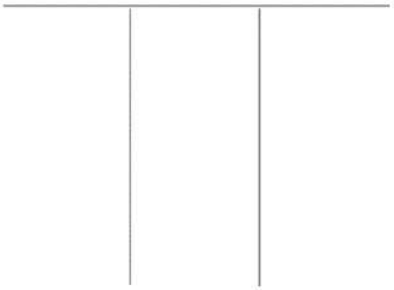




Croquis de planta y elevación



Planta



Elevación

EVALUACIÓN VISUAL RÁPIDA DE VULNERABILIDAD SÍSMICA PARA EDIFICACIONES (NEC 15)

ESQUEMA ESTRUCTURAL EN PLANTA Y ELEVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN A EVALUARSE

Planta

Elevacion

DATOS EDIFICACIÓN

Dirección: Sector Ferroviaria, Av. Doce de Noviembre y Av. El Rey	
Nombre de la Edificación: EM08	
Sitio de referencia: A 100 m del redondel de Cumanda	
Tipo de uso: Recepción Hotel Sahra Inn	Fecha de evaluación: 26/11/2023
Año de construcción: 2020	Año de remodelación:
Área construida: 35 m2	Numero de pisos: 2

DATOS DEL PROFESIONAL

Nombre del evaluador: Ing. Edgar Rafael Balseca Pinos
Cédula del evaluador: 1804430765
Registro SENESCYT: 1010-14-1279687

FOTOGRAFÍAS



TIPOLOGIA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

MADERA	W1		Pórtico Hormigón Armado	C1		Pórtico Acero Laminado	S1	X
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	X				Pórtico Acero Laminado con muros estructurales 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									2.6				

GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

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



FIRMA RESPONSABLE EVALUACIÓN

OBSERVACIONES:

DETECCIÓN VISUAL RÁPIDA DE EDIFICIOS PARA POSIBLES RIESGOS SÍSMICOS

Nivel 1

Formulario de recopilación de datos DE FEMA P-154

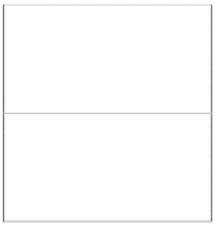
Muy alta sismidad

100 FOTOGRAFIA Y ESQUEMA ESTRUCTURAL DEL INMUEBLE





Planta



Elevación

ESQUEMA ESTRUCTURAL

101	**DATOS EDIFICACIÓN**	
102	Nombre de la Edificación:	EM08
103	Dirección:	Sector Ferroviaria, Av. Doce de Noviembre y Av. El Rey
104	Sitio de referencia:	A 100 m del redondel de Cumanda
105	Código Postal	180201
106	Tipo de uso:	Recepción Hotel Sahra Inn
107	Coor Y:	-78.61965
108	Coord X:	-1.23639
109	Ss:	
110	S1:	
111	**DATOS DEL PROFESIONAL**	
112	Nombre del evaluador:	Ing. Edgar Rafael Balseca Pinos
113	Cédula del evaluador	1804430765
114	Fecha	26/11/2023
115	Registro SENESCYT	1010-14-1279687
116	Hora:	11:30 am
117	**DATOS CONSTRUCCIÓN**	
118	Numero de Pisos:	2
119	Sobre el subsuelo	2
120	Bajo el subsuelo	0
121	Año de construcción:	2020
122	Area de Construcción	35 m2
123	Código Año:	-
	Año(s) Remodelación:	-
124	Adiones: Ninguna [x] Si [ ]	
125		

200	**OCUPACION:**					
201	Asambleas		Comercial	X	Servicio de Emergencia	
202	Industria		Oficina		Educación	
203	Utilidad		Alamacén		Residencial #	
203A	Historico		Albergue		Gobierno	

204	**TIPO DE SUELO:**												
204A		A		B	x	C		D		E		F	DNK
204B		Roca Dura		Roca Débil		Suelo Denso		Suelo Duro		Suelo Blando		Suelo Pobre	Si DNK,
204C													ASumir tipo D

205	**RIESGOS GEOLÓGICOS**					
206	Licuefaccion:		Deslizamiento:		Hundimientos:	
206A	SI		SI		SI	
206B	NO	X	NO	X	NO	X
206C	DNK		DNK		DNK	

207 **Adyacencia**

207A [x] Golpes — 207B [x] Peligro de caída del Edificio Adyacente

208 **Irregularidades:**

208A [X] Elevación (Tipo/severidad) Ejes verticales discontinuos

208A [ ] Planta (Tipo)

209 **Peligro de Caída Exteriores**

209A	[ ]	Chimeneas sin soporte latera	209D [ ] Apéndices
209B	[ ]	Reves. Pesado o de chapa de madera pesada	209E [ ] Parapetos
209C	[ ]	Otros	

210 **COMENTARIOS**

Estructura mixta, primer piso H.A. y segundo piso de acero.

[ ] **Dibujos o comentarios en una página aparte**

300	**TIPOLOGIA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL**				
301	MADERA	W1		307	Pórtico H. Armado con mampostería confinada sin refuerzo	C3	
302	Mampostería sin refuerzo	URM		308	H. Armado prefabricado	PC	
303	Mampostería reforzada	RM		309	Pórtico Acero Laminado	S1	x
304	Mixta acero-hormigón o mixta madera-hormigón	MX	x	310	Pórtico Acero Laminado con diagonales	S2	
305	Pórtico Hormigón Armado	C1		311	Pórtico Acero Doblado en frío	S3	
306	Pórtico H. Armado con muros estructurales	C2		312	Pórtico Acero Laminado con muros estructurales hormigón	S4	
				313	Pórtico Acero con paredes de mampostería de bloque	S5	

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

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

500 GRADO DE REVISIÓN

501 Exterior:

[ ] Parcial [x] Todos los Lados [ ] Aereo

502 Interior:

[ ] Ninguno [x] Visible [ ] Completo

503 Planos revisados: [ ] Sí [x] No

504 Fuente del Tipo de suelo: Microzonificación sísmica de Ambato - Dr. Roberto Aguiar

505 Fuente del Peligro Geológico: Moradores del sector

506 Personas de Contacto: _____

Celular: _____

Correo: _____

600 OTROS RIESGOS:

Hay peligro que ameriten una evalaución estructural detallada?

601 [ ] Golpeo Potencial (a menor que SL2>limite. si es conocido)

602 [X] Riesgo de caída de edificios adyacentes más altos

603 [ ] Riesgo geológico o tipo de Suelo F

604 [ ] Daño significativo/deterioro del sistema estructural

700 ACCIÓN REQUERIDA:

Requiere evaluación estructural detallada?

701 [ ] Si, tipo de edificación FEMA desonocido u otro edificio

702 [ ] Si, puntaje menor que el límite

703 [ ] Si, otros peligros presentes

704 [x] NO

Evaluación no estructural detallada recomendada?

(marque con una x)

704 [ ] Si, peligros no estructurales identificados que deben ser evaluados

704 [ ] No, existen peligros no estructurales que requieren mitigación, pero no necesita una evaluación detallada

704 [x] No, no se identifican peligros no estructurales

704 [ ] DNK

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

800 **OBSERVACIONES:**

FIRMA RESPONSABLE EVALUACION

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

PLANILLA DE INSPECCIÓN DE EDIFICACIONES (FUNVISIS)
(Características Sismorresistentes)

1. Datos generales

1.1 Fecha: **26/11/2023** **1.2** Hora inicio: **11:30 am** **1.3** Hora culminación: **12:00 am** **1.4** Código: **EM08**

2. Datos de los participantes

Función	Nombre y apellido	Teléfono	Correo electrónico
2.1 Inspector	**Ing. Edgar Rafael Balseca Pinos**	**0984397035**	ebalseca0765@uta.edu.ec
2.2 Revisor			
2.3 Supervisor	**Ing. Diego Chérrez**	**0984700700**	

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°: **EM08 - Recep. Hotel Sahra** **4.2** N° de pisos: **2** **4.3** N° de semi-sótanos: **0**

4.4 N° de sótanos: **0** **4.5** Estado: **Ecuador** **4.6** Ciudad: **Ambato**

4.7 Municipio: **4.8** Parroquia: **Huachi Loreto** **4.9** Urb., Barrio:

4.10 Sector: **Ferroviaria** **4.11** Calle, vereda: **Av. Doce de Noviembre y Av. El Rey** **4.12** Pto. de Referencia: **A 100 m del redondel de Cumanda**

Proy. UTM (REGVEN) **4.13** Coord. X: **-1,23639** **4.14** Coord. Y: **-78,61965** **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	
☐ 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: **3** **6.2** Ocupación durante: ☒ Mañana ☒ Tarde ☒ Noche

7. Año de construcción (rellenar y marcar con "x", una opción)

Año: **2020**

☐ 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
- ☐ Ladera → **8.2** Pendiente del terreno: ☐ 20°-45° ☐ Mayor a 45°; **8.3** Localizada sobre la mitad superior de la ladera: ☐ Si ☐ No
- ☐ Base
- ☐ Cima → **8.4** Pendiente del talud: ☐ 20°-45° ☐ Mayor a 45°; **8.5** Pendiente del talud: ☐ Menor a H del talud ☐ Mayor a H del Talud

8.6 Drenajes: ☒ Si ☐ No

9. Tipo Estructural

9.1 Marque con "x", múltiples opciones:

- ☐ 1. Pórticos de concreto armado
- ☐ 2. Pórticos de concreto armado rellenos con paredes de bloques de arcilla o de concreto
- ☐ 3. Muros de concreto armado en dos direcciones horizontales
- ☐ 4. Sistemas con muros de concreto armado de poco espesor, dispuestos en una sola dirección (algunos sist. tipo túnel)
- ☒ 5. Pórticos de acero
- ☐ 6. Pórticos de acero con perfiles tubulares
- ☐ 7. Pórticos de acero diagonalizados
- ☐ 8. Pórticos de acero con cerchas
- ☐ 9. Sistemas pre-fabricados a base de grandes paneles o de pórticos.
- ☐ 10. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería confinada.
- ☐ 11. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería no confinada.
- ☐ 12. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura no mayor a 2 pisos
- ☐ 13. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura mayor a 2 pisos.
- ☐ 14. Viviendas de bahareque de un piso
- ☐ 15. Viviendas de construcción precaria (tierra, madera, zinc, etc.)

9.2 Indique el número del tipo estructural predominante: **5**

10. Esquema de planta (marcar con "x")

☐ "H"	☐ "L"	☐ Esbeltez horizontal
☐ "T"	☐ Cajón	☐ Ninguno
☐ "U" ó "C"	☒ Regular	

11. Esquema de elevación (marcar con "x")

☐ "T"	☐ "U"	☐ Esbeltez vertical
☐ Pirámide invertida	☐ "L"	☐ Ninguno
☐ Piramidal	☒ Rectangular	

12. Irregularidades (marcar con "x", múltiples opciones)

- ☐ **12.1** Ausencia de vigas altas en una o dos direcciones
- ☐ **12.2** Ausencia de muros en una dirección
- ☐ **12.3** Estructura frágil
- ☐ **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
- ☐ **12.7** Aberturas significativas en losas
- ☐ **12.8** Fuerte asimetría de masas o rigideces en planta
- ☐ **12.9** Adosamiento: Losa contra losa
- ☐ **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:	[X] Ninguno	[ ] Moderado	[ ] Severo
13.2 Est. de Acero: Corrosión en elementos de acero y/o deterioro de conexiones y/o pandeo:	[X] Ninguno	[ ] Moderado	[ ] Severo
13.3 Agrietamiento en paredes de relleno:	[X] Ninguno	[ ] Moderado	[ ] Severo
13.4 Estado general de mantenimiento:	[X] Bueno	[ ] Regular	[ ] Bajo

14. Observaciones

Estructura mixta, primer piso H.A. y segundo piso de acero.

14. Croquis de ubicación, fachada y planta

Croquis de ubicación



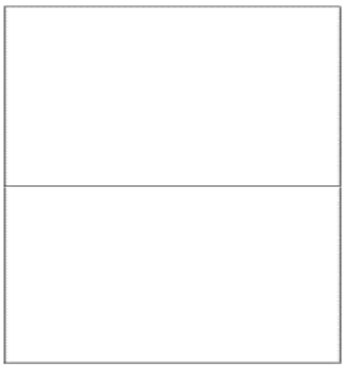
Fotografía de fachada



Croquis de planta y elevación



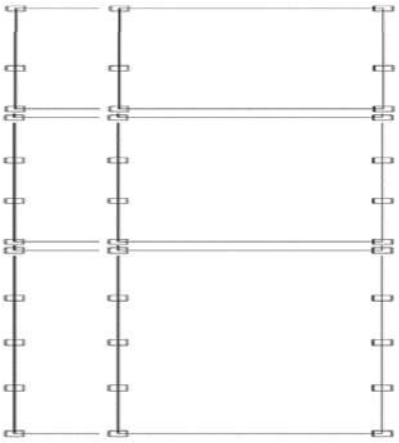
Planta



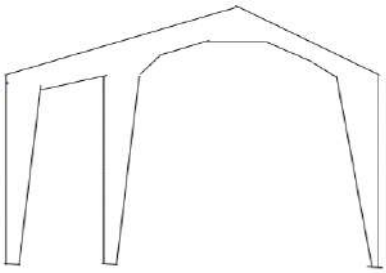
Elevación

EVALUACIÓN VISUAL RÁPIDA DE VULNERABILIDAD SÍSMICA PARA EDIFICACIONES (NEC 15)

ESQUEMA ESTRUCTURAL EN PLANTA Y ELEVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN A EVALUARSE



Planta



Elevación

DATOS EDIFICACIÓN

Dirección: Sector Oriente; Av. de los Incas, entre Tungurahua y Cañar	
Nombre de la Edificación: EM09	
Sitio de referencia: A 50 m del colegio Leonardo Murialdo	
Tipo de uso: Plaza Pachano	Fecha de evaluación: 26/11/2023
Año de construcción: 1992	Año de remodelación:
Área construida: 2150 m2	Numero de pisos: 1

DATOS DEL PROFESIONAL

Nombre del evaluador: Ing. Edgar Rafael Balseca Pinos
Cédula del evaluador: 1804430765
Registro SENESCYT: 1010-14-1279687

FOTOGRAFÍAS





TIPOLOGIA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

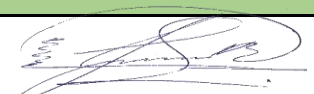
MADERA	W1		Pórtico Hormigón Armado	C1		Pórtico Acero Laminado	S1	X
Mampostería sin refuerzo	URM		Pórtico H. Armado con muros estructurales	C2		Pórtico Acero Laminado con diagonales	S2	
Mampostería reforzada	RM		Pórtico H. Armado con mampostería confinada sin refuerzo	C3		Pórtico Acero Doblado en frío	S3	
Mixta acero-hormigón o mixta madera-hormigón	MX					Pórtico Acero Laminado con muros estructurales 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									0.7				

GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

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



FIRMA RESPONSABLE EVALUACIÓN

OBSERVACIONES:

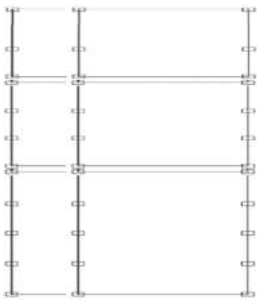
DETECCIÓN VISUAL RÁPIDA DE EDIFICIOS PARA POSIBLES RIESGOS SÍSMICOS — **Nivel 1**

Formulario de recopilación de datos DE FEMA P-154 — **Muy alta sismidad**

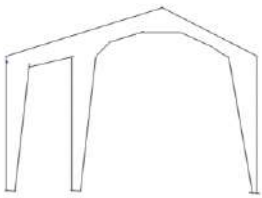
100 FOTOGRAFIA Y ESQUEMA ESTRUCTURAL DEL INMUEBLE







Planta



Elevación

ESQUEMA ESTRUCTURAL

101 DATOS EDIFICACIÓN

102	Nombre de la Edificación:	EM09			
103	Dirección:	Sector Oriente; Av. de los Incas, entre Tungurahua y Cañar			
104	Sitio de referencia:	A 50 m del colegio Leonardo Murialdo	105	Código Postal	180104
106	Tipo de uso:	Plaza Pachano			
107	Coor Y:	-78.62463	108	Coord X:	-1.24778
109	Ss:		110	S1:	

111 DATOS DEL PROFESIONAL

112	Nombre del evaluador:	Ing. Edgar Rafael Balseca Pinos			
113	Cédula del evaluador	1804430765	114	Fecha	26/11/2023
115	Registro SENESCYT	1010-14-1279687	116	Hora:	13:00 pm

117 DATOS CONSTRUCCIÓN

118	Numero de Pisos:	1			
119	Sobre el subsuelo	1	120	Bajo el subsuelo	0
121	Año de construcción:	1992	122	Area de Construcción	2125 m2
123	Código Año:	-		Año(s) Remodelación:	-
124	Adiones: Ninguna		Sí X	125	

200 OCUPACION:

201	Asambleas		Comercial	X	Servicio de Emergencia		
202	Industria		Oficina		Educación		
203	Utilidad		Alamacén		Residencial #		
203A	Historico		Albergue		Gobierno		

204 TIPO DE SUELO:

	A	B	C	D	E	F	DNK
204A			x				
204B	Roca Dura	Roca Débil	Suelo Denso	Suelo Duro	Suelo Blando	Suelo Pobre	Si DNK,
204C							ASumir tipo D

205 RIESGOS GEOLÓGICOS

	Licuefaccion:	Deslizamiento:	Hundimientos:
206A	SI	SI	SI
206B	NO X	NO X	NO X
206C	DNK	DNK	DNK

207 Adyacencia

207A X Golpes — 207B Peligro de caída del Edificio Adyacente

208 Irregularidades:

208A X Elevación (Tipo/severidad) Irregularidad geométrica

208A X Planta (Tipo) Discontinuidades en el sistema de piso

209 Peligro de Caída Exteriores

209A Chimeneas sin soporte latera — 209D Apéndices

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

209C Otros

210 COMENTARIOS

Estructura metálica tipo galpón con columnas y vigas cerchadas de perfiles de acero, tensores y vigas secundarias de varilla.

Existe corrosion en ciertas columnas en su parte de inferior de union con la placa de apoyo.

Dibujos o comentarios en una página aparte

300 TIPOLOGIA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

301	MADERA	W1	307	Pórtico H. Armado con mampostería confinada sin refuerzo	C3
302	Mampostería sin refuerzo	URM	308	H. Armado prefabricado	PC
303	Mampostería reforzada	RM	309	Pórtico Acero Laminado	S1 X
304	Mixta acero-hormigón o mixta madera-hormigón	MX	310	Pórtico Acero Laminado con diagonales	S2
305	Pórtico Hormigón Armado	C1	311	Pórtico Acero Doblado en frio	S3
306	Pórtico H. Armado con muros estructurales	C2	312	Pórtico Acero Laminado con muros estructurales hormigón	S4
			313	Pórtico Acero con paredes de mampostería de bloque	S5

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

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

500 GRADO DE REVISIÓN

501 Exterior: ( ) Parcial (x) Todos los Lados ( ) Aereo

502 Interior: ( ) Ninguno (x) Visible ( ) Completo

503 Planos revisados: ( ) Sí (x) No

504 Fuente del Tipo de suelo: Microzonificación sísmica de Ambato - Dr. Roberto Aguiar

505 Fuente del Peligro Geológico: Moradores del sector

506 Personas de Contacto:

Celular:

Correo:

600 OTROS RIESGOS:

Hay peligro que ameriten una evalaución estructural detallada?

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

602 ( ) Riesgo de caída de edificios adyacentes más altos

603 ( ) Riesgo geológico o tipo de Suelo F

604 (X) Daño significativo/deterioro del sistema estructural

700 ACCIÓN REQUERIDA:

Requiere evaluación estructural detallada?

701 ( ) Si, tipo de edificación FEMA desonocido u otro edificio

702 (X) Si, puntaje menor que el límite

703 ( ) Si, otros peligros presentes

704 ( ) NO

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

704 (x) Si, peligros no estructurales identificados que deben ser evaluados

704 ( ) No, existen peligros no estructurales que requieren mitigación, pero no necesita una evaluación detallada

704 ( ) No, no se identifican peligros no estructurales

704 ( ) DNK

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

800 OBSERVACIONES:

FIRMA RESPONSABLE EVALUACION

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

Detección visual rápida de edificios para posibles riesgos sísmicos

Nivel 2 (Opcional)

Formulario de recopilación de datos DE FEMA P-154

Muy alta sismidad

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: EM09 - Plaza Pachano	**Puntuación de Nivel Final 1:**	S_{L1} = 0.3	*(no considere S_{MIN})*
Inspector: Ing. Edgar Rafael Balseca Pinos	**Modificadores de irregularidad de nivel 1:**	*Irregularidad vertical,* V_{L1} = -0,4	*Irregularidad en Planta* P_{L1} = -0,5
Fecha/Hora: 26/11/2023; 13:00 pm	**PUNTUACIÓN 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.)*		Sí	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* = 0,6
		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 visisble através del espacio de revisión un muro corto sin refuerzo.	-0.5	
		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 máyor de la altura de piso anterior.	-0.7	
		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	
	Entradas	Los elementos verticales del sistema lateral situados en un piso superior estan afuera del piso inferior causando un diafragma en voladizo en el desfase.	-0.7	
		Los elementos verticales del sistema lateral en un piso superior estan situadosen el interior del piso inferior.	-0.4	
		Hay un desfase en plano de los elementos laterales que es mayor que la longitud de los elementos.	-0.2	
	Columna corta / Pilar Corto	C1,C2,C3,PC1,PC2,RM1,RM2: Al menos el 20% de las columnas (o pilares) a lo largo de una línea de columna en el sistema lateral tienen relaciones de altura/profundidad inferiores al 50% de la longitud nominal en ese nivel.	-0.4	
		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	
	Nivel dividido	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* = -0,5
	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 abertura en el diafragma con una ancho mayor al 50% de la ancho 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	El edificio está separado de una estructura adyacenteen 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	
		(Limite en la suma de modificadores de golpes en -0.9)		
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 previso 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*) = -0,2

Hay daños o deterioro observables u otra condición que afecta negativamente el rendimiento sísmico del edificio: [X] 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 "Sí" o "No"*)	Sí	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	
	Otros peligros de caída no estructurales exteriores observados:		X	
Interior	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)*

[X]	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:

Existe corrosion en ciertas columnas en su parte de inferior de union con la placa de apoyo.

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

PLANILLA DE INSPECCIÓN DE EDIFICACIONES (FUNVISIS)
(Características Sismorresistentes)

1. Datos generales

1.1 Fecha: **26/11/2023** **1.2** Hora inicio: **13:00 pm** **1.3** Hora culminación: **13:30 pm** **1.4** Código: **EM09**

2. Datos de los participantes

Función	Nombre y apellido	Teléfono	Correo electrónico
2.1 Inspector	**Ing. Edgar Rafael Balseca Pinos**	**0984397035**	ebalseca0765@uta.edu.ec
2.2 Revisor			
2.3 Supervisor	**Ing. Diego Chérrez**	**0984700700**	

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°: **EM09 - Plaza Pachano** **4.2** N° de pisos: **1** **4.3** N° de semi-sótanos: **0**
4.4 N° de sótanos: **0** **4.5** Estado: **Ecuador** **4.6** Ciudad: **Ambato**
4.7 Municipio: **4.8** Parroquia: **Huachi Loreto** **4.9** Urb., Barrio:
4.10 Sector: **Oriente** **4.11** Calle, vereda: **Av. de los Incas, entre Tungurahua y Cañar** **4.12** Pto. de Referencia: **A 50 m del colegio Leonardo Murialdo**
Proy. UTM (REGVEN) **4.13** Coord. X: **-1,24778** **4.14** Coord. Y: **-78,62463** **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	
☐ 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: **160** **6.2** Ocupación durante: ☒ Mañana ☒ Tarde ☒ Noche

7. Año de construcción (rellenar y marcar con "x", una opción)

Año: **1992**

☐ 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
- ☐ Ladera → **8.2** Pendiente del terreno: ☐ 20°-45° ☐ Mayor a 45°; **8.3** Localizada sobre la mitad superior de la ladera: ☐ Si ☐ No
- ☒ 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 ☐ No

9. Tipo Estructural

9.1 Marque con "x", múltiples opciones:

- ☐ 1. Pórticos de concreto armado
- ☐ 2. Pórticos de concreto armado rellenos con paredes de bloques de arcilla o de concreto
- ☐ 3. Muros de concreto armado en dos direcciones horizontales
- ☐ 4. Sistemas con muros de concreto armado de poco espesor, dispuestos en una sola dirección (algunos sist. tipo túnel)
- ☒ 5. Pórticos de acero
- ☐ 6. Pórticos de acero con perfiles tubulares
- ☐ 7. Pórticos de acero diagonalizados
- ☒ 8. Pórticos de acero con cerchas
- ☐ 9. Sistemas pre-fabricados a base de grandes paneles o de pórticos.
- ☐ 10. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería confinada.
- ☐ 11. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería no confinada.
- ☐ 12. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura no mayor a 2 pisos
- ☐ 13. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura mayor a 2 pisos.
- ☐ 14. Viviendas de bahareque de un piso
- ☐ 15. Viviendas de construcción precaria (tierra, madera, zinc, etc.)

9.2 Indique el número del tipo estructural predominante: **8**

10. Esquema de planta (marcar con "x")

☐ "H"	☐ "L"	☐ Esbeltez horizontal
☐ "T"	☐ Cajón	☐ Ninguno
☐ "U" ó "C"	☒ Regular	

11. Esquema de elevación (marcar con "x")

☐ "T"	☐ "U"	☐ Esbeltez vertical
☐ Pirámide invertida	☐ "L"	☒ Ninguno
☐ Piramidal	☐ Rectangular	

12. Irregularidades (marcar con "x", múltiples opciones)

- ☐ **12.1** Ausencia de vigas altas en una o dos direcciones
- ☐ **12.2** Ausencia de muros en una dirección
- ☒ **12.3** Estructura frágil
- ☐ **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
- ☐ **12.7** Aberturas significativas en losas
- ☒ **12.8** Fuerte asimetría de masas o rigideces en planta
- ☐ **12.9** Adosamiento: Losa contra losa
- ☐ **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:	[X]	Ninguno	[ ]	Moderado	[ ]	Severo
13.2 Est. de Acero: Corrosión en elementos de acero y/o deterioro de conexiones y/o pandeo:	[ ]	Ninguno	[X]	Moderado	[ ]	Severo
13.3 Agrietamiento en paredes de relleno:	[X]	Ninguno	[ ]	Moderado	[ ]	Severo
13.4 Estado general de mantenimiento:	[X]	Bueno	[ ]	Regular	[ ]	Bajo

14. Observaciones

Estructura metálica tipo galpón con columnas y vigas cerchadas de perfiles de acero, tensores y vigas secundarias de varilla. Existe corrosion en ciertas columnas en su parte de inferior de union con la placa de apoyo.

14. Croquis de ubicación, fachada y planta

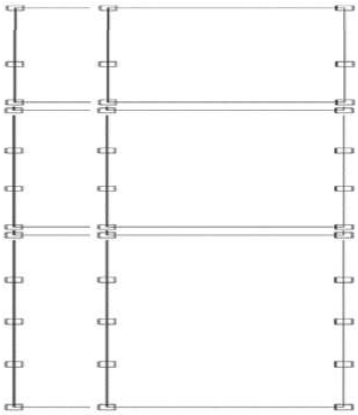
Croquis de ubicación



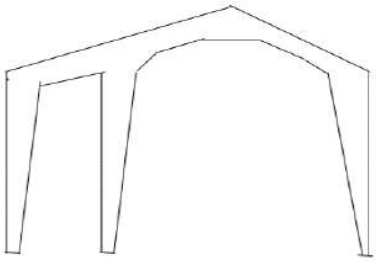
Fotografía de fachada



Croquis de planta y elevación



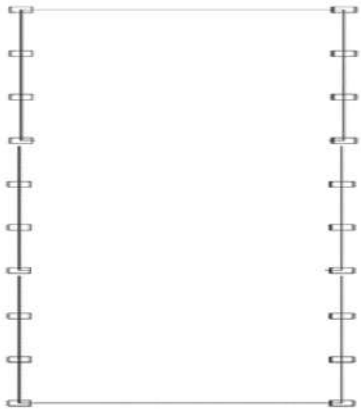
Planta



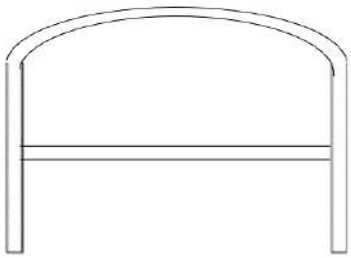
Elevación

EVALUACIÓN VISUAL RÁPIDA DE VULNERABILIDAD SÍSMICA PARA EDIFICACIONES (NEC 15)

ESQUEMA ESTRUCTURAL EN PLANTA Y ELEVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN A EVALUARSE



Planta



Elevación

DATOS EDIFICACIÓN	
Dirección: Sector San Antonio; Av. Atahualpa y Los Paltas	
Nombre de la Edificación: EM10	
Sitio de referencia: A 100 m del redondel de la Policia	
Tipo de uso: Almacen de sanitaros Fv	Fecha de evaluación: 26/11/2023
Año de construcción: 2008	Año de remodelación:
Área construida: 350 m2	Numero de pisos: 2

DATOS DEL PROFESIONAL
Nombre del evaluador: Ing. Edgar Rafael Balseca Pinos
Cédula del evaluador: 1804430765
Registro SENESCYT: 1010-14-1279687

FOTOGRAFÍAS

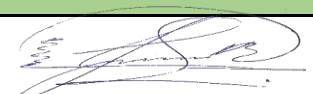




TIPOLOGIA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL								
MADERA	W1		Pórtico Hormigón Armado	C1		Pórtico Acero Laminado	S1	
Mampostería sin refuerzo	URM		Pórtico H. Armado con muros estructurales	C2		Pórtico Acero Laminado con diagonales	S2	
Mampostería reforzada	RM		Pórtico H. Armado con mampostería confinada sin refuerzo	C3		Pórtico Acero Doblado en frío	S3	X
Mixta acero-hormigón o mixta madera-hormigón	MX					Pórtico Acero Laminado con muros estructurales 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											2.6		

GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA		
S < 2.0	Alta vulnerabilidad, requiere evaluación espacial	
2.5 > S > 2.0	Media vulnerabilidad	
S > 2,5	Baja vulnerabilidad	X



FIRMA RESPONSABLE EVALUACIÓN

OBSERVACIONES:

DETECCIÓN VISUAL RÁPIDA DE EDIFICIOS PARA POSIBLES RIESGOS SÍSMICOS

Nivel 1

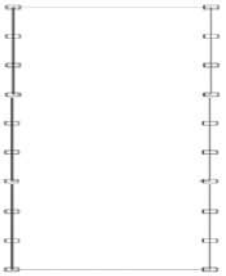
Formulario de recopilación de datos DE FEMA P-154

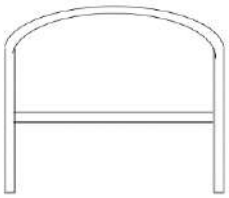
Muy alta sismidad

100 FOTOGRAFIA Y ESQUEMA ESTRUCTURAL DEL INMUEBLE









Planta **Elevación**

ESQUEMA ESTRUCTURAL

101	**DATOS EDIFICACIÓN**		
102	Nombre de la Edificación:	EM10 - Sale Fv Ambato	
103	Dirección:	Sector San Antonio; Av. Atahualpa y Los Paltas	
104	Sitio de referencia:	A 100 m del redondel de la Policía	105 Código Postal: 180202
106	Tipo de uso:	Almacen de sanitaros Fv	
107	Coor Y:	-78.63208	108 Coord X: -1.25516
109	Ss:		110 S1:
111	**DATOS DEL PROFESIONAL**		
112	Nombre del evaluador:	Ing. Edgar Rafael Balseca Pinos	
113	Cédula del evaluador	1804430765	114 Fecha: 26/11/2023
115	Registro SENESCYT	1010-14-1279687	116 Hora: 14:30 pm
117	**DATOS CONSTRUCCIÓN**		
118	Numero de Pisos:	2	
119	Sobre el subsuelo	2	120 Bajo el subsuelo: 0
121	Año de construcción:	2008	122 Area de Construcción: 350 m2
123	Código Año:	-	Año(s) Remodelación: -
124	Adiones: Ninguna [X]	SI [ ]	125

200	**OCUPACION:**					
201	Asambleas		Comercial	X	Servicio de Emergencia	
202	Industria		Oficina		Educación	
203	Utilidad		Alamacén		Residencial #	
203A	Historico		Albergue		Gobierno	

204	**TIPO DE SUELO:**												
204A		A		B	x	C		D		E		F	DNK
204B		Roca		Roca		Suelo		Suelo		Suelo		Suelo	Si DNK,
204C		Dura		Débil		Denso		Duro		Blando		Pobre	ASumir tipo D

205	**RIESGOS GEOLÓGICOS**					
206	Licuefaccion:		Deslizamiento:		Hundimientos:	
206A	SI		SI		SI	
206B	NO	X	NO	X	NO	X
206C	DNK		DNK		DNK	

207 **Adyacencia**

207A [X] Golpes 207B [ ] Peligro de caída del Edificio Adyacente

208 **Irregularidades:**

208A [ ] Elevación (Tipo/severidad)

208A [ ] Planta (Tipo)

209 **Peligro de Caída Exteriores**

209A [ ] Chimeneas sin soporte latera 209D [ ] Apéndices

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

209C [ ] Otros

210 **COMENTARIOS**

Estructura metálica de dos pisos, elmentos estructurales tipo cercha en columnas y vigas.

[ ] **Dibujos o comentarios en una página aparte**

300	**TIPOLOGIA 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 X
305	Pórtico Hormigón Armado	C1	312	Pórtico Acero Laminado con muros estructurales hormigón	S4
306	Pórtico H. Armado con muros estructurales	C2	313	Pórtico Acero con paredes de mampostería de bloque	S5

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

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

500 GRADO DE REVISIÓN

501 Exterior:

[X] Parcial [ ] Todos los Lados [ ] Aereo

502 Interior:

[ ] Ninguno [x] Visible [ ] Completo

503 Planos revisados: [ ] Sí [x] No

504 Fuente del Tipo de suelo: Microzonificación sísmica de Ambato - Dr. Roberto Aguiar

505 Fuente del Peligro Geológico: Moradores del sector

506 Personas de Contacto:

Celular:

Correo:

600 OTROS RIESGOS:

Hay peligro que ameriten una evalaución estructural detallada?

601 [ ] Golpeo Potencial (a menor que SL2>limite. si es conocido)

602 [ ] Riesgo de caída de edificios adyacentes más altos

603 [ ] Riesgo geológico o tipo de Suelo F

604 [ ] Daño significativo/deterioro del sistema estructural

700 ACCIÓN REQUERIDA:

Requiere evaluación estructural detallada?

701 [ ] Si, tipo de edificación FEMA desonocido u otro edificio

702 [ ] Si, puntaje menor que el límite

703 [ ] Si, otros peligros presentes

704 [x] NO

Evaluación no estructural detallada recomendada?

(marque con una x)

704 [ ] Si, peligros no estructurales identificados que deben ser evaluados

704 [ ] No, existen peligros no estructurales que requieren mitigación, pero no necesita una evaluación detallada

704 [x] No, no se identifican peligros no estructurales

704 [ ] DNK

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

800 **OBSERVACIONES:**

FIRMA RESPONSABLE EVALUACION

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

PLANILLA DE INSPECCIÓN DE EDIFICACIONES (FUNVISIS)
(Características Sismorresistentes)

1. Datos generales

1.1 Fecha: **26/11/2023** **1.2** Hora inicio: **14:30 pm** **1.3** Hora culminación: **15:00 pm** **1.4** Código: **EM10**

2. Datos de los participantes

Función	Nombre y apellido	Teléfono	Correo electrónico
2.1 Inspector	**Ing. Edgar Rafael Balseca Pinos**	**0984397035**	ebalseca0765@uta.edu.ec
2.2 Revisor			
2.3 Supervisor	**Ing. Diego Chérrez**	**0984700700**	

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°: **EM10 - Sale Fv Ambato** **4.2** N° de pisos: **2** **4.3** N° de semi-sótanos: **0**
4.4 N° de sótanos: **0** **4.5** Estado: **Ecuador** **4.6** Ciudad: **Ambato**
4.7 Municipio: **4.8** Parroquia: **Huachi Loreto** **4.9** Urb., Barrio:
4.10 Sector: **San Antonio** **4.11** Calle, vereda: **Av. Atahualpa y Los Paltas** **4.12** Pto. de Referencia: **A 100 m del redondel de la Policia**
Proy. UTM (REGVEN) **4.13** Coord. X: **-1,25516** **4.14** Coord. Y: **-78,63208** **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
☐ 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: **25** **6.2** Ocupación durante: ☒ Mañana ☒ Tarde ☐ Noche

7. Año de construcción (rellenar y marcar con "x", una opción)

Año: **2008**
☐ 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
☐ Ladera → **8.2** Pendiente del terreno: ☐ 20°-45° ☐ Mayor a 45°
8.3 Localizada sobre la mitad superior de la ladera: ☐ Si ☐ No
☐ Base
☐ Cima → **8.4** Pendiente del talud: ☐ 20°-45° ☐ Mayor a 45°
8.5 Pendiente del talud: ☐ Menor a H del talud ☐ Mayor a H del Talud

8.6 Drenajes: ☒ Si ☐ No

9. Tipo Estructural

9.1 Marque con "x", múltiples opciones:
☐ 1. Pórticos de concreto armado
☐ 2. Pórticos de concreto armado rellenos con paredes de bloques de arcilla o de concreto
☐ 3. Muros de concreto armado en dos direcciones horizontales
☐ 4. Sistemas con muros de concreto armado de poco espesor, dispuestos en una sola dirección (algunos sist. tipo túnel)
☐ 5. Pórticos de acero
☐ 6. Pórticos de acero con perfiles tubulares
☐ 7. Pórticos de acero diagonalizados
☒ 8. Pórticos de acero con cerchas
☐ 9. Sistemas pre-fabricados a base de grandes paneles o de pórticos.
☐ 10. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería confinada.
☐ 11. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería no confinada.
☐ 12. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura no mayor a 2 pisos
☐ 13. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura mayor a 2 pisos.
☐ 14. Viviendas de bahareque de un piso
☐ 15. Viviendas de construcción precaria (tierra, madera, zinc, etc.)

9.2 Indique el número del tipo estructural predominante: **8**

10. Esquema de planta (marcar con "x")

☐ "H" ☐ "L" ☐ Esbeltez horizontal
☐ "T" ☐ Cajón ☐ Ninguno
☐ "U" ó "C" ☒ Regular

11. Esquema de elevación (marcar con "x")

☐ "T" ☐ "U" ☐ Esbeltez vertical
☐ Pirámide invertida ☐ "L" ☒ Ninguno
☐ Piramidal ☐ Rectangular

12. Irregularidades (marcar con "x", múltiples opciones)

☐ **12.1** Ausencia de vigas altas en una o dos direcciones
☐ **12.2** Ausencia de muros en una dirección
☐ **12.3** Estructura frágil
☐ **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
☐ **12.7** Aberturas significativas en losas
☐ **12.8** Fuerte asimetría de masas o rigideces en planta
☐ **12.9** Adosamiento: Losa contra losa
☐ **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:	[X] Ninguno	[ ] Moderado	[ ] Severo
13.2 Est. de Acero: Corrosión en elementos de acero y/o deterioro de conexiones y/o pandeo:	[X] Ninguno	[ ] Moderado	[ ] Severo
13.3 Agrietamiento en paredes de relleno:	[X] Ninguno	[ ] Moderado	[ ] Severo
13.4 Estado general de mantenimiento:	[X] Bueno	[ ] Regular	[ ] Bajo

14. Observaciones

Estructura metálica de dos pisos, elmentos estructurales tipo cercha en columnas y vigas.

14. Croquis de ubicación, fachada y planta

Croquis de ubicación

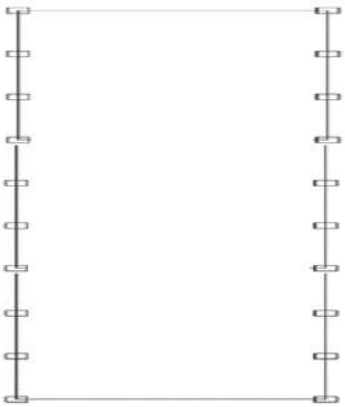


Fotografía de fachada

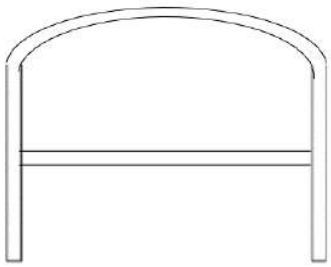




Croquis de planta y elevación



Planta



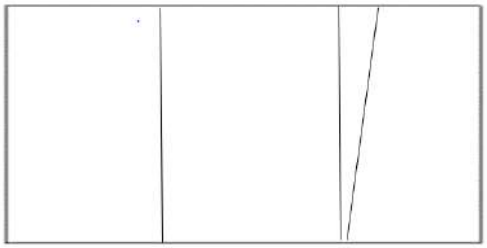
Elevación

EVALUACIÓN VISUAL RÁPIDA DE VULNERABILIDAD SÍSMICA PARA EDIFICACIONES (NEC 15)

ESQUEMA ESTRUCTURAL EN PLANTA Y ELEVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN A EVALUARSE



Planta



Elevación

DATOS EDIFICACIÓN

Dirección: Sector San Antonio; Av. Los Shyris y Av. Quiz Quiz	
Nombre de la Edificación: EM11	
Sitio de referencia: Diagonal a la gasolinera Ballestero 1	
Tipo de uso: Taller mecánico	**Fecha de evaluación:** 26/11/2023
Año de construcción: 2005	**Año de remodelación:**
Área construida: 155 m2	**Numero de pisos:** 1

DATOS DEL PROFESIONAL

Nombre del evaluador: Ing. Edgar Rafael Balseca Pinos
Cédula del evaluador: 1804430765
Registro SENESCYT: 1010-14-1279687

FOTOGRAFÍAS





TIPOLOGIA 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	X
Mixta acero-hormigón o mixta madera-hormigón	MX					Pórtico Acero Laminado con muros estructurales 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											2.6		

GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

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



FIRMA RESPONSABLE EVALUACIÓN

OBSERVACIONES:

DETECCIÓN VISUAL RÁPIDA DE EDIFICIOS PARA POSIBLES RIESGOS SÍSMICOS

Nivel 1

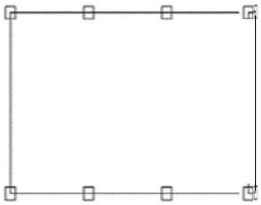
Formulario de recopilación de datos DE FEMA P-154

Muy alta sismidad

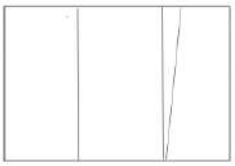
100 FOTOGRAFIA Y ESQUEMA ESTRUCTURAL DEL INMUEBLE







Planta



Elevación

ESQUEMA ESTRUCTURAL

101	**DATOS EDIFICACIÓN**		
102	Nombre de la Edificación:	EM11	
103	Dirección:	Sector San Antonio; Av. Los Shyris y Av. Quiz Quiz	
104	Sitio de referencia:	Diagonal a la gasolinera Ballestero 1	105 Código Postal: 180202
106	Tipo de uso:	Taller mecánico	
107	Coor Y:	-78.63098	108 Coord X: -1.25150
109	Ss:		110 S1:
111	**DATOS DEL PROFESIONAL**		
112	Nombre del evaluador:	Ing. Edgar Rafael Balseca Pinos	
113	Cédula del evaluador	1804430765	114 Fecha: 26/11/2023
115	Registro SENESCYT	1010-14-1279687	116 Hora: 16:00 pm
117	**DATOS CONSTRUCCIÓN**		
118	Numero de Pisos:	1	
119	Sobre el subsuelo	1	120 Bajo el subsuelo: 0
121	Año de construcción:	2005	122 Area de Construcción: 155 m2
123	Código Año:	-	Año(s) Remodelación: -
124	Adiones: Ninguna [ ] Si [X]		125

200	**OCUPACION:**					
201	Asambleas		Comercial	X	Servicio de Emergencia	
202	Industria		Oficina		Educación	
203	Utilidad		Alamacén		Residencial #	
203A	Historico		Albergue		Gobierno	

204	**TIPO DE SUELO:**												
204A		A		B	x	C		D		E		F	DNK
204B		Roca Dura		Roca Débil		Suelo Denso		Suelo Duro		Suelo Blando		Suelo Pobre	Si DNK,
204C													ASumir tipo D

205	**RIESGOS GEOLÓGICOS**					
206	Licuefaccion:		Deslizamiento:		Hundimientos:	
206A	SI		SI		SI	
206B	NO	X	NO	X	NO	X
206C	DNK		DNK		DNK	

207 **Adyacencia**

207A [X] Golpes 207B [ ] Peligro de caída del Edificio Adyacente

208 **Irregularidades:**

208A [ ] Elevación (Tipo/severidad)

208A [ ] Planta (Tipo)

209 **Peligro de Caída Exteriores**

209A	[ ]	Chimeneas sin soporte latera	209D	[ ]	Apéndices
209B	[ ]	Reves. Pesado o de chapa de madera pesada	209E	[x]	Parapetos
209C	[ ]	Otros			

210 **COMENTARIOS**

Estructura metálica de un piso, elmentos estructurales tipo cercha en vigas y columnas de uniones de perfiles correas.

[ ] **Dibujos o comentarios en una página aparte**

300	**TIPOLOGIA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL**				
301	MADERA	W1	[ ]	307 Pórtico H. Armado con mampostería confinada sin refuerzo	C3 [ ]
302	Mampostería sin refuerzo	URM	[ ]	308 H. Armado prefabricado	PC [ ]
303	Mampostería reforzada	RM	[ ]	309 Pórtico Acero Laminado	S1 [ ]
304	Mixta acero-hormigón o mixta madera-hormigón	MX	[ ]	310 Pórtico Acero Laminado con diagonales	S2 [ ]
305	Pórtico Hormigón Armado	C1	[ ]	311 Pórtico Acero Doblado en frio	S3 [X]
306	Pórtico H. Armado con muros estructurales	C2	[ ]	312 Pórtico Acero Laminado con muros estructurales hormigón	S4 [ ]
				313 Pórtico Acero con paredes de mampostería de bloque	S5 [ ]

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

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

500 GRADO DE REVISIÓN

501 Exterior: [X] Parcial [ ] Todos los Lados [ ] Aereo

502 Interior: [ ] Ninguno [x] Visible [ ] Completo

503 Planos revisados: [ ] Sí [x] No

504 Fuente del Tipo de suelo: Microzonificación sísmica de Ambato - Dr. Roberto Aguiar

505 Fuente del Peligro Geológico: Moradores del sector

506 Personas de Contacto: _____

Celular: _____

Correo: _____

600 OTROS RIESGOS:

Hay peligro que ameriten una evalaución estructural detallada?

601 [ ] Golpeo Potencial (a menor que SL2>limite. si es conocido)

602 [ ] Riesgo de caída de edificios adyacentes más altos

603 [ ] Riesgo geológico o tipo de Suelo F

604 [ ] Daño significativo/deterioro del sistema estructural

700 ACCIÓN REQUERIDA:

Requiere evaluación estructural detallada?

701 [ ] Si, tipo de edificación FEMA desonocido u otro edificio

702 [ ] Si, puntaje menor que el límite

703 [ ] Si, otros peligros presentes

704 [x] NO

Evaluación no estructural detallada recomendada?

(marque con una x)

704 [ ] Si, peligros no estructurales identificados que deben ser evaluados

704 [ ] No, existen peligros no estructurales que requieren mitigación, pero no necesita una evaluación detallada

704 [x] No, no se identifican peligros no estructurales

704 [ ] DNK

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

800 **OBSERVACIONES:**

FIRMA RESPONSABLE EVALUACION

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

PLANILLA DE INSPECCIÓN DE EDIFICACIONES (FUNVISIS)
(Características Sismorresistentes)

1. Datos generales

1.1 Fecha: **26/11/2023** **1.2** Hora inicio: **16:00 pm** **1.3** Hora culminación: **16:30 pm** **1.4** Código: **EM11**

2. Datos de los participantes

Función	Nombre y apellido	Teléfono	Correo electrónico
2.1 Inspector	**Ing. Edgar Rafael Balseca Pinos**	**0984397035**	ebalseca0765@uta.edu.ec
2.2 Revisor			
2.3 Supervisor	**Ing. Diego Chérrez**	**0984700700**	

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°: **EM11 - Taller mecánico** **4.2** N° de pisos: **1** **4.3** N° de semi-sótanos: **0**
4.4 N° de sótanos: **0** **4.5** Estado: **Ecuador** **4.6** Ciudad: **Ambato**
4.7 Municipio: **4.8** Parroquia: **Huachi Loreto** **4.9** Urb., Barrio:
4.10 Sector: **San Antonio** **4.11** Calle, vereda: **Av. Los Shyris y Av. Quiz Quiz** **4.12** Pto. de Referencia: **Diagonal a la gasolinera Ballestero 1**
Proy. UTM (REGVEN) **4.13** Coord. X: **-1,25150** **4.14** Coord. Y: **-78,63098** **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
☐ 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: **8** **6.2** Ocupación durante: ☒ Mañana ☒ Tarde ☐ Noche

7. Año de construcción (rellenar y marcar con "x", una opción)

Año: **2005**
☐ 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
☐ Ladera → **8.2** Pendiente del terreno: ☐ 20°-45° ☐ Mayor a 45°
8.3 Localizada sobre la mitad superior de la ladera: ☐ Si ☐ No
☐ Base
☐ Cima → **8.4** Pendiente del talud: ☐ 20°-45° ☐ Mayor a 45°
8.5 Pendiente del talud: ☐ Menor a H del talud ☐ Mayor a H del Talud

8.6 Drenajes: ☒ Si ☐ No

9. Tipo Estructural

9.1 Marque con "x", múltiples opciones:
☐ 1. Pórticos de concreto armado
☐ 2. Pórticos de concreto armado rellenos con paredes de bloques de arcilla o de concreto
☐ 3. Muros de concreto armado en dos direcciones horizontales
☐ 4. Sistemas con muros de concreto armado de poco espesor, dispuestos en una sola dirección (algunos sist. tipo túnel)
☐ 5. Pórticos de acero
☐ 6. Pórticos de acero con perfiles tubulares
☐ 7. Pórticos de acero diagonalizados
☒ 8. Pórticos de acero con cerchas
☐ 9. Sistemas pre-fabricados a base de grandes paneles o de pórticos.
☐ 10. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería confinada.
☐ 11. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería no confinada.
☐ 12. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura no mayor a 2 pisos
☐ 13. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura mayor a 2 pisos.
☐ 14. Viviendas de bahareque de un piso
☐ 15. Viviendas de construcción precaria (tierra, madera, zinc, etc.)

9.2 Indique el número del tipo estructural predominante: **8**

10. Esquema de planta (marcar con "x")

☐ "H" ☐ "L" ☐ Esbeltez horizontal
☐ "T" ☐ Cajón ☐ Ninguno
☐ "U" ó "C" ☒ Regular

11. Esquema de elevación (marcar con "x")

☐ "T" ☐ "U" ☐ Esbeltez vertical
☐ Pirámide invertida ☐ "L" ☐ Ninguno
☐ Piramidal ☒ Rectangular

12. Irregularidades (marcar con "x", múltiples opciones)

☐ **12.1** Ausencia de vigas altas en una o dos direcciones
☐ **12.2** Ausencia de muros en una dirección
☐ **12.3** Estructura frágil
☐ **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
☐ **12.7** Aberturas significativas en losas
☐ **12.8** Fuerte asimetría de masas o rigideces en planta
☐ **12.9** Adosamiento: Losa contra losa
☐ **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:	[X] Ninguno	[ ] Moderado	[ ] Severo
13.2 Est. de Acero: Corrosión en elementos de acero y/o deterioro de conexiones y/o pandeo:	[X] Ninguno	[ ] Moderado	[ ] Severo
13.3 Agrietamiento en paredes de relleno:	[X] Ninguno	[ ] Moderado	[ ] Severo
13.4 Estado general de mantenimiento:	[X] Bueno	[ ] Regular	[ ] Bajo

14. Observaciones

Estructura metálica de un piso, elmentos estructurales tipo cercha en vigas y columnas de uniones de perfiles correas.

14. Croquis de ubicación, fachada y planta

Croquis de ubicación

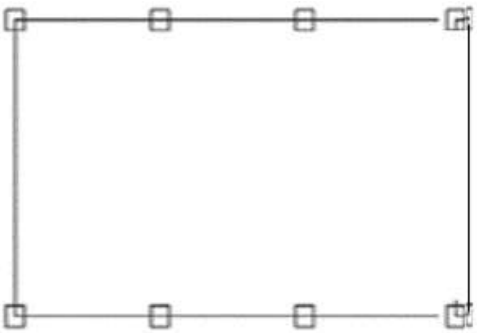


Fotografía de fachada

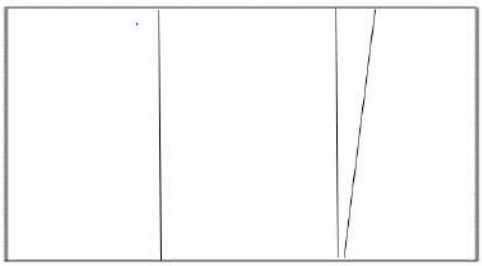




Croquis de planta y elevación



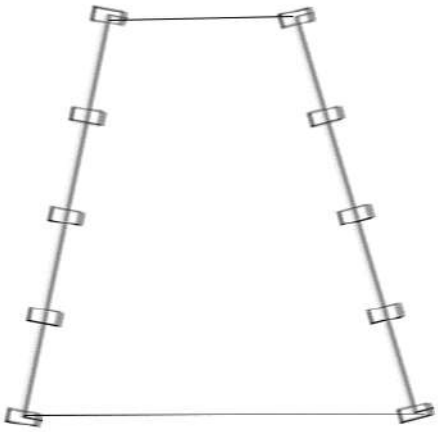
Planta



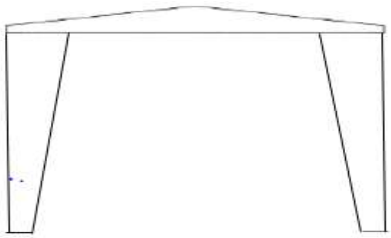
Elevación

EVALUACIÓN VISUAL RÁPIDA DE VULNERABILIDAD SÍSMICA PARA EDIFICACIONES (NEC 15)

ESQUEMA ESTRUCTURAL EN PLANTA Y ELEVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN A EVALUARSE



Planta



Elevación

DATOS EDIFICACIÓN	
Dirección: Sector San Antonio; Av. Quiz Quiz y Av. Atahualpa	
Nombre de la Edificación: EM12	
Sitio de referencia: A 100 m de óptica Ambato	
Tipo de uso: Almacen y bodega de acero	Fecha de evaluación: 27/11/2023
Año de construcción: 2002	Año de remodelación:
Área construida: 416 m2	Numero de pisos: 1
DATOS DEL PROFESIONAL	
Nombre del evaluador: Ing. Edgar Rafael Balseca Pinos	
Cédula del evaluador: 1804430765	
Registro SENESCYT: 1010-14-1279687	

FOTOGRAFÍAS





TIPOLOGIA 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	X
Mixta acero-hormigón o mixta madera-hormigón	MX					Pórtico Acero Laminado con muros estructurales 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:

DETECCIÓN VISUAL RÁPIDA DE EDIFICIOS PARA POSIBLES RIESGOS SÍSMICOS

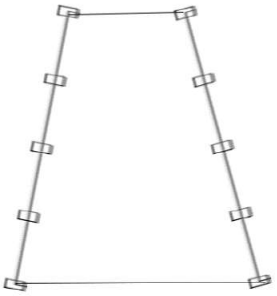
Formulario de recopilación de datos DE FEMA P-154

Nivel 1
Muy alta sismidad

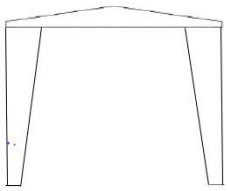
100 FOTOGRAFIA Y ESQUEMA ESTRUCTURAL DEL INMUEBLE







Planta



Elevación

ESQUEMA ESTRUCTURAL

101	**DATOS EDIFICACIÓN**				
102	Nombre de la Edificación:	EM12			
103	Dirección:	Sector San Antonio; Av. Quiz Quiz y Av. Atahualpa			
104	Sitio de referencia:	A 100 m de óptica Ambato	105	Código Postal	180202
106	Tipo de uso:	Almacen y bodega de acero			
107	Coor Y:	-78.632067	108	Coord X:	-1.252650
109	Ss:		110	S1:	
111	**DATOS DEL PROFESIONAL**				
112	Nombre del evaluador:	Ing. Edgar Rafael Balseca Pinos			
113	Cédula del evaluador	1804430765	114	Fecha	27/11/2023
115	Registro SENESCYT	1010-14-1279687	116	Hora:	10:00 am
117	**DATOS CONSTRUCCIÓN**				
118	Numero de Pisos:	1			
119	Sobre el subsuelo	1	120	Bajo el subsuelo	0
121	Año de construcción:	2002	122	Area de Construcción	416 m2
123	Código Año:	-		Año(s) Remodelación:	-
124	Adiones: Ninguna X / Si		125		

200	**OCUPACION:**						
201	Asambleas		Comercial	X	Servicio de Emergencia		
202	Industria		Oficina		Educación		
203	Utilidad		Alamacén		Residencial #		
203A	Historico		Albergue		Gobierno		

204	**TIPO DE SUELO:**												
204A		A		B	x	C		D		E		F	DNK
204B		Roca Dura		Roca Débil		Suelo Denso		Suelo Duro		Suelo Blando		Suelo Pobre	Si DNK,
204C													ASumir tipo D

205	**RIESGOS GEOLÓGICOS**					
206	Licuefaccion:		Deslizamiento:		Hundimientos:	
206A	SI		SI		SI	
206B	NO	X	NO	X	NO	X
206C	DNK		DNK		DNK	

207 **Adyacencia**

207A [X] Golpes 207B [ ] Peligro de caída del Edificio Adyacente

208 **Irregularidades:**

208A [X] Elevación (Tipo/severidad) Longitud de la edificación

208A [X] Planta (Tipo) Irregularidad geométrica y ejes verticales discontinuos

209 **Peligro de Caída Exteriores**

209A		Chimeneas sin soporte latera	209D		Apéndices
209B		Reves. Pesado o de chapa de madera pesada	209E	X	Parapetos
209C		Otros			

210 **COMENTARIOS**

Estructura metálica de un piso, elmentos estructurales tipo cercha en vigas y columnas.

[ ] **Dibujos o comentarios en una página aparte**

300	**TIPOLOGIA 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 X
305	Pórtico Hormigón Armado	C1	312	Pórtico Acero Laminado con muros estructurales hormigón	S4
306	Pórtico H. Armado con muros estructurales	C2	313	Pórtico Acero con paredes de mampostería de bloque	S5

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

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

500 GRADO DE REVISIÓN

501 Exterior:
[X] Parcial [ ] Todos los Lados [ ] Aereo

502 Interior:
[ ] Ninguno [x] Visible [ ] Completo

503 Planos revisados: [ ] Sí [x] No

504 Fuente del Tipo de suelo: Microzonificación sísmica de Ambato - Dr. Roberto Aguiar

505 Fuente del Peligro Geológico: Moradores del sector

506 Personas de Contacto:

Celular:

Correo:

600 OTROS RIESGOS:

Hay peligro que ameriten una evalaución estructural detallada?

601 [ ] Golpeo Potencial (a menor que SL2>limite. si es conocido)

602 [ ] Riesgo de caída de edificios adyacentes más altos

603 [ ] Riesgo geológico o tipo de Suelo F

604 [ ] Daño significativo/deterioro del sistema estructural

700 ACCIÓN REQUERIDA:

Requiere evaluación estructural detallada?

701 [ ] Si, tipo de edificación FEMA desonocido u otro edificio

702 [ ] Si, puntaje menor que el límite

703 [x] Si, otros peligros presentes

704 [ ] NO

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

704 [ ] Si, peligros no estructurales identificados que deben ser evaluados

704 [X] No, existen peligros no estructurales que requieren mitigación, pero no necesita una evaluación detallada

704 [ ] No, no se identifican peligros no estructurales

704 [ ] DNK

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

800 **OBSERVACIONES:**



FIRMA RESPONSABLE EVALUACION

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

PLANILLA DE INSPECCIÓN DE EDIFICACIONES (FUNVISIS)
(Características Sismorresistentes)

1. Datos generales

1.1 Fecha: **27/11/2023** **1.2** Hora inicio: **10:00 am** **1.3** Hora culminación: **10:30 am** **1.4** Código: **EM12**

2. Datos de los participantes

Función	Nombre y apellido	Teléfono	Correo electrónico
2.1 Inspector	**Ing. Edgar Rafael Balseca Pinos**	**0984397035**	ebalseca0765@uta.edu.ec
2.2 Revisor			
2.3 Supervisor	**Ing. Diego Chérrez**	**0984700700**	

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°: **EM12 - AceroCenter** **4.2** N° de pisos: **1** **4.3** N° de semi-sótanos: **0**
4.4 N° de sótanos: **0** **4.5** Estado: **Ecuador** **4.6** Ciudad: **Ambato**
4.7 Municipio: **4.8** Parroquia: **Huachi Loreto** **4.9** Urb., Barrio:
4.10 Sector: **San Antonio** **4.11** Calle, vereda: **Av. Quiz Quiz y Av. Atahualpa** **4.12** Pto. de Referencia: **A 100 m de óptica Ambato**
Proy. UTM (REGVEN) **4.13** Coord. X: **-1,252650** **4.14** Coord. Y: **-78,632067** **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
☐ 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: **12** **6.2** Ocupación durante: ☒ Mañana ☒ Tarde ☐ Noche

7. Año de construcción (rellenar y marcar con "x", una opción)

Año: **2002**
☐ 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
☐ Ladera → **8.2** Pendiente del terreno: ☐ 20°-45° ☐ Mayor a 45°
8.3 Localizada sobre la mitad superior de la ladera: ☐ Si ☐ No
☐ Base
☐ Cima → **8.4** Pendiente del talud: ☐ 20°-45° ☐ Mayor a 45°
8.5 Pendiente del talud: ☐ Menor a H del talud ☐ Mayor a H del Talud

8.6 Drenajes: ☒ Si ☐ No

9. Tipo Estructural

9.1 Marque con "x", múltiples opciones:
☐ 1. Pórticos de concreto armado
☐ 2. Pórticos de concreto armado rellenos con paredes de bloques de arcilla o de concreto
☐ 3. Muros de concreto armado en dos direcciones horizontales
☐ 4. Sistemas con muros de concreto armado de poco espesor, dispuestos en una sola dirección (algunos sist. tipo túnel)
☐ 5. Pórticos de acero
☐ 6. Pórticos de acero con perfiles tubulares
☐ 7. Pórticos de acero diagonalizados
☒ 8. Pórticos de acero con cerchas
☐ 9. Sistemas pre-fabricados a base de grandes paneles o de pórticos.
☐ 10. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería confinada.
☐ 11. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería no confinada.
☐ 12. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura no mayor a 2 pisos
☐ 13. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura mayor a 2 pisos.
☐ 14. Viviendas de bahareque de un piso
☐ 15. Viviendas de construcción precaria (tierra, madera, zinc, etc.)

9.2 Indique el número del tipo estructural predominante: **8**

10. Esquema de planta (marcar con "x")

☐ "H" ☐ "L" ☐ Esbeltez horizontal
☐ "T" ☐ Cajón ☒ Ninguno
☐ "U" ó "C" ☐ Regular

11. Esquema de elevación (marcar con "x")

☐ "T" ☐ "U" ☐ Esbeltez vertical
☐ Pirámide invertida ☐ "L" ☐ Ninguno
☐ Piramidal ☒ Rectangular

12. Irregularidades (marcar con "x", múltiples opciones)

☐ **12.1** Ausencia de vigas altas en una o dos direcciones
☐ **12.2** Ausencia de muros en una dirección
☐ **12.3** Estructura frágil
☐ **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
☐ **12.7** Aberturas significativas en losas
☒ **12.8** Fuerte asimetría de masas o rigideces en planta
☐ **12.9** Adosamiento: Losa contra losa
☐ **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:	[X] Ninguno	[ ] Moderado	[ ] Severo
13.2 Est. de Acero: Corrosión en elementos de acero y/o deterioro de conexiones y/o pandeo:	[ ] Ninguno	[X] Moderado	[ ] Severo
13.3 Agrietamiento en paredes de relleno:	[X] Ninguno	[ ] Moderado	[ ] Severo
13.4 Estado general de mantenimiento:	[X] Bueno	[ ] Regular	[ ] Bajo

14. Observaciones

Estructura metálica de un piso, elmentos estructurales tipo cercha en vigas y columnas.

14. Croquis de ubicación, fachada y planta

Croquis de ubicación

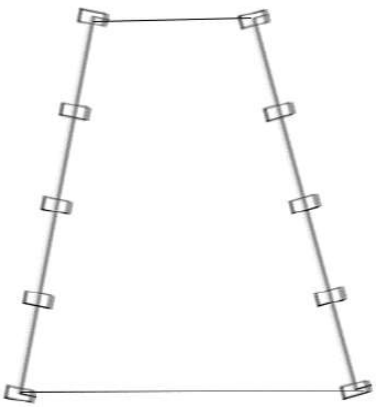


Fotografía de fachada

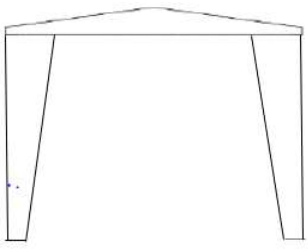




Croquis de planta y elevación



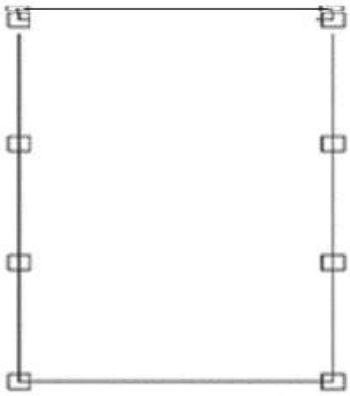
Planta



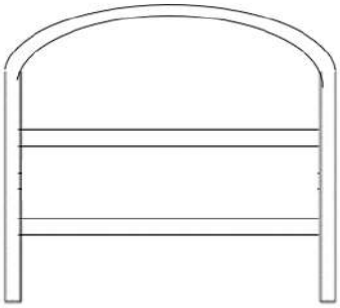
Elevación

EVALUACIÓN VISUAL RÁPIDA DE VULNERABILIDAD SÍSMICA PARA EDIFICACIONES (NEC 15)

ESQUEMA ESTRUCTURAL EN PLANTA Y ELEVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN A EVALUARSE



Planta



Elevación

DATOS EDIFICACIÓN	
Dirección: Sector San Antonio; Calles Quimbalembo y Huayna Capac	
Nombre de la Edificación: EM13	
Sitio de referencia: Frente a escuela Manuela Espejo	
Tipo de uso: Vivienda	Fecha de evaluación: 27/11/2023
Año de construcción: 1998	Año de remodelación:
Área construida: 365 m2	Numero de pisos: 3

DATOS DEL PROFESIONAL
Nombre del evaluador: Ing. Edgar Rafael Balseca Pinos
Cédula del evaluador: 1804430765
Registro SENESCYT: 1010-14-1279687

FOTOGRAFÍAS

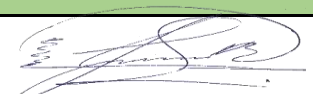




TIPOLOGIA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL								
MADERA	W1		Pórtico Hormigón Armado	C1		Pórtico Acero Laminado	S1	
Mampostería sin refuerzo	URM		Pórtico H. Armado con muros estructurales	C2		Pórtico Acero Laminado con diagonales	S2	
Mampostería reforzada	RM		Pórtico H. Armado con mampostería confinada sin refuerzo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

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

GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA		
S < 2.0	Alta vulnerabilidad, requiere evaluación espacial	X
2.5 > S > 2.0	Media vulnerabilidad	
S > 2,5	Baja vulnerabilidad	



FIRMA RESPONSABLE EVALUACIÓN

OBSERVACIONES:

DETECCIÓN VISUAL RÁPIDA DE EDIFICIOS PARA POSIBLES RIESGOS SÍSMICOS

Nivel 1

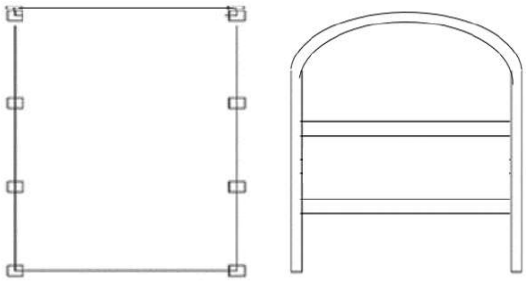
Formulario de recopilación de datos DE FEMA P-154

Muy alta sismidad

100 FOTOGRAFIA Y ESQUEMA ESTRUCTURAL DEL INMUEBLE







ESQUEMA ESTRUCTURAL

101	**DATOS EDIFICACIÓN**		
102	Nombre de la Edificación:	EM13	
103	Dirección:	Sector San Antonio; Calles Quimbalembo y Huayna Capac	
104	Sitio de referencia:	Frente a escuela Manuela Espejo	105 Código Postal: 180202
106	Tipo de uso:	Vivienda	
107	Coor Y:	-78.630262	108 Coord X: -1.247844
109	Ss:		110 S1:
111	**DATOS DEL PROFESIONAL**		
112	Nombre del evaluador:	Ing. Edgar Rafael Balseca Pinos	
113	Cédula del evaluador	1804430765	114 Fecha: 27/11/2023
115	Registro SENESCYT	1010-14-1279687	116 Hora: 11:30 am
117	**DATOS CONSTRUCCIÓN**		
118	Numero de Pisos:	3	
119	Sobre el subsuelo	3	120 Bajo el subsuelo: 0
121	Año de construcción:	1998	122 Area de Construcción: 365 m2
123	Código Año:	-	Año(s) Remodelación: -
124	Adiones: Ninguna [X]	SI [ ]	125

200	**OCUPACION:**					
201	Asambleas		Comercial		Servicio de Emergencia	
202	Industria		Oficina		Educación	
203	Utilidad		Alamacén		Residencial #	X
203A	Historico		Albergue		Gobierno	

204	**TIPO DE SUELO:**											
204A		A		B	x	C		D		E		F		DNK
204B		Roca Dura		Roca Débil		Suelo Denso		Suelo Duro		Suelo Blando		Suelo Pobre		Si DNK,
204C														ASumir tipo D

205	**RIESGOS GEOLÓGICOS**					
206	Licuefaccion:		Deslizamiento:		Hundimientos:	
206A	SI		SI		SI	
206B	NO	X	NO	X	NO	X
206C	DNK		DNK		DNK	

207 **Adyacencia**

207A [X] Golpes — 207B [ ] Peligro de caída del Edificio Adyacente

208 **Irregularidades:**

208A [ ] Elevación (Tipo/severidad)

208A [ ] Planta (Tipo)

209 **Peligro de Caída Exteriores**

209A	[ ]	Chimeneas sin soporte latera	209D	[ ]	Apéndices
209B	[ ]	Reves. Pesado o de chapa de madera pesada	209E	[X]	Parapetos
209C	[ ]	Otros			

210 **COMENTARIOS**

Estructura mixta de H.A. y acero de 3 pisos, último piso de estructura metalica.

[ ] **Dibujos o comentarios en una página aparte**

300	**TIPOLOGIA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL**				
301	MADERA	W1		307 Pórtico H. Armado con mampostería confinada sin refuerzo	C3	
302	Mampostería sin refuerzo	URM		308 H. Armado prefabricado	PC	
303	Mampostería reforzada	RM		309 Pórtico Acero Laminado	S1	
304	Mixta acero-hormigón o mixta madera-hormigón	MX	X	310 Pórtico Acero Laminado con diagonales	S2	
305	Pórtico Hormigón Armado	C1		311 Pórtico Acero Doblado en frio	S3	X
306	Pórtico H. Armado con muros estructurales	C2		312 Pórtico Acero Laminado con muros estructurales hormigón	S4	
				313 Pórtico Acero con paredes de mampostería de bloque	S5	

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

401 PARÁMETROS CALIFICATIVOS DE LA ESTRUCTURA (TIPO DE EDIFICIO FEMA)	TIPOLOGIA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL																
	W1	W1A	W2	S1 (MRF)	S2 (BR)	S3 (LM)	S4 (RC SW)	S5 (URM ING)	C1 (MRF)	C2 (SW)	C3 (URM INF)	PC1 (TU)	PC2	RM1 (FD)	RM2 (RD)	URM	MH
402 **PUNTAJE BÁSICO**	2.1	1.9	1.8	1.5	1.40	1.6	1.4	1.2	1	1.2	0.9	1.1	1	1.1	1.1	0.9	1.1
403 **IRREGULARIDADES**																	
403A Irregularidad vertical Grave,VL1	-0.9	-0.9	-0.9	-0.8	-0.7	-0.8	-0.7	-0.7	-0.7	-0.8	-0.6	-0.7	-0.7	-0.7	-0.7	-0.6	NA
403B Irregularidad vertical Moderada,VL1	-0.6	-0.5	-0.5	-0.4	-0.4	-0.5	-0.4	-0.3	-0.4	-0.4	-0.3	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.3	NA
404C Irregularidad en planta, PL1	-0.7	-0.7	-0.6	-0.5	-0.5	-0.6	-0.4	-0.4	-0.4	-0.5	-0.3	-0.5	-0.4	-0.4	-0.4	-0.3	NA
405 **CODIGO DE LA CONSTRUCCIÓN**																	
405A Pre-código moderno (construido antes de 2001) o auto construcción	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.2	-0.3	-0.2	-0.1	-0.1	-0.2	0	-0.2	-0.1	-0.2	-0.2	0	0
405B Construido en etapa de transición (desde 2001 pero antes de 2015)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
405C Post código moderno (construido a partir de 2015)	1.9	1.9	2	1	1.1	1.1	1.5	NA	1.4	1.7	NA	1.5	1.7	1.6	1.6	NA	0.5
406 **SUELO**																	
406A Suelo Tipo A o B	0.5	0.5	0.4	0.3	0.3	0.4	0.3	0.2	0.2	0.3	0.1	0.3	0.2	0.3	0.3	0.1	0.1
406B Suelo Tipo E (1-3Pisos)	0	-0.2	-0.4	-0.3	-0.2	-0.2	-0.2	-0.1	-0.1	-0.2	0	-0.2	-0.1	-0.2	-0.2	0	-0.1
406C Tipo de suelo E (>3 Pisos)	-0.4	-0.4	-0.4	-0.3	-0.3	NA	-0.3	-0.1	-0.1	-0.3	-0.1	NA	-0.1	-0.2	-0.2	0	NA
407 Puntaje Mínimo	0.7	0.7	0.7	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2	1
408 **PUNTAJE FINAL NIVEL 1, SL1 > SMIN**						1.3											

500 GRADO DE REVISIÓN

501 Exterior: [X] Parcial [ ] Todos los Lados [ ] Aereo

502 Interior: [ ] Ninguno [x] Visible [ ] Completo

503 Planos revisados: [ ] Sí [x] No

504 Fuente del Tipo de suelo: Microzonificación sísmica de Ambato - Dr. Roberto Aguiar

505 Fuente del Peligro Geológico: Moradores del sector

506 Personas de Contacto: _____

Celular: _____

Correo: _____

600 OTROS RIESGOS:

Hay peligro que ameriten una evalaución estructural detallada?

601 [ ] Golpeo Potencial (a menor que SL2>limite. si es conocido)

602 [ ] Riesgo de caída de edificios adyacentes más altos

603 [ ] Riesgo geológico o tipo de Suelo F

604 [ ] Daño significativo/deterioro del sistema estructural

700 ACCIÓN REQUERIDA:

Requiere evaluación estructural detallada?

701 [ ] Si, tipo de edificación FEMA desonocido u otro edificio

702 [ ] Si, puntaje menor que el límite

703 [ ] Si, otros peligros presentes

704 [x] NO

Evaluación no estructural detallada recomendada?

(marque con una x)

704 [ ] Si, peligros no estructurales identificados que deben ser evaluados

704 [ ] No, existen peligros no estructurales que requieren mitigación, pero no necesita una evaluación detallada

704 [X] No, no se identifican peligros no estructurales

704 [ ] DNK

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

800 **OBSERVACIONES:**

FIRMA RESPONSABLE EVALUACION

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

PLANILLA DE INSPECCIÓN DE EDIFICACIONES (FUNVISIS)
(Características Sismorresistentes)

1. Datos generales

1.1 Fecha: **27/11/2023** **1.2** Hora inicio: **11:30 am** **1.3** Hora culminación: **12:00 pm** **1.4** Código: **EM13**

2. Datos de los participantes

Función	Nombre y apellido	Teléfono	Correo electrónico
2.1 Inspector	**Ing. Edgar Rafael Balseca Pinos**	**0984397035**	ebalseca0765@uta.edu.ec
2.2 Revisor			
2.3 Supervisor	**Ing. Diego Chérrez**	**0984700700**	

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°: **EM13** **4.2** N° de pisos: **3** **4.3** N° de semi-sótanos: **0**
4.4 N° de sótanos: **0** **4.5** Estado: **Ecuador** **4.6** Ciudad: **Ambato**
4.7 Municipio: **4.8** Parroquia: **Huachi Loreto** **4.9** Urb., Barrio:
4.10 Sector: **San Antonio** **4.11** Calle, vereda: **Quimbalembo y Huayna Capac** **4.12** Pto. de Referencia: **Frente a escuela Manuela Espejo**
Proy. UTM (REGVEN) **4.13** Coord. X: **-1,247844** **4.14** Coord. Y: **-78,630262** **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	
☐ 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: **12** **6.2** Ocupación durante: ☒ Mañana ☒ Tarde ☒ Noche

7. Año de construcción (rellenar y marcar con "x", una opción)

Año: **1998**

☐ 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
- ☐ Ladera → **8.2** Pendiente del terreno: ☐ 20°-45° ☐ Mayor a 45°; **8.3** Localizada sobre la mitad superior de la ladera: ☐ Si ☐ No
- ☐ Base
- ☐ Cima → **8.4** Pendiente del talud: ☐ 20°-45° ☐ Mayor a 45°; **8.5** Pendiente del talud: ☐ Menor a H del talud ☐ Mayor a H del Talud

8.6 Drenajes: ☒ Si ☐ No

9. Tipo Estructural

9.1 Marque con "x", múltiples opciones:

- ☐ 1. Pórticos de concreto armado
- ☐ 2. Pórticos de concreto armado rellenos con paredes de bloques de arcilla o de concreto
- ☐ 3. Muros de concreto armado en dos direcciones horizontales
- ☐ 4. Sistemas con muros de concreto armado de poco espesor, dispuestos en una sola dirección (algunos sist. tipo túnel)
- ☒ 5. Pórticos de acero
- ☐ 6. Pórticos de acero con perfiles tubulares
- ☐ 7. Pórticos de acero diagonalizados
- ☒ 8. Pórticos de acero con cerchas
- ☐ 9. Sistemas pre-fabricados a base de grandes paneles o de pórticos.
- ☒ 10. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería confinada.
- ☐ 11. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería no confinada.
- ☐ 12. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura no mayor a 2 pisos
- ☐ 13. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura mayor a 2 pisos.
- ☐ 14. Viviendas de bahareque de un piso
- ☐ 15. Viviendas de construcción precaria (tierra, madera, zinc, etc.)

9.2 Indique el número del tipo estructural predominante: **5**

10. Esquema de planta (marcar con "x")

☐ "H"	☐ "L"	☐ Esbeltez horizontal
☐ "T"	☐ Cajón	☐ Ninguno
☐ "U" ó "C"	☒ Regular	

11. Esquema de elevación (marcar con "x")

☐ "T"	☐ "U"	☐ Esbeltez vertical
☐ Pirámide invertida	☐ "L"	☒ Ninguno
☐ Piramidal	☐ Rectangular	

12. Irregularidades (marcar con "x", múltiples opciones)

- ☐ **12.1** Ausencia de vigas altas en una o dos direcciones
- ☐ **12.2** Ausencia de muros en una dirección
- ☒ **12.3** Estructura frágil
- ☐ **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
- ☐ **12.7** Aberturas significativas en losas
- ☐ **12.8** Fuerte asimetría de masas o rigideces en planta
- ☐ **12.9** Adosamiento: Losa contra losa
- ☐ **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:	[X] Ninguno	[ ] Moderado	[ ] Severo
13.2 Est. de Acero: Corrosión en elementos de acero y/o deterioro de conexiones y/o pandeo:	[X] Ninguno	[ ] Moderado	[ ] Severo
13.3 Agrietamiento en paredes de relleno:	[X] Ninguno	[ ] Moderado	[ ] Severo
13.4 Estado general de mantenimiento:	[X] Bueno	[ ] Regular	[ ] Bajo

14. Observaciones

Estructura mixta de H.A. y acero de 3 pisos, último piso de estructura metalica.

14. Croquis de ubicación, fachada y planta

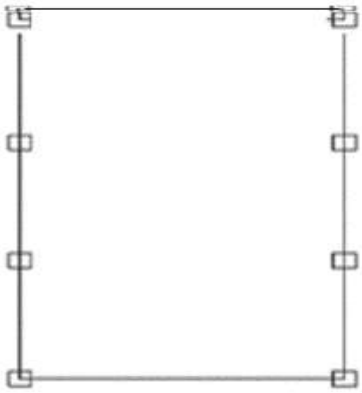
Croquis de ubicación



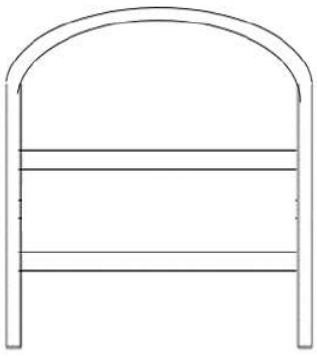
Fotografía de fachada



Croquis de planta y elevación



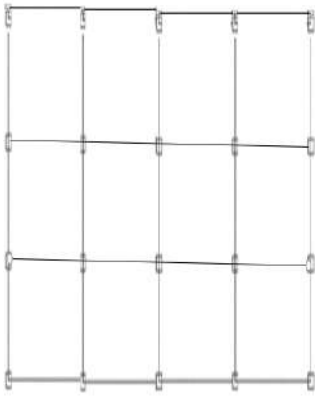
Planta



Elevación

EVALUACIÓN VISUAL RÁPIDA DE VULNERABILIDAD SÍSMICA PARA EDIFICACIONES (NEC 15)

ESQUEMA ESTRUCTURAL EN PLANTA Y ELEVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN A EVALUARSE



Planta



Elevación

DATOS EDIFICACIÓN

Dirección: Av. 12 de Noviembre y Martínez	
Nombre de la Edificación: EM14 - Parqueadero Mercado Central	
Sitio de referencia: Frente al parque 12 de noviembre	
Tipo de uso: Parqueadero Mercado Central	Fecha de evaluación: 27/11/2023
Año de construcción: 2021	Año de remodelación:
Área construida: 7402 m2	Numero de pisos: 7

DATOS DEL PROFESIONAL

Nombre del evaluador: Ing. Edgar Rafael Balseca Pinos
Cédula del evaluador: 1804430765
Registro SENESCYT: 1010-14-1279687

FOTOGRAFÍAS



TIPOLOGIA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

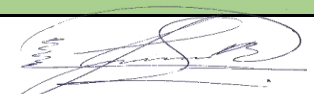
MADERA	W1		Pórtico Hormigón Armado	C1		Pórtico Acero Laminado	S1	X
Mampostería sin refuerzo	URM		Pórtico H. Armado con muros estructurales	C2		Pórtico Acero Laminado con diagonales	S2	
Mampostería reforzada	RM		Pórtico H. Armado con mampostería confinada sin refuerzo	C3		Pórtico Acero Doblado en frío	S3	
Mixta acero-hormigón o mixta madera-hormigón	MX					Pórtico Acero Laminado con muros estructurales 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									3.8				

GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

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



FIRMA RESPONSABLE EVALUACIÓN

OBSERVACIONES:

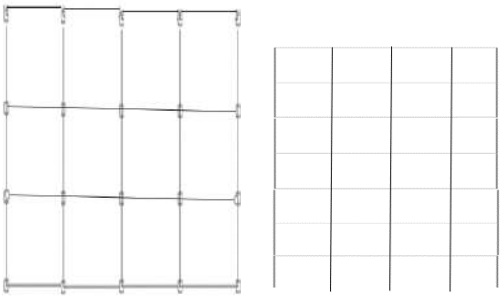
DETECCIÓN VISUAL RÁPIDA DE EDIFICIOS PARA POSIBLES RIESGOS SÍSMICOS

Formulario de recopilación de datos DE FEMA P-154

Nivel 1
Muy alta sismidad

100 FOTOGRAFIA Y ESQUEMA ESTRUCTURAL DEL INMUEBLE





ESQUEMA ESTRUCTURAL

101 DATOS EDIFICACIÓN

102	Nombre de la Edificación:	EM14			
103	Dirección:	Av. 12 de Noviembre y Martinez			
104	Sitio de referencia:	Frente al parque 12 de noviembre	105	Código Postal	180201
106	Tipo de uso:	Parqueadero Mercado Central			
107	Coor Y:	-78.625637	108	Coord X:	-1.243179
109	Ss:		110	S1:	

111 DATOS DEL PROFESIONAL

112	Nombre del evaluador:	Ing. Edgar Rafael Balseca Pinos			
113	Cédula del evaluador	1804430765	114	Fecha	27/11/2023
115	Registro SENESCYT	1010-14-1279687	116	Hora:	12:30 pm

117 DATOS CONSTRUCCIÓN

118	Numero de Pisos:	7			
119	Sobre el subsuelo	7	120	Bajo el subsuelo	0
121	Año de construcción:	2021	122	Area de Construcción	7402 m2
123	Código Año:	-		Año(s) Remodelación:	-
124	Adiones: Ninguna [X] SI [ ]		125		

200 OCUPACION:

201	Asambleas		Comercial		Servicio de Emergencia		
202	Industria		Oficina		Educación		
203	Utilidad		Alamacén		Residencial #		
203A	Historico		Albergue		Gobierno		X

204 TIPO DE SUELO:

	A	B	C	D	E	F	DNK
204A			x				
204B	Roca Dura	Roca Débil	Suelo Denso	Suelo Duro	Suelo Blando	Suelo Pobre	Si DNK,
204C							ASumir tipo D

205 RIESGOS GEOLÓGICOS

	Licuefaccion:	Deslizamiento:	Hundimientos:
206A	SI	SI	SI
206B	NO X	NO X	NO X
206C	DNK	DNK	DNK

207 Adyacencia

207A [ ] Golpes — 207B [x] Peligro de caída del Edificio Adyacente

208 Irregularidades:

208A [ ] Elevación (Tipo/severidad)

208A [ ] Planta (Tipo)

209 Peligro de Caída Exteriores

209A	[ ]	Chimeneas sin soporte latera	209D	[ ]	Apéndices
209B	[ ]	Reves. Pesado o de chapa de madera pesada	209E	[x]	Parapetos
209C	[ ]	Otros			

210 COMENTARIOS

Parqueadero municipal de estructura metálica de 7 plantas.

[ ] **Dibujos o comentarios en una página aparte**

300 TIPOLOGIA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

301	MADERA	W1	[ ]	307	Pórtico H. Armado con mampostería confinada sin refuerzo	C3	
302	Mampostería sin refuerzo	URM	[ ]	308	H. Armado prefabricado	PC	
303	Mampostería reforzada	RM	[ ]	309	Pórtico Acero Laminado	S1	X
304	Mixta acero-hormigón o mixta madera-hormigón	MX	[ ]	310	Pórtico Acero Laminado con diagonales	S2	
305	Pórtico Hormigón Armado	C1	[ ]	311	Pórtico Acero Doblado en frio	S3	
306	Pórtico H. Armado con muros estructurales	C2	[ ]	312	Pórtico Acero Laminado con muros estructurales hormigón	S4	
				313	Pórtico Acero con paredes de mampostería de bloque	S5	

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

401 PARÁMETROS CALIFICATIVOS DE LA ESTRUCTURA (TIPO DE EDIFICIO FEMA)	TIPOLOGIA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL																
	W1	W1A	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM	MH
				(MRF)	(BR)	(LM)	(RC SW)	(URM ING)	(MRF)	(SW)	(URM INF)	(TU)		(FD)	(RD)		
402 PUNTAJE BÁSICO	2.1	1.9	1.8	1.5	1.40	1.6	1.4	1.2	1	1.2	0.9	1.1	1	1.1	1.1	0.9	1.1
403 IRREGULARIDADES																	
403A Irregularidad vertical Grave,VL1	-0.9	-0.9	-0.9	-0.8	-0.7	-0.8	-0.7	-0.7	-0.7	-0.8	-0.6	-0.7	-0.7	-0.7	-0.7	-0.6	NA
403B Irregularidad vertical Moderada,VL1	-0.6	-0.5	-0.5	-0.4	-0.4	-0.5	-0.4	-0.3	-0.4	-0.4	-0.3	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.3	NA
404C Irregularidad en planta, PL1	-0.7	-0.7	-0.6	-0.5	-0.5	-0.6	-0.4	-0.4	-0.4	-0.5	-0.3	-0.5	-0.4	-0.4	-0.4	-0.3	NA
405 CODIGO DE LA CONSTRUCCIÓN																	
405A Pre-código moderno (construido antes de 2001) o auto construcción	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.2	-0.3	-0.2	-0.1	-0.1	-0.2	0	-0.2	-0.1	-0.2	-0.2	0	0
405B Construido en etapa de transición (desde 2001 pero antes de 2015)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
405C Post código moderno (construido a partir de 2015)	1.9	1.9	2	1	1.1	1.1	1.5	NA	1.4	1.7	NA	1.5	1.7	1.6	1.6	NA	0.5
406 SUELO																	
406A Suelo Tipo A o B	0.5	0.5	0.4	0.3	0.3	0.4	0.3	0.2	0.2	0.3	0.1	0.3	0.2	0.3	0.3	0.1	0.1
406B Suelo Tipo E (1-3Pisos)	0	-0.2	-0.4	-0.3	-0.2	-0.2	-0.2	-0.1	-0.1	-0.2	0	-0.2	-0.1	-0.2	-0.2	0	-0.1
406C Tipo de suelo E (>3 Pisos)	-0.4	-0.4	-0.4	-0.3	-0.3	NA	-0.3	-0.1	-0.1	-0.3	-0.1	NA	-0.1	-0.2	-0.2	0	NA
407 Puntaje Mínimo	0.7	0.7	0.7	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2	1
408 PUNTAJE FINAL NIVEL 1, SL1 > SMIN				2.5													

500 GRADO DE REVISIÓN

501 Exterior: [ ] Parcial [X] Todos los Lados [ ] Aereo

502 Interior: [ ] Ninguno [x] Visible [ ] Completo

503 Planos revisados: [ ] Sí [x] No

504 Fuente del Tipo de suelo: Microzonificación sísmica de Ambato - Dr. Roberto Aguiar

505 Fuente del Peligro Geológico: Moradores del sector

506 Personas de Contacto: _____

Celular: _____

Correo: _____

600 OTROS RIESGOS:

Hay peligro que ameriten una evalaución estructural detallada?

601 [ ] Golpeo Potencial (a menor que SL2>limite. si es conocido)

602 [ ] Riesgo de caída de edificios adyacentes más altos

603 [ ] Riesgo geológico o tipo de Suelo F

604 [ ] Daño significativo/deterioro del sistema estructural

700 ACCIÓN REQUERIDA:

Requiere evaluación estructural detallada?

701 [ ] Si, tipo de edificación FEMA desonocido u otro edificio

702 [ ] Si, puntaje menor que el límite

703 [ ] Si, otros peligros presentes

704 [x] NO

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

704 [ ] Si, peligros no estructurales identificados que deben ser evaluados

704 [ ] No, existen peligros no estructurales que requieren mitigación, pero no necesita una evaluación detallada

704 [X] No, no se identifican peligros no estructurales

704 [ ] DNK

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

800 OBSERVACIONES:

FIRMA RESPONSABLE EVALUACION

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

PLANILLA DE INSPECCIÓN DE EDIFICACIONES (FUNVISIS)
(Características Sismorresistentes)

1. Datos generales

1.1 Fecha: **27/11/2023** **1.2** Hora inicio: **12:30 pm** **1.3** Hora culminación: **13:00 pm** **1.4** Código: **EM14**

2. Datos de los participantes

Función	Nombre y apellido	Teléfono	Correo electrónico
2.1 Inspector	**Ing. Edgar Rafael Balseca Pinos**	**0984397035**	ebalseca0765@uta.edu.ec
2.2 Revisor			
2.3 Supervisor	**Ing. Diego Chérrez**	**0984700700**	

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°: **EM14 - Parqueadero M.C.** **4.2** N° de pisos: **7** **4.3** N° de semi-sótanos: **0**
4.4 N° de sótanos: **0** **4.5** Estado: **Ecuador** **4.6** Ciudad: **Ambato**
4.7 Municipio: **4.8** Parroquia: **Huachi Loreto** **4.9** Urb., Barrio:
4.10 Sector: **Centro** **4.11** Calle, vereda: **Av. 12 de Noviembre y Martínez** **4.12** Pto. de Referencia: **Frente al parque 12 de noviembre**
Proy. UTM (REGVEN) **4.13** Coord. X: **-1,243179** **4.14** Coord. Y: **-78,625637** **4.15** Huso:

5. Uso de la edificación (marcar con "x", múltiples opciones)

[X] Gubernamental	[ ] Militar	[ ] Médico- Asistencial	[ ] Industrial	[ ] Otro (Especifique)
[ ] Bomberos	[ ] Vivienda Popular	[ ] Educativo	[ ] Comercial	
[ ] 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: **50** **6.2** Ocupación durante: [X] Mañana [X] Tarde [ ] Noche

7. Año de construcción (rellenar y marcar con "x", una opción)

Año: **2021**

[ ] 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	[X] Después de 2001	

8. Condición del terreno (marcar con "x", una opción por pregunta)

8.1 Edificación en:
- [X] Planicie
- [ ] Ladera → **8.2** Pendiente del terreno: [ ] 20°-45° [ ] Mayor a 45°; **8.3** Localizada sobre la mitad superior de la ladera: [ ] Si [ ] No
- [ ] Base
- [ ] Cima → **8.4** Pendiente del talud: [ ] 20°-45° [ ] Mayor a 45°; **8.5** Pendiente del talud: [ ] Menor a H del talud [ ] Mayor a H del Talud

8.6 Drenajes: [X] Si [ ] No

9. Tipo Estructural

9.1 Marque con "x", múltiples opciones:

- [ ] 1. Pórticos de concreto armado
- [ ] 2. Pórticos de concreto armado rellenos con paredes de bloques de arcilla o de concreto
- [ ] 3. Muros de concreto armado en dos direcciones horizontales
- [ ] 4. Sistemas con muros de concreto armado de poco espesor, dispuestos en una sola dirección (algunos sist. tipo túnel)
- [X] 5. Pórticos de acero
- [ ] 6. Pórticos de acero con perfiles tubulares
- [ ] 7. Pórticos de acero diagonalizados
- [ ] 8. Pórticos de acero con cerchas
- [ ] 9. Sistemas pre-fabricados a base de grandes paneles o de pórticos.
- [ ] 10. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería confinada.
- [ ] 11. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería no confinada.
- [ ] 12. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura no mayor a 2 pisos
- [ ] 13. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura mayor a 2 pisos.
- [ ] 14. Viviendas de bahareque de un piso
- [ ] 15. Viviendas de construcción precaria (tierra, madera, zinc, etc.)

9.2 Indique el número del tipo estructural predominante: **5**

10. Esquema de planta (marcar con "x")

[ ] "H"	[ ] "L"	[ ] Esbeltez horizontal
[ ] "T"	[ ] Cajón	[ ] Ninguno
[ ] "U" ó "C"	[X] Regular	

11. Esquema de elevación (marcar con "x")

[ ] "T"	[ ] "U"	[ ] Esbeltez vertical
[ ] Pirámide invertida	[ ] "L"	[ ] Ninguno
[ ] Piramidal	[X] Rectangular	

12. Irregularidades (marcar con "x", múltiples opciones)

- [ ] **12.1** Ausencia de vigas altas en una o dos direcciones
- [ ] **12.2** Ausencia de muros en una dirección
- [ ] **12.3** Estructura frágil
- [ ] **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
- [ ] **12.7** Aberturas significativas en losas
- [ ] **12.8** Fuerte asimetría de masas o rigideces en planta
- [ ] **12.9** Adosamiento: Losa contra losa
- [ ] **12.10** Adosamiento: Losa contra columna
- [ ] **12.11** Separación entre edificios (cm):

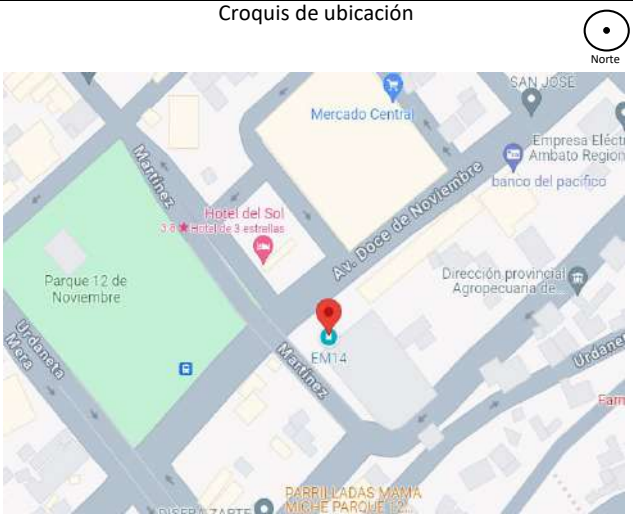
13. Grado de deterioro (marcar con "x", una opción por pregunta)			
13.1 Est. de Concreto: Agrietamiento en elementos estructurales y/o corrosión en acero de refuerzo:	[X] Ninguno	[ ] Moderado	[ ] Severo
13.2 Est. de Acero: Corrosión en elementos de acero y/o deterioro de conexiones y/o pandeo:	[X] Ninguno	[ ] Moderado	[ ] Severo
13.3 Agrietamiento en paredes de relleno:	[X] Ninguno	[ ] Moderado	[ ] Severo
13.4 Estado general de mantenimiento:	[X] Bueno	[ ] Regular	[ ] Bajo

14. Observaciones

Parqueadero municipal de estructura metálica de 7 plantas.

14. Croquis de ubicación, fachada y planta

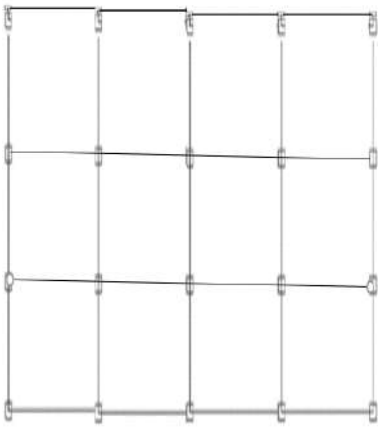
Croquis de ubicación



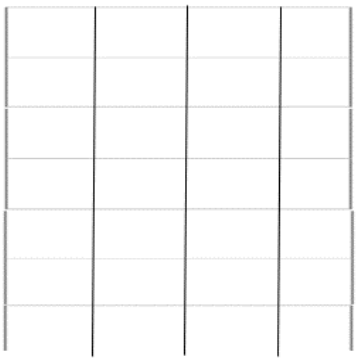
Fotografía de fachada



Croquis de planta y elevación



Planta



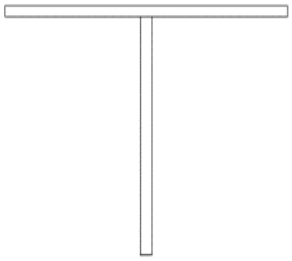
Elevación

EVALUACIÓN VISUAL RÁPIDA DE VULNERABILIDAD SÍSMICA PARA EDIFICACIONES (NEC 15)

ESQUEMA ESTRUCTURAL EN PLANTA Y ELEVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN A EVALUARSE



Planta



Elevación

DATOS EDIFICACIÓN

Dirección: Sector Oriente; Av. Bolivariana y Azuay	
Nombre de la Edificación: EM15	
Sitio de referencia: Frente al coliseo cerrado de deportes	
Tipo de uso: Gasolinera	**Fecha de evaluación:** 27/11/2023
Año de construcción: 1995	**Año de remodelación:**
Área construida: 240 m2	**Numero de pisos:** 1

DATOS DEL PROFESIONAL

Nombre del evaluador: Ing. Edgar Rafael Balseca Pinos
Cédula del evaluador: 1804430765
Registro SENESCYT: 1010-14-1279687

FOTOGRAFÍAS





TIPOLOGIA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

MADERA	W1		Pórtico Hormigón Armado	C1		Pórtico Acero Laminado	S1	X
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 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									0.7				

GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

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



FIRMA RESPONSABLE EVALUACIÓN

OBSERVACIONES:

DETECCIÓN VISUAL RÁPIDA DE EDIFICIOS PARA POSIBLES RIESGOS SÍSMICOS

Nivel 1

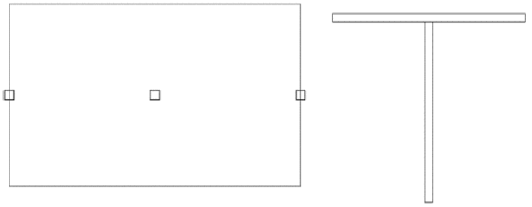
Formulario de recopilación de datos DE FEMA P-154

Muy alta sismidad

100 FOTOGRAFIA Y ESQUEMA ESTRUCTURAL DEL INMUEBLE







Planta Elevación

ESQUEMA ESTRUCTURAL

101	**DATOS EDIFICACIÓN**		
102	Nombre de la Edificación:	EM15	
103	Dirección:	Sector Oriente: Av. Bolivariana y Azuay	
104	Sitio de referencia:	Frente al coliseo cerrado de deportes	105 Código Postal: 180201
106	Tipo de uso:	Gasolinera	
107	Coor Y:	-78.621825	108 Coord X: -1.245929
109	Ss:		110 S1:
111	**DATOS DEL PROFESIONAL**		
112	Nombre del evaluador:	Ing. Edgar Rafael Balseca Pinos	
113	Cédula del evaluador	1804430765	114 Fecha: 27/11/2023
115	Registro SENESCYT	1010-14-1279687	116 Hora: 14:00 pm
117	**DATOS CONSTRUCCIÓN**		
118	Numero de Pisos:	1	
119	Sobre el subsuelo	1	120 Bajo el subsuelo: 0
121	Año de construcción:	1995	122 Area de Construcción: 240 m2
123	Código Año:	-	Año(s) Remodelación: -
124	Adiones: Ninguna [ ] Si [X]		125

200	**OCUPACION:**					
201	Asambleas		Comercial	X	Servicio de Emergencia	
202	Industria		Oficina		Educación	
203	Utilidad		Alamacén		Residencial #	
203A	Historico		Albergue		Gobierno	

204	**TIPO DE SUELO:**												
204A		A		B	x	C		D		E		F	DNK
204B		Roca Dura		Roca Débil		Suelo Denso		Suelo Duro		Suelo Blando		Suelo Pobre	Si DNK,
204C													ASumir tipo D

205	**RIESGOS GEOLÓGICOS**					
206	Licuefaccion:		Deslizamiento:		Hundimientos:	
206A	SI		SI		SI	
206B	NO	X	NO	X	NO	X
206C	DNK		DNK		DNK	

207 **Adyacencia**

207A Golpes 207B Peligro de caída del Edificio Adyacente

208 **Irregularidades:**

208A X Elevación (Tipo/severidad) Concentración de masas

208A X Planta (Tipo) Torsión

209 **Peligro de Caída Exteriores**

209A		Chimeneas sin soporte latera	209D		Apéndices
209B		Reves. Pesado o de chapa de madera pesada	209E	X	Parapetos
209C		Otros			

210 **COMENTARIOS**

Estructura metálica tipo T, común en gasolineras.

[ ] **Dibujos o comentarios en una página aparte**

300	**TIPOLOGIA 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 X
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 frio	S3
305	Pórtico Hormigón Armado	C1	312	Pórtico Acero Laminado con muros estructurales hormigón	S4
306	Pórtico H. Armado con muros estructurales	C2	313	Pórtico Acero con paredes de mampostería de bloque	S5

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

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

500 GRADO DE REVISIÓN

501 Exterior: [ ] Parcial [X] Todos los Lados [ ] Aereo

502 Interior: [ ] Ninguno [x] Visible [ ] Completo

503 Planos revisados: [ ] Sí [x] No

504 Fuente del Tipo de suelo: Microzonificación sísmica de Ambato - Dr. Roberto Aguiar

505 Fuente del Peligro Geológico: Moradores del sector

506 Personas de Contacto: _____

Celular: _____

Correo: _____

600 OTROS RIESGOS:

Hay peligro que ameriten una evalaución estructural detallada?

601 [ ] Golpeo Potencial (a menor que SL2>limite. si es conocido)

602 [ ] Riesgo de caída de edificios adyacentes más altos

603 [ ] Riesgo geológico o tipo de Suelo F

604 [ ] Daño significativo/deterioro del sistema estructural

700 ACCIÓN REQUERIDA:

Requiere evaluación estructural detallada?

701 [ ] Si, tipo de edificación FEMA desonocido u otro edificio

702 [ ] Si, puntaje menor que el límite

703 [x] Si, otros peligros presentes

704 [ ] NO

Evaluación no estructural detallada recomendada?

(marque con una x)

704 [ ] Si, peligros no estructurales identificados que deben ser evaluados

704 [ ] No, existen peligros no estructurales que requieren mitigación, pero no necesita una evaluación detallada

704 [X] No, no se identifican peligros no estructurales

704 [ ] DNK

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

800 **OBSERVACIONES:**

FIRMA RESPONSABLE EVALUACION

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

PLANILLA DE INSPECCIÓN DE EDIFICACIONES (FUNVISIS)
(Características Sismorresistentes)

1. Datos generales

1.1 Fecha: **27/11/2023** **1.2** Hora inicio: **14:00 pm** **1.3** Hora culminación: **14:30 pm** **1.4** Código: **EM15**

2. Datos de los participantes

Función	Nombre y apellido	Teléfono	Correo electrónico
2.1 Inspector	**Ing. Edgar Rafael Balseca Pinos**	**0984397035**	ebalseca0765@uta.edu.ec
2.2 Revisor			
2.3 Supervisor	**Ing. Diego Chérrez**	**0984700700**	

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°: **EM15 - Gasolinera** **4.2** N° de pisos: **1** **4.3** N° de semi-sótanos: **0**

4.4 N° de sótanos: **0** **4.5** Estado: **Ecuador** **4.6** Ciudad: **Ambato**

4.7 Municipio: **4.8** Parroquia: **Huachi Loreto** **4.9** Urb., Barrio:

4.10 Sector: **Oriente** **4.11** Calle, vereda: **Av. Bolivariana y Azuay** **4.12** Pto. de Referencia: **Frente al coliseo cerrado de deportes**

Proy. UTM (REGVEN) **4.13** Coord. X: **-1,245929** **4.14** Coord. Y: **-78,621825** **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	
☐ 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: **5** **6.2** Ocupación durante: ☒ Mañana ☒ Tarde ☒ Noche

7. Año de construcción (rellenar y marcar con "x", una opción)

Año: **1995**

☐ 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
- ☐ Ladera → **8.2** Pendiente del terreno: ☐ 20°-45° ☐ Mayor a 45°; **8.3** Localizada sobre la mitad superior de la ladera: ☐ Si ☐ No
- ☐ Base
- ☐ Cima → **8.4** Pendiente del talud: ☐ 20°-45° ☐ Mayor a 45°; **8.5** Pendiente del talud: ☐ Menor a H del talud ☐ Mayor a H del Talud

8.6 Drenajes: ☒ Si ☐ No

9. Tipo Estructural

9.1 Marque con "x", múltiples opciones:

- ☐ 1. Pórticos de concreto armado
- ☐ 2. Pórticos de concreto armado rellenos con paredes de bloques de arcilla o de concreto
- ☐ 3. Muros de concreto armado en dos direcciones horizontales
- ☐ 4. Sistemas con muros de concreto armado de poco espesor, dispuestos en una sola dirección (algunos sist. tipo túnel)
- ☒ 5. Pórticos de acero
- ☐ 6. Pórticos de acero con perfiles tubulares
- ☐ 7. Pórticos de acero diagonalizados
- ☐ 8. Pórticos de acero con cerchas
- ☐ 9. Sistemas pre-fabricados a base de grandes paneles o de pórticos.
- ☐ 10. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería confinada.
- ☐ 11. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería no confinada.
- ☐ 12. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura no mayor a 2 pisos
- ☐ 13. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura mayor a 2 pisos.
- ☐ 14. Viviendas de bahareque de un piso
- ☐ 15. Viviendas de construcción precaria (tierra, madera, zinc, etc.)

9.2 Indique el número del tipo estructural predominante: **5**

10. Esquema de planta (marcar con "x")

☐ "H"	☐ "L"	☐ Esbeltez horizontal
☐ "T"	☐ Cajón	☐ Ninguno
☐ "U" ó "C"	☒ Regular	

11. Esquema de elevación (marcar con "x")

☒ "T"	☐ "U"	☐ Esbeltez vertical
☐ Pirámide invertida	☐ "L"	☐ Ninguno
☐ Piramidal	☐ Rectangular	

12. Irregularidades (marcar con "x", múltiples opciones)

- ☐ **12.1** Ausencia de vigas altas en una o dos direcciones
- ☐ **12.2** Ausencia de muros en una dirección
- ☐ **12.3** Estructura frágil
- ☐ **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
- ☐ **12.7** Aberturas significativas en losas
- ☒ **12.8** Fuerte asimetría de masas o rigideces en planta
- ☐ **12.9** Adosamiento: Losa contra losa
- ☐ **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:	[X] Ninguno	[ ] Moderado	[ ] Severo
13.2 Est. de Acero: Corrosión en elementos de acero y/o deterioro de conexiones y/o pandeo:	[X] Ninguno	[ ] Moderado	[ ] Severo
13.3 Agrietamiento en paredes de relleno:	[X] Ninguno	[ ] Moderado	[ ] Severo
13.4 Estado general de mantenimiento:	[X] Bueno	[ ] Regular	[ ] Bajo

14. Observaciones

Estructura metálica tipo T, común en gasolineras.

14. Croquis de ubicación, fachada y planta

Croquis de ubicación



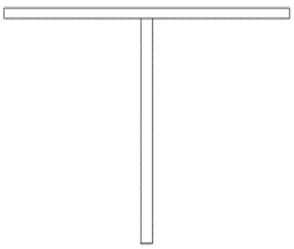
Fotografía de fachada



Croquis de planta y elevación



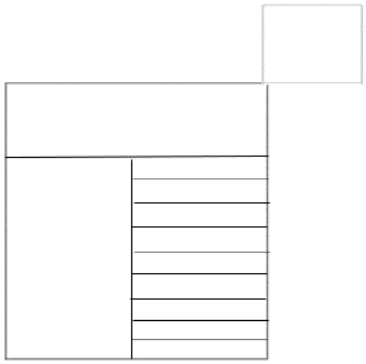
Planta



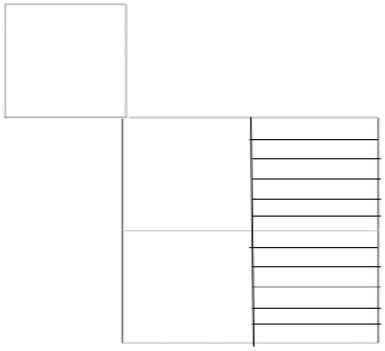
Elevación

EVALUACIÓN VISUAL RÁPIDA DE VULNERABILIDAD SÍSMICA PARA EDIFICACIONES (NEC 15)

ESQUEMA ESTRUCTURAL EN PLANTA Y ELEVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN A EVALUARSE



Planta



Elevación

DATOS EDIFICACIÓN	
Dirección: Sector Oriente: Chimborazo y Av. Quiz Quiz	
Nombre de la Edificación: EM16	
Sitio de referencia: Frente a la Iglesia de los Padres Josefinos	
Tipo de uso: Mirador de Ambato	Fecha de evaluación: 27/11/2023
Año de construcción: 2021	Año de remodelación:
Área construida: 90 m2	Numero de pisos: 2

DATOS DEL PROFESIONAL
Nombre del evaluador: Ing. Edgar Rafael Balseca Pinos
Cédula del evaluador: 1804430765
Registro SENESCYT: 1010-14-1279687

FOTOGRAFÍAS

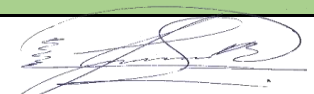




TIPOLOGIA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL								
MADERA	W1		Pórtico Hormigón Armado	C1		Pórtico Acero Laminado	S1	X
Mampostería sin refuerzo	URM		Pórtico H. Armado con muros estructurales	C2		Pórtico Acero Laminado con diagonales	S2	
Mampostería reforzada	RM		Pórtico H. Armado con mampostería confinada sin refuerzo	C3		Pórtico Acero Doblado en frío	S3	
Mixta acero-hormigón o mixta madera-hormigón	MX					Pórtico Acero Laminado con muros estructurales 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									3.1				

GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA		
S < 2.0	Alta vulnerabilidad, requiere evaluación espacial	
2.5 > S > 2.0	Media vulnerabilidad	
S > 2,5	Baja vulnerabilidad	X



FIRMA RESPONSABLE EVALUACIÓN

OBSERVACIONES:

DETECCIÓN VISUAL RÁPIDA DE EDIFICIOS PARA POSIBLES RIESGOS SÍSMICOS

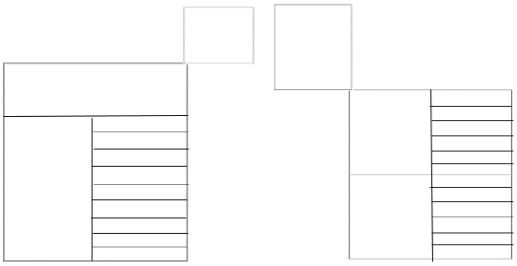
Formulario de recopilación de datos DE FEMA P-154

Nivel 1
Muy alta sismidad

100 FOTOGRAFIA Y ESQUEMA ESTRUCTURAL DEL INMUEBLE







ESQUEMA ESTRUCTURAL

101	**DATOS EDIFICACIÓN**	
102	Nombre de la Edificación:	EM16
103	Dirección:	Sector Oriente: Chimborazo y Av. Quiz Quiz
104	Sitio de referencia:	Frente a la Iglesia de los Padres Josefinos
105	Código Postal	180202
106	Tipo de uso:	Mirador de Ambato
107	Coor Y:	-78.626472
108	Coord X:	-1.246200
109	Ss:	110 S1:
111	**DATOS DEL PROFESIONAL**	
112	Nombre del evaluador:	Ing. Edgar Rafael Balseca Pinos
113	Cédula del evaluador	1804430765
114	Fecha	27/11/2023
115	Registro SENESCYT	1010-14-1279687
116	Hora:	15:00 pm
117	**DATOS CONSTRUCCIÓN**	
118	Numero de Pisos:	2
119	Sobre el subsuelo	2
120	Bajo el subsuelo	0
121	Año de construcción:	2021
122	Area de Construcción	90 m2
123	Código Año:	- Año(s) Remodelación: -
124	Adiones: Ninguna [ ] Si [X]	125

200	**OCUPACION:**						
201	Asambleas		Comercial		Servicio de Emergencia		
202	Industria		Oficina		Educación		
203	Utilidad		Alamacén		Residencial #		
203A	Historico	X	Albergue		Gobierno		

204	**TIPO DE SUELO:**												
204A		A		B	x	C		D		E		F	DNK
204B		Roca Dura		Roca Débil		Suelo Denso		Suelo Duro		Suelo Blando		Suelo Pobre	Si DNK,
204C													ASumir tipo D

205	**RIESGOS GEOLÓGICOS**					
206	Licuefaccion:		Deslizamiento:		Hundimientos:	
206A	SI		SI		SI	
206B	NO	X	NO	X	NO	X
206C	DNK		DNK		DNK	

207 **Adyacencia**

207A [ ] Golpes — 207B [ ] Peligro de caída del Edificio Adyacente

208 **Irregularidades:**

208A [ ] Elevación (Tipo/severidad)

208A [X] Planta (Tipo) — Discontinuidad en el sistema de piso

209 **Peligro de Caída Exteriores**

209A	[ ]	Chimeneas sin soporte latera	209D	[ ]	Apéndices
209B	[ ]	Reves. Pesado o de chapa de madera pesada	209E	[X]	Parapetos
209C	[ ]	Otros			

210 **COMENTARIOS**

Estructura metálica para interconexión de escaleras en la ladera.

[ ] **Dibujos o comentarios en una página aparte**

300	**TIPOLOGIA 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 X
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 frio	S3
305	Pórtico Hormigón Armado	C1	312	Pórtico Acero Laminado con muros estructurales hormigón	S4
306	Pórtico H. Armado con muros estructurales	C2	313	Pórtico Acero con paredes de mampostería de bloque	S5

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

401 PARÁMETROS CALIFICATIVOS DE LA ESTRUCTURA (TIPO DE EDIFICIO FEMA)	TIPOLOGÍA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL																
	W1	W1A	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM	MH
				(MRF)	(BR)	(LM)	(RC SW)	(URM ING)	(MRF)	(SW)	(URM INF)	(TU)		(FD)	(RD)		
402 **PUNTAJE BÁSICO**	2.1	1.9	1.8	1.5	1.40	1.6	1.4	1.2	1	1.2	0.9	1.1	1	1.1	1.1	0.9	1.1
403 **IRREGULARIDADES**																	
403A Irregularidad vertical Grave,VL1	-0.9	-0.9	-0.9	-0.8	-0.7	-0.8	-0.7	-0.7	-0.7	-0.8	-0.6	-0.7	-0.7	-0.7	-0.7	-0.6	NA
403B Irregularidad vertical Moderada,VL1	-0.6	-0.5	-0.5	-0.4	-0.4	-0.5	-0.4	-0.3	-0.4	-0.4	-0.3	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.3	NA
404C Irregularidad en planta, PL1	-0.7	-0.7	-0.6	-0.5	-0.5	-0.6	-0.4	-0.4	-0.4	-0.5	-0.3	-0.5	-0.4	-0.4	-0.4	-0.3	NA
405 **CODIGO DE LA CONSTRUCCIÓN**																	
405A Pre-código moderno (construido antes de 2001) o auto construcción	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.2	-0.3	-0.2	-0.1	-0.1	-0.2	0	-0.2	-0.1	-0.2	-0.2	0	0
405B Construido en etapa de transición (desde 2001 pero antes de 2015)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
405C Post código moderno (construido a partir de 2015)	1.9	1.9	2	1	1.1	1.1	1.5	NA	1.4	1.7	NA	1.5	1.7	1.6	1.6	NA	0.5
406 **SUELO**																	
406A Suelo Tipo A o B	0.5	0.5	0.4	0.3	0.3	0.4	0.3	0.2	0.2	0.3	0.1	0.3	0.2	0.3	0.3	0.1	0.1
406B Suelo Tipo E (1-3Pisos)	0	-0.2	-0.4	-0.3	-0.2	-0.2	-0.2	-0.1	-0.1	-0.2	0	-0.2	-0.1	-0.2	-0.2	0	-0.1
406C Tipo de suelo E (>3 Pisos)	-0.4	-0.4	-0.4	-0.3	-0.3	NA	-0.3	-0.1	-0.1	-0.3	-0.1	NA	-0.1	-0.2	-0.2	0	NA
407 Puntaje Mínimo	0.7	0.7	0.7	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2	1
408 **PUNTAJE FINAL NIVEL 1, SL1 > SMIN**				2.0													

500 GRADO DE REVISIÓN

501 Exterior:
[ ] Parcial [X] Todos los Lados [ ] Aereo

502 Interior:
[ ] Ninguno [x] Visible [ ] Completo

503 Planos revisados: [ ] Sí [x] No

504 Fuente del Tipo de suelo: Microzonificación sísmica de Ambato - Dr. Roberto Aguiar

505 Fuente del Peligro Geológico: Moradores del sector

506 Personas de Contacto:

Celular:

Correo:

600 OTROS RIESGOS:

Hay peligro que ameriten una evalaución estructural detallada?

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

602 [ ] Riesgo de caída de edificios adyacentes más altos

603 [ ] Riesgo geológico o tipo de Suelo F

604 [ ] Daño significativo/deterioro del sistema estructural

700 ACCIÓN REQUERIDA:

Requiere evaluación estructural detallada?

701 [ ] Si, tipo de edificación FEMA desonocido u otro edificio

702 [ ] Si, puntaje menor que el límite

703 [ ] Si, otros peligros presentes

704 [x] NO

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

704 [ ] Si, peligros no estructurales identificados que deben ser evaluados

704 [ ] No, existen peligros no estructurales que requieren mitigación, pero no necesita una evaluación detallada

704 [X] No, no se identifican peligros no estructurales

704 [ ] DNK

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

800 **OBSERVACIONES:**

FIRMA RESPONSABLE EVALUACION

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

PLANILLA DE INSPECCIÓN DE EDIFICACIONES (FUNVISIS)
(Características Sismorresistentes)

1. Datos generales

1.1 Fecha: **27/11/2023** **1.2** Hora inicio: **15:00 pm** **1.3** Hora culminación: **15:30 pm** **1.4** Código: **EM16**

2. Datos de los participantes

Función	Nombre y apellido	Teléfono	Correo electrónico
2.1 Inspector	**Ing. Edgar Rafael Balseca Pinos**	**0984397035**	ebalseca0765@uta.edu.ec
2.2 Revisor			
2.3 Supervisor	**Ing. Diego Chérrez**	**0984700700**	

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°: **EM16 - Mirador de Ambato** **4.2** N° de pisos: **2** **4.3** N° de semi-sótanos: **0**
4.4 N° de sótanos: **0** **4.5** Estado: **Ecuador** **4.6** Ciudad: **Ambato**
4.7 Municipio: **4.8** Parroquia: **Huachi Loreto** **4.9** Urb., Barrio:
4.10 Sector: **Oriente** **4.11** Calle, vereda: **Chimborazo y Av. Quiz Quiz** **4.12** Pto. de Referencia: **Frente a la Iglesia de los Padres Josefinos**
Proy. UTM (REGVEN) **4.13** Coord. X: **-1,246200** **4.14** Coord. Y: **-78,626472** **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	
☐ 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: **200** **6.2** Ocupación durante: ☒ Mañana ☒ Tarde ☒ Noche

7. Año de construcción (rellenar y marcar con "x", una opción)

Año: **2021**

☐ 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
- ☒ Ladera → **8.2** Pendiente del terreno: ☒ 20°-45° ☐ Mayor a 45°; **8.3** Localizada sobre la mitad superior de la ladera: ☐ Si ☐ No
- ☐ 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 ☐ No

9. Tipo Estructural

9.1 Marque con "x", múltiples opciones:

- ☐ 1. Pórticos de concreto armado
- ☐ 2. Pórticos de concreto armado rellenos con paredes de bloques de arcilla o de concreto
- ☐ 3. Muros de concreto armado en dos direcciones horizontales
- ☐ 4. Sistemas con muros de concreto armado de poco espesor, dispuestos en una sola dirección (algunos sist. tipo túnel)
- ☒ 5. Pórticos de acero
- ☐ 6. Pórticos de acero con perfiles tubulares
- ☐ 7. Pórticos de acero diagonalizados
- ☐ 8. Pórticos de acero con cerchas
- ☐ 9. Sistemas pre-fabricados a base de grandes paneles o de pórticos.
- ☐ 10. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería confinada.
- ☐ 11. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería no confinada.
- ☐ 12. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura no mayor a 2 pisos
- ☐ 13. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura mayor a 2 pisos.
- ☐ 14. Viviendas de bahareque de un piso
- ☐ 15. Viviendas de construcción precaria (tierra, madera, zinc, etc.)

9.2 Indique el número del tipo estructural predominante: **5**

10. Esquema de planta (marcar con "x")

☐ "H"	☐ "L"	☐ Esbeltez horizontal
☐ "T"	☐ Cajón	☐ Ninguno
☐ "U" ó "C"	☒ Regular	

11. Esquema de elevación (marcar con "x")

☐ "T"	☐ "U"	☐ Esbeltez vertical
☐ Pirámide invertida	☐ "L"	☐ Ninguno
☐ Piramidal	☒ Rectangular	

12. Irregularidades (marcar con "x", múltiples opciones)

- ☐ **12.1** Ausencia de vigas altas en una o dos direcciones
- ☐ **12.2** Ausencia de muros en una dirección
- ☐ **12.3** Estructura frágil
- ☐ **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
- ☐ **12.7** Aberturas significativas en losas
- ☒ **12.8** Fuerte asimetría de masas o rigideces en planta
- ☐ **12.9** Adosamiento: Losa contra losa
- ☐ **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:	[X] Ninguno	[ ] Moderado	[ ] Severo
13.2 Est. de Acero: Corrosión en elementos de acero y/o deterioro de conexiones y/o pandeo:	[X] Ninguno	[ ] Moderado	[ ] Severo
13.3 Agrietamiento en paredes de relleno:	[X] Ninguno	[ ] Moderado	[ ] Severo
13.4 Estado general de mantenimiento:	[X] Bueno	[ ] Regular	[ ] Bajo

14. Observaciones

Estructura metálica para interconexión de escaleras en la ladera.

14. Croquis de ubicación, fachada y planta

Croquis de ubicación

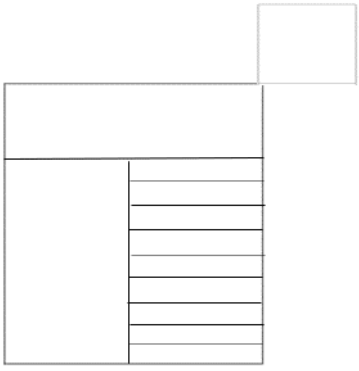


Fotografía de fachada

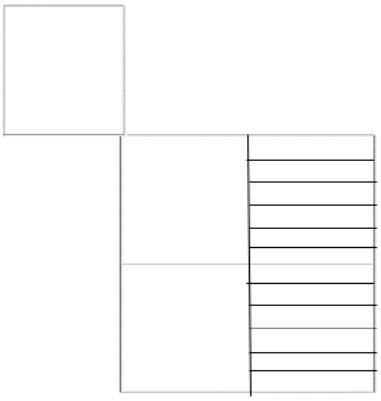




Croquis de planta y elevación



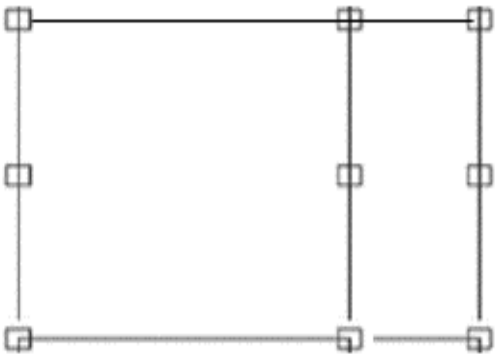
Planta



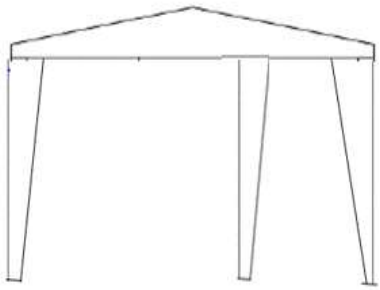
Elevación

EVALUACIÓN VISUAL RÁPIDA DE VULNERABILIDAD SÍSMICA PARA EDIFICACIONES (NEC 15)

ESQUEMA ESTRUCTURAL EN PLANTA Y ELEVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN A EVALUARSE



Planta



Elevación

DATOS EDIFICACIÓN	
Dirección: Sector San Antonio; Av. Rumiñahui y Av. Pichincha	
Nombre de la Edificación: EM17	
Sitio de referencia: Frente al colegio Agropecuario Luis A. Martinez	
Tipo de uso: Mecánica	Fecha de evaluación: 27/11/2023
Año de construcción: 2002	Año de remodelación:
Área construida: 350 m2	Numero de pisos: 1

DATOS DEL PROFESIONAL
Nombre del evaluador: Ing. Edgar Rafael Balseca Pinos
Cédula del evaluador: 1804430765
Registro SENESCYT: 1010-14-1279687

FOTOGRAFÍAS





TIPOLOGIA 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	X
Mixta acero-hormigón o mixta madera-hormigón	MX					Pórtico Acero Laminado con muros estructurales 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:

DETECCIÓN VISUAL RÁPIDA DE EDIFICIOS PARA POSIBLES RIESGOS SÍSMICOS

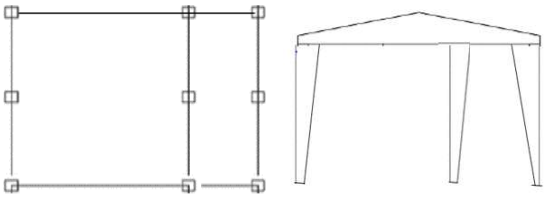
Formulario de recopilación de datos DE FEMA P-154

Nivel 1
Muy alta sismidad

100 FOTOGRAFIA Y ESQUEMA ESTRUCTURAL DEL INMUEBLE







Planta Elevación

ESQUEMA ESTRUCTURAL

101	**DATOS EDIFICACIÓN**	
102	Nombre de la Edificación:	EM17
103	Dirección:	Sector San Antonio; Av. Rumiñahui y Av. Pichincha
104	Sitio de referencia:	Frente al colegio Agropecuario Luis A. Martinez
105	Código Postal	180202
106	Tipo de uso:	Mecánica
107	Coor Y:	-78.625418
108	Coord X:	-1.251427
109	Ss:	
110	S1:	
111	**DATOS DEL PROFESIONAL**	
112	Nombre del evaluador:	Ing. Edgar Rafael Balseca Pinos
113	Cédula del evaluador	1804430765
114	Fecha	27/11/2023
115	Registro SENESCYT	1010-14-1279687
116	Hora:	16:30 pm
117	**DATOS CONSTRUCCIÓN**	
118	Numero de Pisos:	1
119	Sobre el subsuelo	1
120	Bajo el subsuelo	0
121	Año de construcción:	2002
122	Area de Construcción	350 m2
123	Código Año:	-
	Año(s) Remodelación:	-
124	Adiones: Ninguna [ ] Si [X]	125

200	**OCUPACION:**						
201	Asambleas		Comercial	X	Servicio de Emergencia		
202	Industria		Oficina		Educación		
203	Utilidad		Alamacén		Residencial #		
203A	Historico		Albergue		Gobierno		

204	**TIPO DE SUELO:**												
204A		A		B	x	C		D		E		F	DNK
204B		Roca Dura		Roca Débil		Suelo Denso		Suelo Duro		Suelo Blando		Suelo Pobre	Si DNK,
204C													ASumir tipo D

205	**RIESGOS GEOLÓGICOS**					
206	Licuefaccion:		Deslizamiento:		Hundimientos:	
206A	SI		SI		SI	
206B	NO	X	NO	X	NO	X
206C	DNK		DNK		DNK	

207 **Adyacencia**

207A [ ] Golpes 207B [X] Peligro de caída del Edificio Adyacente

208 **Irregularidades:**

208A [X] Elevación (Tipo/severidad) Irregularidad geométrica

208A [X] Planta (Tipo) Geometría y disposición de los elementos estructurales

209 **Peligro de Caída Exteriores**

209A [ ] Chimeneas sin soporte latera
209B [ ] Reves. Pesado o de chapa de madera pesada
209C [ ] Otros
209D [ ] Apéndices
209E [ ] Parapetos

210 **COMENTARIOS**

Estructura metálica cerchada en vigas y columnas.

[ ] **Dibujos o comentarios en una página aparte**

300	**TIPOLOGIA 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 frio	S3 X
305	Pórtico Hormigón Armado	C1	312	Pórtico Acero Laminado con muros estructurales hormigón	S4
306	Pórtico H. Armado con muros estructurales	C2	313	Pórtico Acero con paredes de mampostería de bloque	S5

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

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

500 GRADO DE REVISIÓN

501 Exterior:
[X] Parcial [ ] Todos los Lados [ ] Aereo

502 Interior:
[ ] Ninguno [x] Visible [ ] Completo

503 Planos revisados: [ ] Sí [x] No

504 Fuente del Tipo de suelo: Microzonificación sísmica de Ambato - Dr. Roberto Aguiar

505 Fuente del Peligro Geológico: Moradores del sector

506 Personas de Contacto:

Celular:

Correo:

600 OTROS RIESGOS:

Hay peligro que ameriten una evalaución estructural detallada?

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

602 [ ] Riesgo de caída de edificios adyacentes más altos

603 [ ] Riesgo geológico o tipo de Suelo F

604 [ ] Daño significativo/deterioro del sistema estructural

700 ACCIÓN REQUERIDA:

Requiere evaluación estructural detallada?

701 [ ] Si, tipo de edificación FEMA desonocido u otro edificio
702 [ ] Si, puntaje menor que el límite
703 [ ] Si, otros peligros presentes
704 [x] NO

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

704 [ ] Si, peligros no estructurales identificados que deben ser evaluados
704 [ ] No, existen peligros no estructurales que requieren mitigación, pero no necesita una evaluación detallada
704 [X] No, no se identifican peligros no estructurales
704 [ ] DNK

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

800 **OBSERVACIONES:**

FIRMA RESPONSABLE EVALUACION

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

PLANILLA DE INSPECCIÓN DE EDIFICACIONES (FUNVISIS)
(Características Sismorresistentes)

1. Datos generales

1.1 Fecha: **27/11/2023** **1.2** Hora inicio: **16:30 pm** **1.3** Hora culminación: **17:00 pm** **1.4** Código: **EM17**

2. Datos de los participantes

Función	Nombre y apellido	Teléfono	Correo electrónico
2.1 Inspector	**Ing. Edgar Rafael Balseca Pinos**	**0984397035**	ebalseca0765@uta.edu.ec
2.2 Revisor			
2.3 Supervisor	**Ing. Diego Chérrez**	**0984700700**	

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°: **EM17 - Mecánica** **4.2** N° de pisos: **1** **4.3** N° de semi-sótanos: **0**
4.4 N° de sótanos: **0** **4.5** Estado: **Ecuador** **4.6** Ciudad: **Ambato**
4.7 Municipio: **4.8** Parroquia: **Huachi Loreto** **4.9** Urb., Barrio:
4.10 Sector: **San Antonio** **4.11** Calle, vereda: **Av. Rumiñahui y Av. Pichincha** **4.12** Pto. de Referencia: **Frente al colegio Agropecuario Luis A. Martinez**
Proy. UTM (REGVEN) **4.13** Coord. X: **-1,251427** **4.14** Coord. Y: **-78,625418** **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	
☐ 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: **6** **6.2** Ocupación durante: ☒ Mañana ☒ Tarde ☐ Noche

7. Año de construcción (rellenar y marcar con "x", una opción)

Año: **2002**

☐ 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
- ☐ Ladera → **8.2** Pendiente del terreno: ☐ 20°-45° ☐ Mayor a 45°; **8.3** Localizada sobre la mitad superior de la ladera: ☐ Si ☐ No
- ☐ Base
- ☐ Cima → **8.4** Pendiente del talud: ☐ 20°-45° ☐ Mayor a 45°; **8.5** Pendiente del talud: ☐ Menor a H del talud ☐ Mayor a H del Talud

8.6 Drenajes: ☒ Si ☐ No

9. Tipo Estructural

9.1 Marque con "x", múltiples opciones:

- ☐ 1. Pórticos de concreto armado
- ☐ 2. Pórticos de concreto armado rellenos con paredes de bloques de arcilla o de concreto
- ☐ 3. Muros de concreto armado en dos direcciones horizontales
- ☐ 4. Sistemas con muros de concreto armado de poco espesor, dispuestos en una sola dirección (algunos sist. tipo túnel)
- ☐ 5. Pórticos de acero
- ☐ 6. Pórticos de acero con perfiles tubulares
- ☐ 7. Pórticos de acero diagonalizados
- ☒ 8. Pórticos de acero con cerchas
- ☐ 9. Sistemas pre-fabricados a base de grandes paneles o de pórticos.
- ☐ 10. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería confinada.
- ☐ 11. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería no confinada.
- ☐ 12. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura no mayor a 2 pisos
- ☐ 13. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura mayor a 2 pisos.
- ☐ 14. Viviendas de bahareque de un piso
- ☐ 15. Viviendas de construcción precaria (tierra, madera, zinc, etc.)

9.2 Indique el número del tipo estructural predominante: **8**

10. Esquema de planta (marcar con "x")

☐ "H"	☐ "L"	☐ Esbeltez horizontal
☐ "T"	☐ Cajón	☐ Ninguno
☐ "U" ó "C"	☒ Regular	

11. Esquema de elevación (marcar con "x")

☐ "T"	☐ "U"	☐ Esbeltez vertical
☐ Pirámide invertida	☐ "L"	☒ Ninguno
☐ Piramidal	☐ Rectangular	

12. Irregularidades (marcar con "x", múltiples opciones)

- ☐ **12.1** Ausencia de vigas altas en una o dos direcciones
- ☐ **12.2** Ausencia de muros en una dirección
- ☒ **12.3** Estructura frágil
- ☐ **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
- ☐ **12.7** Aberturas significativas en losas
- ☒ **12.8** Fuerte asimetría de masas o rigideces en planta
- ☐ **12.9** Adosamiento: Losa contra losa
- ☐ **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:	[X] Ninguno	[ ] Moderado	[ ] Severo
13.2 Est. de Acero: Corrosión en elementos de acero y/o deterioro de conexiones y/o pandeo:	[ ] Ninguno	[X] Moderado	[ ] Severo
13.3 Agrietamiento en paredes de relleno:	[X] Ninguno	[ ] Moderado	[ ] Severo
13.4 Estado general de mantenimiento:	[X] Bueno	[ ] Regular	[ ] Bajo

14. Observaciones

Estructura metálica cerchada en vigas y columnas.

14. Croquis de ubicación, fachada y planta

Croquis de ubicación

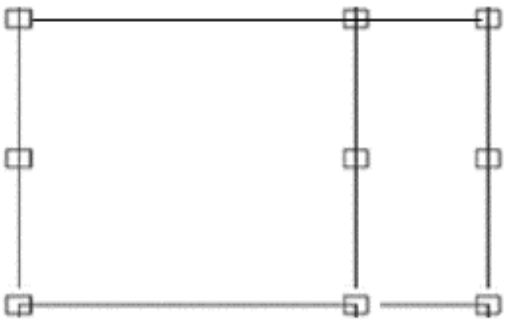


Fotografía de fachada

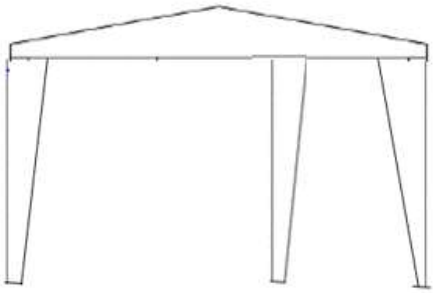




Croquis de planta y elevación



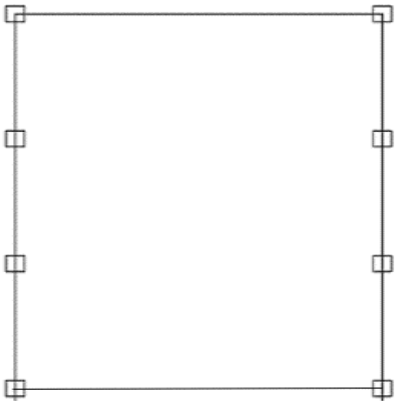
Planta



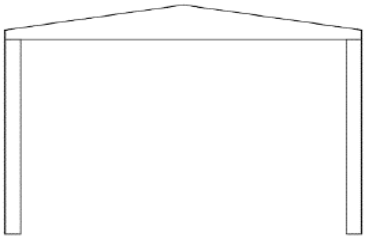
Elevación

EVALUACIÓN VISUAL RÁPIDA DE VULNERABILIDAD SÍSMICA PARA EDIFICACIONES (NEC 15)

ESQUEMA ESTRUCTURAL EN PLANTA Y ELEVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN A EVALUARSE



Planta



Elevación

DATOS EDIFICACIÓN	
Dirección: Sector Oriente; Calles Azuay y Oriente	
Nombre de la Edificación: EM18	
Sitio de referencia: Liceo Cristiano Emanuel	
Tipo de uso: Cancha de deportes	Fecha de evaluación: 27/11/2023
Año de construcción: 2005	Año de remodelación:
Área construida: 380 m2	Numero de pisos: 1
DATOS DEL PROFESIONAL	
Nombre del evaluador: Ing. Edgar Rafael Balseca Pinos	
Cédula del evaluador: 1804430765	
Registro SENESCYT: 1010-14-1279687	

FOTOGRAFÍAS





TIPOLOGIA 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	X
Mixta acero-hormigón o mixta madera-hormigón	MX					Pórtico Acero Laminado con muros estructurales 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:

DETECCIÓN VISUAL RÁPIDA DE EDIFICIOS PARA POSIBLES RIESGOS SÍSMICOS

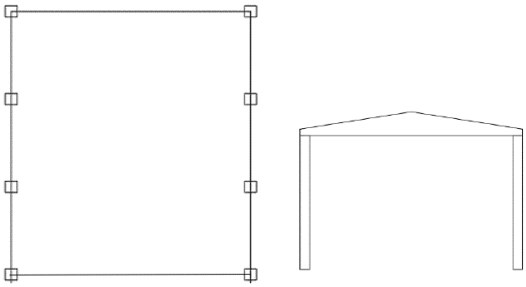
Formulario de recopilación de datos DE FEMA P-154

Nivel 1
Muy alta sismidad

100 FOTOGRAFIA Y ESQUEMA ESTRUCTURAL DEL INMUEBLE







ESQUEMA ESTRUCTURAL

101	**DATOS EDIFICACIÓN**		
102	Nombre de la Edificación:	EM18	
103	Dirección:	Sector Oriente; Calles Azuay y Oriente	
104	Sitio de referencia:	Liceo Cristiano Emanuel	105 Código Postal: 180202
106	Tipo de uso:	Cancha de deportes	
107	Coor Y:	-78.622644	108 Coord X: -1.246149
109	Ss:		110 S1:
111	**DATOS DEL PROFESIONAL**		
112	Nombre del evaluador:	Ing. Edgar Rafael Balseca Pinos	
113	Cédula del evaluador	1804430765	114 Fecha: 27/11/2023
115	Registro SENESCYT	1010-14-1279687	116 Hora: 18:00 pm
117	**DATOS CONSTRUCCIÓN**		
118	Numero de Pisos:	1	
119	Sobre el subsuelo	1	120 Bajo el subsuelo: 0
121	Año de construcción:	2005	122 Area de Construcción: 380 m2
123	Código Año:	-	Año(s) Remodelación: -
124	Adiones: Ninguna [X]	SI [ ]	125

200	**OCUPACION:**					
201	Asambleas		Comercial		Servicio de Emergencia	
202	Industria		Oficina		Educación	X
203	Utilidad		Alamacén		Residencial #	
203A	Historico		Albergue		Gobierno	

204	**TIPO DE SUELO:**											
204A		A		B	x	C		D		E		F		DNK
204B		Roca Dura		Roca Débil		Suelo Denso		Suelo Duro		Suelo Blando		Suelo Pobre		Si DNK,
204C														ASumir tipo D

205	**RIESGOS GEOLÓGICOS**					
206	Licuefaccion:		Deslizamiento:		Hundimientos:	
206A	SI		SI		SI	
206B	NO	X	NO	X	NO	X
206C	DNK		DNK		DNK	

207 **Adyacencia**

207A [X] Golpes 207B [X] Peligro de caída del Edificio Adyacente

208 **Irregularidades:**

208A [X] Elevación (Tipo/severidad) Piso débil, discontinuidad en la resistencia

208A [ ] Planta (Tipo)

209 **Peligro de Caída Exteriores**

209A	[ ]	Chimeneas sin soporte latera	209D	[ ]	Apéndices
209B	[ ]	Reves. Pesado o de chapa de madera pesada	209E	[ ]	Parapetos
209C	[ ]	Otros			

210 **COMENTARIOS**

Estructura metálica con vigas cerchadas y columnas cuadradas para cubierta de cancha escolar.

[ ] **Dibujos o comentarios en una página aparte**

300	**TIPOLOGIA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL**				
301	MADERA	W1	[ ]	307 Pórtico H. Armado con mampostería confinada sin refuerzo	C3 [ ]
302	Mampostería sin refuerzo	URM	[ ]	308 H. Armado prefabricado	PC [ ]
303	Mampostería reforzada	RM	[ ]	309 Pórtico Acero Laminado	S1 [ ]
304	Mixta acero-hormigón o mixta madera-hormigón	MX	[ ]	310 Pórtico Acero Laminado con diagonales	S2 [ ]
305	Pórtico Hormigón Armado	C1	[ ]	311 Pórtico Acero Doblado en frio	S3 [X]
306	Pórtico H. Armado con muros estructurales	C2	[ ]	312 Pórtico Acero Laminado con muros estructurales hormigón	S4 [ ]
				313 Pórtico Acero con paredes de mampostería de bloque	S5 [ ]

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

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

500 GRADO DE REVISIÓN

501 Exterior:
[X] Parcial [ ] Todos los Lados [ ] Aereo

502 Interior:
[ ] Ninguno [x] Visible [ ] Completo

503 Planos revisados: [ ] Sí [x] No

504 Fuente del Tipo de suelo: Microzonificación sísmica de Ambato - Dr. Roberto Aguiar

505 Fuente del Peligro Geológico: Moradores del sector

506 Personas de Contacto:

Celular:

Correo:

600 OTROS RIESGOS:

Hay peligro que ameriten una evalaución estructural detallada?

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

602 [ ] Riesgo de caída de edificios adyacentes más altos

603 [ ] Riesgo geológico o tipo de Suelo F

604 [ ] Daño significativo/deterioro del sistema estructural

700 ACCIÓN REQUERIDA:

Requiere evaluación estructural detallada?

701 [ ] Si, tipo de edificación FEMA desonocido u otro edificio

702 [ ] Si, puntaje menor que el límite

703 [ ] Si, otros peligros presentes

704 [x] NO

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

704 [ ] Si, peligros no estructurales identificados que deben ser evaluados

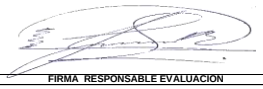
704 [ ] No, existen peligros no estructurales que requieren mitigación, pero no necesita una evaluación detallada

704 [X] No, no se identifican peligros no estructurales

704 [ ] DNK

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

800 **OBSERVACIONES:**



FIRMA RESPONSABLE EVALUACION

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

PLANILLA DE INSPECCIÓN DE EDIFICACIONES (FUNVISIS)
(Características Sismorresistentes)

1. Datos generales

1.1 Fecha: **27/11/2023** **1.2** Hora inicio: **18:00 pm** **1.3** Hora culminación: **18:30 pm** **1.4** Código: **EM18**

2. Datos de los participantes

Función	Nombre y apellido	Teléfono	Correo electrónico
2.1 Inspector	**Ing. Edgar Rafael Balseca Pinos**	**0984397035**	ebalseca0765@uta.edu.ec
2.2 Revisor			
2.3 Supervisor	**Ing. Diego Chérrez**	**0984700700**	

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°: **EM18 - Cancha de deportes** **4.2** N° de pisos: **1** **4.3** N° de semi-sótanos: **0**

4.4 N° de sótanos: **0** **4.5** Estado: **Ecuador** **4.6** Ciudad: **Ambato**

4.7 Municipio: **4.8** Parroquia: **Huachi Loreto** **4.9** Urb., Barrio:

4.10 Sector: **Oriente** **4.11** Calle, vereda: **Azuay y Oriente** **4.12** Pto. de Referencia: **Liceo Cristiano Emanuel**

Proy. UTM (REGVEN) **4.13** Coord. X: **-1,246149** **4.14** Coord. Y: **-78,622644** **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	
☐ 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: **200** **6.2** Ocupación durante: ☒ Mañana ☒ Tarde ☐ Noche

7. Año de construcción (rellenar y marcar con "x", una opción)

Año: **2005**

☐ 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
- ☐ Ladera → **8.2** Pendiente del terreno: ☐ 20°-45° ☐ Mayor a 45°; **8.3** Localizada sobre la mitad superior de la ladera: ☐ Si ☐ No
- ☐ 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 ☐ No

9. Tipo Estructural

9.1 Marque con "x", múltiples opciones:

- ☐ 1. Pórticos de concreto armado
- ☐ 2. Pórticos de concreto armado rellenos con paredes de bloques de arcilla o de concreto
- ☐ 3. Muros de concreto armado en dos direcciones horizontales
- ☐ 4. Sistemas con muros de concreto armado de poco espesor, dispuestos en una sola dirección (algunos sist. tipo túnel)
- ☒ 5. Pórticos de acero
- ☐ 6. Pórticos de acero con perfiles tubulares
- ☐ 7. Pórticos de acero diagonalizados
- ☒ 8. Pórticos de acero con cerchas
- ☐ 9. Sistemas pre-fabricados a base de grandes paneles o de pórticos.
- ☐ 10. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería confinada.
- ☐ 11. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería no confinada.
- ☐ 12. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura no mayor a 2 pisos
- ☐ 13. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura mayor a 2 pisos.
- ☐ 14. Viviendas de bahareque de un piso
- ☐ 15. Viviendas de construcción precaria (tierra, madera, zinc, etc.)

9.2 Indique el número del tipo estructural predominante: **8**

10. Esquema de planta (marcar con "x")

☐ "H"	☐ "L"	☐ Esbeltez horizontal
☐ "T"	☐ Cajón	☐ Ninguno
☐ "U" ó "C"	☒ Regular	

11. Esquema de elevación (marcar con "x")

☐ "T"	☐ "U"	☐ Esbeltez vertical
☐ Pirámide invertida	☐ "L"	☐ Ninguno
☐ Piramidal	☒ Rectangular	

12. Irregularidades (marcar con "x", múltiples opciones)

- ☐ **12.1** Ausencia de vigas altas en una o dos direcciones
- ☐ **12.2** Ausencia de muros en una dirección
- ☐ **12.3** Estructura frágil
- ☒ **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
- ☐ **12.7** Aberturas significativas en losas
- ☐ **12.8** Fuerte asimetría de masas o rigideces en planta
- ☐ **12.9** Adosamiento: Losa contra losa
- ☐ **12.10** Adosamiento: Losa contra columna
- ☐ **12.11** Separación entre edificios (cm):

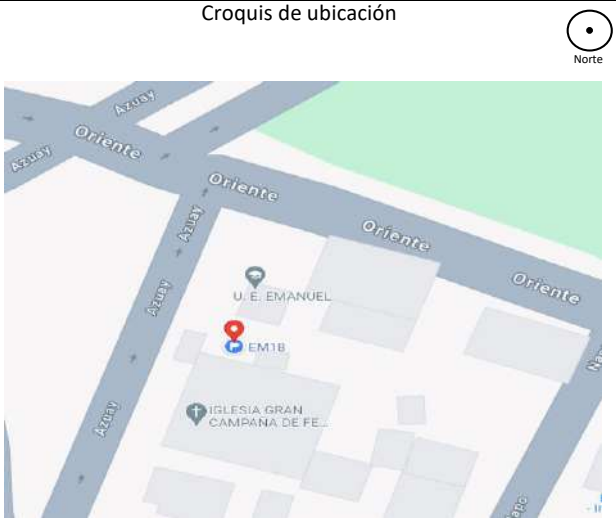
13. Grado de deterioro (marcar con "x", una opción por pregunta)			
13.1 Est. de Concreto: Agrietamiento en elementos estructurales y/o corrosión en acero de refuerzo:	[X] Ninguno	[ ] Moderado	[ ] Severo
13.2 Est. de Acero: Corrosión en elementos de acero y/o deterioro de conexiones y/o pandeo:	[X] Ninguno	[ ] Moderado	[ ] Severo
13.3 Agrietamiento en paredes de relleno:	[X] Ninguno	[ ] Moderado	[ ] Severo
13.4 Estado general de mantenimiento:	[X] Bueno	[ ] Regular	[ ] Bajo

14. Observaciones

Estructura metálica con vigas cerchadas y columnas cuadradas para cubierta de cancha escolar.

14. Croquis de ubicación, fachada y planta

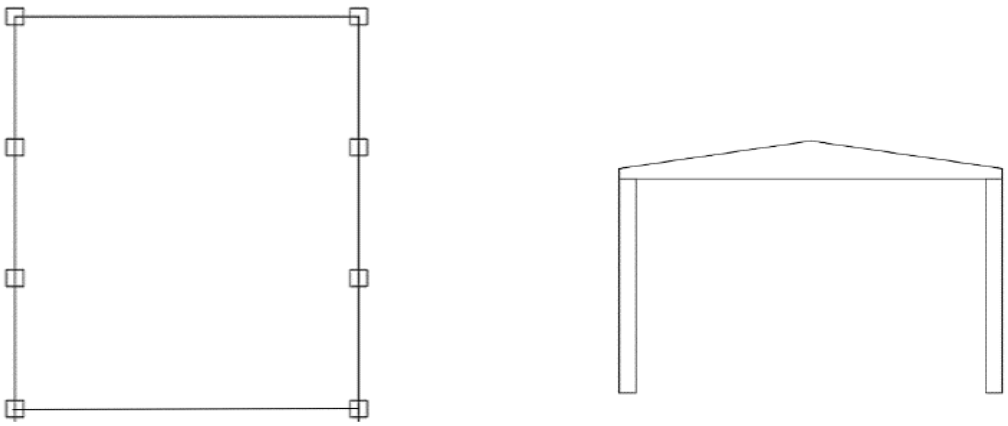
Croquis de ubicación



Fotografía de fachada



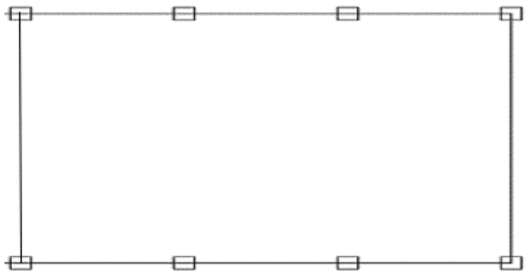
Croquis de planta y elevación



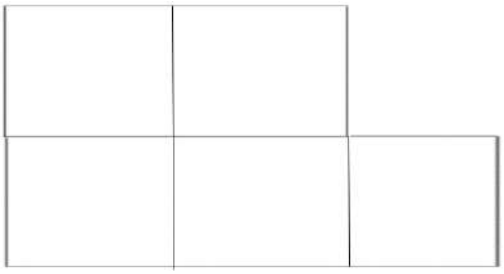
Planta **Elevación**

EVALUACIÓN VISUAL RÁPIDA DE VULNERABILIDAD SÍSMICA PARA EDIFICACIONES (NEC 15)

ESQUEMA ESTRUCTURAL EN PLANTA Y ELEVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN A EVALUARSE



Planta



Elevación

DATOS EDIFICACIÓN

Dirección: Sector El Recreo; Av. Bolivariana y Queseras del Medio	
Nombre de la Edificación: EM19	
Sitio de referencia: Diagonal al coliseo cerrado de deportes y estadio Bellavista	
Tipo de uso: Teller mecánico	**Fecha de evaluación:** 28/11/2023
Año de construcción: 2010	**Año de remodelación:**
Área construida: 190 m2	**Numero de pisos:** 2

DATOS DEL PROFESIONAL

Nombre del evaluador: Ing. Edgar Rafael Balseca Pinos
Cédula del evaluador: 1804430765
Registro SENESCYT: 1010-14-1279687

FOTOGRAFÍAS





TIPOLOGIA 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 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													2.6

GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

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



FIRMA RESPONSABLE EVALUACIÓN

OBSERVACIONES:

DETECCIÓN VISUAL RÁPIDA DE EDIFICIOS PARA POSIBLES RIESGOS SÍSMICOS

Nivel 1

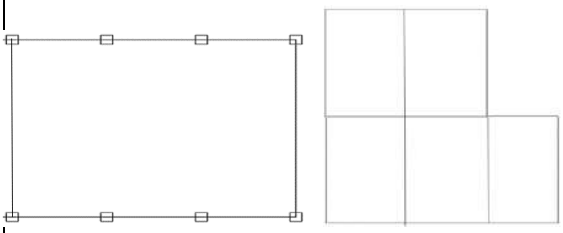
Formulario de recopilación de datos DE FEMA P-154

Muy alta sismidad

100 FOTOGRAFIA Y ESQUEMA ESTRUCTURAL DEL INMUEBLE







Planta **Elevación**

ESQUEMA ESTRUCTURAL

101	**DATOS EDIFICACIÓN**		
102	Nombre de la Edificación:	EM19	
103	Dirección:	Sector El Recreo; Av. Bolivariana y Queseras del Medio	
104	Sitio de referencia:	Diagonal al coliseo cerrado de deportes y estadio Bellavista	105 Código Postal: 180201
106	Tipo de uso:	Taller mecánico	
107	Coor Y:	-78.618785	108 Coord X: -1.249754
109	Ss:		110 S1:
111	**DATOS DEL PROFESIONAL**		
112	Nombre del evaluador:	Ing. Edgar Rafael Balseca Pinos	
113	Cédula del evaluador	1804430765	114 Fecha: 28/11/2023
115	Registro SENESCYT	1010-14-1279687	116 Hora: 10:00 am
117	**DATOS CONSTRUCCIÓN**		
118	Numero de Pisos:	2	
119	Sobre el subsuelo	2	120 Bajo el subsuelo: 0
121	Año de construcción:	2010	122 Area de Construcción: 190 m2
123	Código Año:	-	Año(s) Remodelación: -
124	Adiones: Ninguna [ ] SI [X]		125

200	**OCUPACION:**					
201	Asambleas		Comercial	X	Servicio de Emergencia	
202	Industria		Oficina		Educación	
203	Utilidad		Alamacén		Residencial #	
203A	Historico		Albergue		Gobierno	

204	**TIPO DE SUELO:**												
204A		A		B	x	C		D		E		F	DNK
204B		Roca Dura		Roca Débil		Suelo Denso		Suelo Duro		Suelo Blando		Suelo Pobre	Si DNK,
204C													ASumir tipo D

205	**RIESGOS GEOLÓGICOS**					
206	Licuefaccion:		Deslizamiento:		Hundimientos:	
206A	SI		SI		SI	
206B	NO	X	NO	X	NO	X
206C	DNK		DNK		DNK	

207 **Adyacencia**

207A [X] Golpes 207B [ ] Peligro de caída del Edificio Adyacente

208 **Irregularidades:**

208A [ ] Elevación (Tipo/severidad)

208A [ ] Planta (Tipo)

209 **Peligro de Caída Exteriores**

209A [ ] Chimeneas sin soporte latera
209B [ ] Reves. Pesado o de chapa de madera pesada
209C [ ] Otros
209D [ ] Apéndices
209E [X] Parapetos

210 **COMENTARIOS**

Estructura metálica de dos plantas con perfiles tubulares.

[ ] **Dibujos o comentarios en una página aparte**

300	**TIPOLOGIA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL**				
301	MADERA	W1		307 Pórtico H. Armado con mampostería confinada sin refuerzo	C3
302	Mampostería sin refuerzo	URM		308 H. Armado prefabricado	PC
303	Mampostería reforzada	RM		309 Pórtico Acero Laminado	S1
304	Mixta acero-hormigón o mixta madera-hormigón	MX		310 Pórtico Acero Laminado con diagonales	S2
305	Pórtico Hormigón Armado	C1		311 Pórtico Acero Doblado en frio	S3
306	Pórtico H. Armado con muros estructurales	C2		312 Pórtico Acero Laminado con muros estructurales hormigón	S4
				313 Pórtico Acero con paredes de mampostería de bloque	S5 X

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

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

500 GRADO DE REVISIÓN

501 Exterior:
[X] Parcial [ ] Todos los Lados [ ] Aereo

502 Interior:
[ ] Ninguno [x] Visible [ ] Completo

503 Planos revisados: [ ] Sí [x] No

504 Fuente del Tipo de suelo: Microzonificación sísmica de Ambato - Dr. Roberto Aguiar

505 Fuente del Peligro Geológico: Moradores del sector

506 Personas de Contacto:

Celular:

Correo:

600 OTROS RIESGOS:

Hay peligro que ameriten una evalaución estructural detallada?

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

602 [ ] Riesgo de caída de edificios adyacentes más altos

603 [ ] Riesgo geológico o tipo de Suelo F

604 [ ] Daño significativo/deterioro del sistema estructural

700 ACCIÓN REQUERIDA:

Requiere evaluación estructural detallada?

701 [ ] Si, tipo de edificación FEMA desonocido u otro edificio

702 [ ] Si, puntaje menor que el límite

703 [ ] Si, otros peligros presentes

704 [x] NO

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

704 [ ] Si, peligros no estructurales identificados que deben ser evaluados

704 [ ] No, existen peligros no estructurales que requieren mitigación, pero no necesita una evaluación detallada

704 [X] No, no se identifican peligros no estructurales

704 [ ] DNK

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

800 **OBSERVACIONES:**

FIRMA RESPONSABLE EVALUACION

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

PLANILLA DE INSPECCIÓN DE EDIFICACIONES (FUNVISIS)
(Características Sismorresistentes)

1. Datos generales

1.1 Fecha: **28/11/2023** **1.2** Hora inicio: **10:00 am** **1.3** Hora culminación: **10:30 am** **1.4** Código: **EM19**

2. Datos de los participantes

Función	Nombre y apellido	Teléfono	Correo electrónico
2.1 Inspector	**Ing. Edgar Rafael Balseca Pinos**	**0984397035**	ebalseca0765@uta.edu.ec
2.2 Revisor			
2.3 Supervisor	**Ing. Diego Chérrez**	**0984700700**	

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°: **EM19 - Teller mecánico** **4.2** N° de pisos: **2** **4.3** N° de semi-sótanos: **0**
4.4 N° de sótanos: **0** **4.5** Estado: **Ecuador** **4.6** Ciudad: **Ambato**
4.7 Municipio: **4.8** Parroquia: **Huachi Loreto** **4.9** Urb., Barrio:
4.10 Sector: **El Recreo** **4.11** Calle, vereda: **Av. Bolivariana y Queseras del Medio** **4.12** Pto. de Referencia: **Diagonal al coliseo cerrado de deportes y estadio Bellavista**
Proy. UTM (REGVEN) **4.13** Coord. X: **-1,249754** **4.14** Coord. Y: **-78,618785** **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	
☐ 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: **9** **6.2** Ocupación durante: ☒ Mañana ☒ Tarde ☐ Noche

7. Año de construcción (rellenar y marcar con "x", una opción)

Año: **2010**

☐ 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
- ☐ Ladera → **8.2** Pendiente del terreno: ☐ 20°-45° ☐ Mayor a 45°; **8.3** Localizada sobre la mitad superior de la ladera: ☐ Si ☐ No
- ☐ 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 ☐ No

9. Tipo Estructural

9.1 Marque con "x", múltiples opciones:

- ☐ 1. Pórticos de concreto armado
- ☐ 2. Pórticos de concreto armado rellenos con paredes de bloques de arcilla o de concreto
- ☐ 3. Muros de concreto armado en dos direcciones horizontales
- ☐ 4. Sistemas con muros de concreto armado de poco espesor, dispuestos en una sola dirección (algunos sist. tipo túnel)
- ☐ 5. Pórticos de acero
- ☒ 6. Pórticos de acero con perfiles tubulares
- ☐ 7. Pórticos de acero diagonalizados
- ☐ 8. Pórticos de acero con cerchas
- ☐ 9. Sistemas pre-fabricados a base de grandes paneles o de pórticos.
- ☒ 10. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería confinada.
- ☐ 11. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería no confinada.
- ☐ 12. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura no mayor a 2 pisos
- ☐ 13. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura mayor a 2 pisos.
- ☐ 14. Viviendas de bahareque de un piso
- ☐ 15. Viviendas de construcción precaria (tierra, madera, zinc, etc.)

9.2 Indique el número del tipo estructural predominante: **10**

10. Esquema de planta (marcar con "x")

☐ "H"	☐ "L"	☐ Esbeltez horizontal
☐ "T"	☐ Cajón	☐ Ninguno
☐ "U" ó "C"	☒ Regular	

11. Esquema de elevación (marcar con "x")

☐ "T"	☐ "U"	☐ Esbeltez vertical
☐ Pirámide invertida	☐ "L"	☐ Ninguno
☐ Piramidal	☒ Rectangular	

12. Irregularidades (marcar con "x", múltiples opciones)

- ☐ **12.1** Ausencia de vigas altas en una o dos direcciones
- ☐ **12.2** Ausencia de muros en una dirección
- ☐ **12.3** Estructura frágil
- ☐ **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
- ☐ **12.7** Aberturas significativas en losas
- ☐ **12.8** Fuerte asimetría de masas o rigideces en planta
- ☐ **12.9** Adosamiento: Losa contra losa
- ☐ **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:	[X] Ninguno	[ ] Moderado	[ ] Severo
13.2 Est. de Acero: Corrosión en elementos de acero y/o deterioro de conexiones y/o pandeo:	[X] Ninguno	[ ] Moderado	[ ] Severo
13.3 Agrietamiento en paredes de relleno:	[X] Ninguno	[ ] Moderado	[ ] Severo
13.4 Estado general de mantenimiento:	[X] Bueno	[ ] Regular	[ ] Bajo

14. Observaciones

Estructura metálica de dos plantas con perfiles tubulares.

14. Croquis de ubicación, fachada y planta

Croquis de ubicación

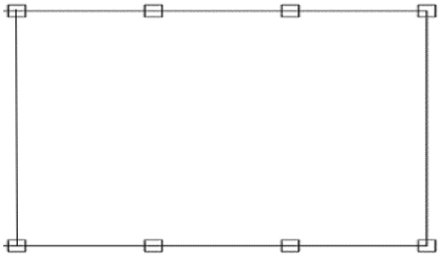


Fotografía de fachada

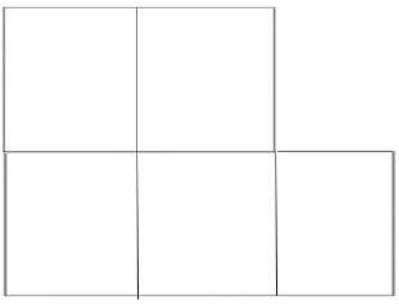




Croquis de planta y elevación



Planta



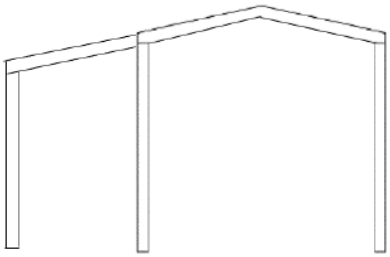
Elevación

EVALUACIÓN VISUAL RÁPIDA DE VULNERABILIDAD SÍSMICA PARA EDIFICACIONES (NEC 15)

ESQUEMA ESTRUCTURAL EN PLANTA Y ELEVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN A EVALUARSE



Planta



Elevación

DATOS EDIFICACIÓN	
Dirección: Sector El Recreo; Av. Bolivariana e Isla Seymour	
Nombre de la Edificación: EM20	
Sitio de referencia: Automotores FC	
Tipo de uso: Oficinas	Fecha de evaluación: 28/11/2023
Año de construcción: 2011	Año de remodelación:
Área construida: 60 m2	Numero de pisos: 1

DATOS DEL PROFESIONAL
Nombre del evaluador: Ing. Edgar Rafael Balseca Pinos
Cédula del evaluador: 1804430765
Registro SENESCYT: 1010-14-1279687

FOTOGRAFÍAS





TIPOLOGIA 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 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													2.1

GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA		
S < 2.0	Alta vulnerabilidad, requiere evaluación espacial	
2.5 > S > 2.0	Media vulnerabilidad	X
S > 2,5	Baja vulnerabilidad	



FIRMA RESPONSABLE EVALUACIÓN

OBSERVACIONES:

DETECCIÓN VISUAL RÁPIDA DE EDIFICIOS PARA POSIBLES RIESGOS SÍSMICOS

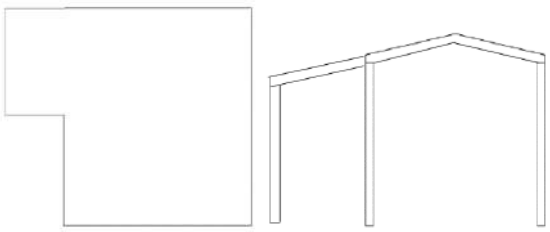
Formulario de recopilación de datos DE FEMA P-154

Nivel 1
Muy alta sismidad

100 FOTOGRAFIA Y ESQUEMA ESTRUCTURAL DEL INMUEBLE







Planta Elevación

ESQUEMA ESTRUCTURAL

101	**DATOS EDIFICACIÓN**	
102	Nombre de la Edificación:	EM20
103	Dirección:	Sector El Recreo; Av. Bolivariana e Isla Seymour
104	Sitio de referencia:	Automotores FC
105	Código Postal	180203
106	Tipo de uso:	Oficinas
107	Coor Y:	-78.618263
108	Coord X:	-1.251630
109	Ss:	
110	S1:	
111	**DATOS DEL PROFESIONAL**	
112	Nombre del evaluador:	Ing. Edgar Rafael Balseca Pinos
113	Cédula del evaluador	1804430765
114	Fecha	28/11/2023
115	Registro SENESCYT	1010-14-1279687
116	Hora:	11:00 am
117	**DATOS CONSTRUCCIÓN**	
118	Numero de Pisos:	1
119	Sobre el subsuelo	1
120	Bajo el subsuelo	0
121	Año de construcción:	2011
122	Area de Construcción	60 m2
123	Código Año:	-
	Año(s) Remodelación:	-
124	Adiones: Ninguna [ ] Si [X]	125

200	**OCUPACION:**					
201	Asambleas		Comercial		Servicio de Emergencia	
202	Industria		Oficina	X	Educación	
203	Utilidad		Alamacén		Residencial #	
203A	Historico		Albergue		Gobierno	

204	**TIPO DE SUELO:**											
204A		A		B	x	C		D		E		F		DNK
204B		Roca Dura		Roca Débil		Suelo Denso		Suelo Duro		Suelo Blando		Suelo Pobre		Si DNK,
204C														ASumir tipo D

205	**RIESGOS GEOLÓGICOS**					
206	Licuefaccion:		Deslizamiento:		Hundimientos:	
206A	SI		SI		SI	
206B	NO	X	NO	X	NO	X
206C	DNK		DNK		DNK	

207 **Adyacencia**

207A [X] Golpes 207B [ ] Peligro de caída del Edificio Adyacente

208 **Irregularidades:**

208A [ ] Elevación (Tipo/severidad)

208A [X] Planta (Tipo) Geometría y disposición de los elementos estructurales.

209 **Peligro de Caída Exteriores**

209A	[ ]	Chimeneas sin soporte latera	209D	[ ]	Apéndices
209B	[ ]	Reves. Pesado o de chapa de madera pesada	209E	[ ]	Parapetos
209C	[ ]	Otros			

210 **COMENTARIOS**

Estructura metálica de una planta con unión de perfiles.

[ ] **Dibujos o comentarios en una página aparte**

300	**TIPOLOGIA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL**				
301	MADERA	W1		307	Pórtico H. Armado con mamposteria confinada sin refuerzo	C3	
302	Mamposteria sin refuerzo	URM		308	H. Armado prefabricado	PC	
303	Mamposteria reforzada	RM		309	Pórtico Acero Laminado	S1	
304	Mixta acero-hormigón o mixta madera-hormigón	MX		310	Pórtico Acero Laminado con diagonales	S2	
305	Pórtico Hormigón Armado	C1		311	Pórtico Acero Doblado en frio	S3	
306	Pórtico H. Armado con muros estructurales	C2		312	Pórtico Acero Laminado con muros estructurales hormigón	S4	
				313	Pórtico Acero con paredes de mamposteria 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	W1A	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM	MH
				(MRF)	(BR)	(LM)	(RC SW)	(URM ING)	(MRF)	(SW)	(URM INF)	(TU)		(FD)	(RD)		
402 **PUNTAJE BÁSICO**	2.1	1.9	1.8	1.5	1.40	1.6	1.4	1.2	1	1.2	0.9	1.1	1	1.1	1.1	0.9	1.1
403 **IRREGULARIDADES**																	
403A Irregularidad vertical Grave,VL1	-0.9	-0.9	-0.9	-0.8	-0.7	-0.8	-0.7	-0.7	-0.7	-0.8	-0.6	-0.7	-0.7	-0.7	-0.7	-0.6	NA
403B Irregularidad vertical Moderada,VL1	-0.6	-0.5	-0.5	-0.4	-0.4	-0.5	-0.4	-0.3	-0.4	-0.4	-0.3	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.3	NA
404C Irregularidad en planta, PL1	-0.7	-0.7	-0.6	-0.5	-0.5	-0.6	-0.4	-0.4	-0.4	-0.5	-0.3	-0.5	-0.4	-0.4	-0.4	-0.3	NA
405 **CODIGO DE LA CONSTRUCCIÓN**																	
405A Pre-código moderno (construido antes de 2001) o auto construcción	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.2	-0.3	-0.2	-0.1	-0.1	-0.2	0	-0.2	-0.1	-0.2	-0.2	0	0
405B Construido en etapa de transición (desde 2001 pero antes de 2015)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
405C Post código moderno (construido a partir de 2015)	1.9	1.9	2	1	1.1	1.1	1.5	NA	1.4	1.7	NA	1.5	1.7	1.6	1.6	NA	0.5
406 **SUELO**																	
406A Suelo Tipo A o B	0.5	0.5	0.4	0.3	0.3	0.4	0.3	0.2	0.2	0.3	0.1	0.3	0.2	0.3	0.3	0.1	0.1
406B Suelo Tipo E (1-3Pisos)	0	-0.2	-0.4	-0.3	-0.2	-0.2	-0.2	-0.1	-0.1	-0.2	0	-0.2	-0.1	-0.2	-0.2	0	-0.1
406C Tipo de suelo E (>3 Pisos)	-0.4	-0.4	-0.4	-0.3	-0.3	NA	-0.3	-0.1	-0.1	-0.3	-0.1	NA	-0.1	-0.2	-0.2	0	NA
407 Puntaje Mínimo	0.7	0.7	0.7	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2	1
408 **PUNTAJE FINAL NIVEL 1, SL1 > SMIN**								0.8									

500 GRADO DE REVISIÓN

501 Exterior:
[X] Parcial [ ] Todos los Lados [ ] Aereo

502 Interior:
[ ] Ninguno [x] Visible [ ] Completo

503 Planos revisados: [ ] Sí [x] No

504 Fuente del Tipo de suelo: Microzonificación sísmica de Ambato - Dr. Roberto Aguiar

505 Fuente del Peligro Geológico: Moradores del sector

506 Personas de Contacto:

Celular:

Correo:

600 OTROS RIESGOS:

Hay peligro que ameriten una evalaución estructural detallada?

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

602 [ ] Riesgo de caída de edificios adyacentes más altos

603 [ ] Riesgo geológico o tipo de Suelo F

604 [ ] Daño significativo/deterioro del sistema estructural

700 ACCIÓN REQUERIDA:

Requiere evaluación estructural detallada?

701 [ ] Si, tipo de edificación FEMA desonocido u otro edificio

702 [ ] Si, puntaje menor que el límite

703 [ ] Si, otros peligros presentes

704 [x] NO

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

704 [ ] Si, peligros no estructurales identificados que deben ser evaluados

704 [ ] No, existen peligros no estructurales que requieren mitigación, pero no necesita una evaluación detallada

704 [X] No, no se identifican peligros no estructurales

704 [ ] DNK

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

800 **OBSERVACIONES:**

FIRMA RESPONSABLE EVALUACION

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

PLANILLA DE INSPECCIÓN DE EDIFICACIONES (FUNVISIS)
(Características Sismorresistentes)

1. Datos generales

1.1 Fecha: **28/11/2023** **1.2** Hora inicio: **11:00 am** **1.3** Hora culminación: **11:30 am** **1.4** Código: **EM20**

2. Datos de los participantes

Función	Nombre y apellido	Teléfono	Correo electrónico
2.1 Inspector	**Ing. Edgar Rafael Balseca Pinos**	**0984397035**	ebalseca0765@uta.edu.ec
2.2 Revisor			
2.3 Supervisor	**Ing. Diego Chérrez**	**0984700700**	

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°: **EM20 - Oficinas** **4.2** N° de pisos: **1** **4.3** N° de semi-sótanos: **0**
4.4 N° de sótanos: **0** **4.5** Estado: **Ecuador** **4.6** Ciudad: **Ambato**
4.7 Municipio: **4.8** Parroquia: **Huachi Loreto** **4.9** Urb., Barrio:
4.10 Sector: **El Recreo** **4.11** Calle, vereda: **Av. Bolivariana e Isla Seymour** **4.12** Pto. de Referencia: **Automotores FC**
Proy. UTM (REGVEN) **4.13** Coord. X: **-1,251630** **4.14** Coord. Y: **-78,618263** **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	
☐ 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: **4** **6.2** Ocupación durante: ☒ Mañana ☒ Tarde ☐ Noche

7. Año de construcción (rellenar y marcar con "x", una opción)

Año: **2011**

☐ 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
- ☐ Ladera → **8.2** Pendiente del terreno: ☐ 20°-45° ☐ Mayor a 45°; **8.3** Localizada sobre la mitad superior de la ladera: ☐ Si ☐ No
- ☐ 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 ☐ No

9. Tipo Estructural

9.1 Marque con "x", múltiples opciones:

☐ 1. Pórticos de concreto armado
☐ 2. Pórticos de concreto armado rellenos con paredes de bloques de arcilla o de concreto
☐ 3. Muros de concreto armado en dos direcciones horizontales
☐ 4. Sistemas con muros de concreto armado de poco espesor, dispuestos en una sola dirección (algunos sist. tipo túnel)
☐ 5. Pórticos de acero
☒ 6. Pórticos de acero con perfiles tubulares
☐ 7. Pórticos de acero diagonalizados
☐ 8. Pórticos de acero con cerchas
☐ 9. Sistemas pre-fabricados a base de grandes paneles o de pórticos.
☒ 10. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería confinada.
☐ 11. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería no confinada.
☐ 12. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura no mayor a 2 pisos
☐ 13. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura mayor a 2 pisos.
☐ 14. Viviendas de bahareque de un piso
☐ 15. Viviendas de construcción precaria (tierra, madera, zinc, etc.)

9.2 Indique el número del tipo estructural predominante: **10**

10. Esquema de planta (marcar con "x")

☐ "H"	☒ "L"	☐ Esbeltez horizontal
☐ "T"	☐ Cajón	☐ Ninguno
☐ "U" ó "C"	☐ Regular	

11. Esquema de elevación (marcar con "x")

☐ "T"	☐ "U"	☐ Esbeltez vertical
☐ Pirámide invertida	☐ "L"	☒ Ninguno
☐ Piramidal	☐ Rectangular	

12. Irregularidades (marcar con "x", múltiples opciones)

☐ **12.1** Ausencia de vigas altas en una o dos direcciones
☐ **12.2** Ausencia de muros en una dirección
☐ **12.3** Estructura frágil
☐ **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
☐ **12.7** Aberturas significativas en losas
☐ **12.8** Fuerte asimetría de masas o rigideces en planta
☐ **12.9** Adosamiento: Losa contra losa
☐ **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:	[X] Ninguno	[ ] Moderado	[ ] Severo
13.2 Est. de Acero: Corrosión en elementos de acero y/o deterioro de conexiones y/o pandeo:	[X] Ninguno	[ ] Moderado	[ ] Severo
13.3 Agrietamiento en paredes de relleno:	[X] Ninguno	[ ] Moderado	[ ] Severo
13.4 Estado general de mantenimiento:	[X] Bueno	[ ] Regular	[ ] Bajo

14. Observaciones

Estructura metálica de una planta con unión de perfiles.

14. Croquis de ubicación, fachada y planta

Croquis de ubicación

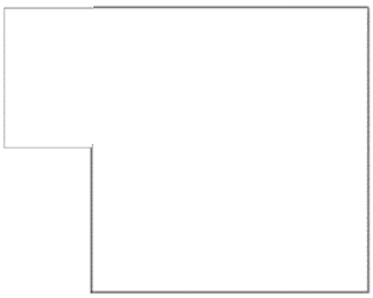


Fotografía de fachada

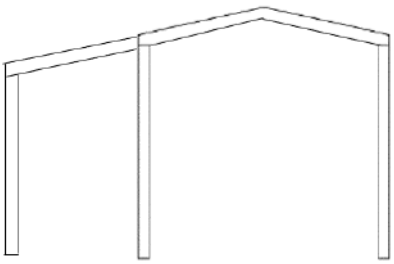




Croquis de planta y elevación



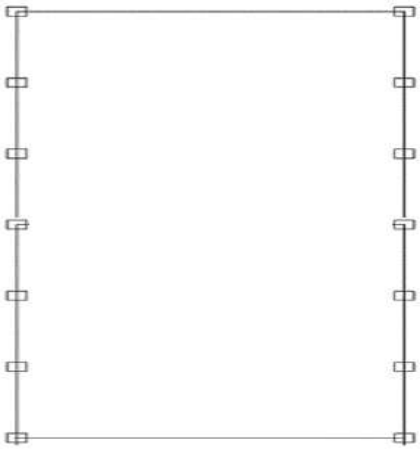
Planta



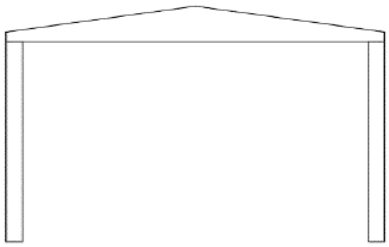
Elevación

EVALUACIÓN VISUAL RÁPIDA DE VULNERABILIDAD SÍSMICA PARA EDIFICACIONES (NEC 15)

ESQUEMA ESTRUCTURAL EN PLANTA Y ELEVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN A EVALUARSE



Planta



Elevación

DATOS EDIFICACIÓN	
Dirección: Sector El Recreo; Av. Bolivariana e Isla Genovesa	
Nombre de la Edificación: EM21	
Sitio de referencia: Placacentro MASISA	
Tipo de uso: Almacen y bodegas de produc	Fecha de evaluación: 28/11/2023
Año de construcción: 2006	Año de remodelación:
Área construida: 840 m2	Numero de pisos: 1

DATOS DEL PROFESIONAL
Nombre del evaluador: Ing. Edgar Rafael Balseca Pinos
Cédula del evaluador: 1804430765
Registro SENESCYT: 1010-14-1279687

FOTOGRAFÍAS





TIPOLOGIA 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 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													2.1

GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA		
S < 2.0	Alta vulnerabilidad, requiere evaluación espacial	
2.5 > S > 2.0	Media vulnerabilidad	X
S > 2,5	Baja vulnerabilidad	



FIRMA RESPONSABLE EVALUACIÓN

OBSERVACIONES:

DETECCIÓN VISUAL RÁPIDA DE EDIFICIOS PARA POSIBLES RIESGOS SÍSMICOS

Nivel 1

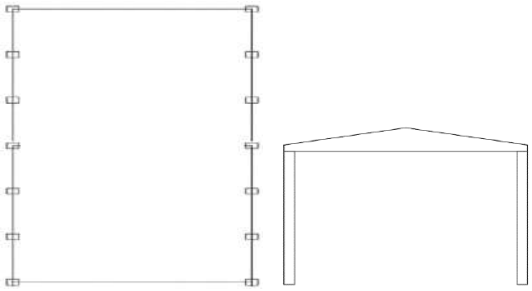
Formulario de recopilación de datos DE FEMA P-154

Muy alta sismidad

100 FOTOGRAFIA Y ESQUEMA ESTRUCTURAL DEL INMUEBLE







ESQUEMA ESTRUCTURAL

101	**DATOS EDIFICACIÓN**	
102	Nombre de la Edificación:	EM21
103	Dirección:	Sector El Recreo; Av. Bolivariana e Isla Genovesa
104	Sitio de referencia:	Placacentro MASISA
105	Código Postal	180203
106	Tipo de uso:	Almacen y bodegas de producción
107	Coor Y:	-78.616918
108	Coord X:	-1.252249
109	Ss:	
110	S1:	
111	**DATOS DEL PROFESIONAL**	
112	Nombre del evaluador:	Ing. Edgar Rafael Balseca Pinos
113	Cédula del evaluador	1804430765
114	Fecha	28/11/2023
115	Registro SENESCYT	1010-14-1279687
116	Hora:	12:30 pm
117	**DATOS CONSTRUCCIÓN**	
118	Numero de Pisos:	1
119	Sobre el subsuelo	1
120	Bajo el subsuelo	0
121	Año de construcción:	2006
122	Area de Construcción	840 m2
123	Código Año:	-
	Año(s) Remodelación:	-
124	Adiones: Ninguna [ ] Si [X]	125

200	**OCUPACION:**											
201	Asambleas		Comercial		Servicio de Emergencia	
202	Industria	X	Oficina		Educación	
203	Utilidad		Alamacén		Residencial #	
203A	Historico		Albergue		Gobierno	
204	**TIPO DE SUELO:**											
204A		A		B	x	C		D		E		F		DNK
204B		Roca Dura		Roca Débil		Suelo Denso		Suelo Duro		Suelo Blando		Suelo Pobre		Si DNK,
204C														ASumir tipo D
205	**RIESGOS GEOLÓGICOS**											
206	Licuefaccion:		Deslizamiento:		Hundimientos:	
206A	SI		SI		SI	
206B	NO	X	NO	X	NO	X
206C	DNK		DNK		DNK	
207	**Adyacencia**											

207A [X] Golpes 207B [X] Peligro de caída del Edificio Adyacente

208 **Irregularidades:**

208A [ ] Elevación (Tipo/severidad)

208A [X] Planta (Tipo) Longitud de la edificación

209 **Peligro de Caída Exteriores**

209A [ ] Chimeneas sin soporte latera 209D [ ] Apéndices

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

209C [ ] Otros

210 **COMENTARIOS**

Estructura metálica con vigas cerchadas y columnas cuadradas.

[ ] **Dibujos o comentarios en una página aparte**

300	**TIPOLOGIA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL**				
301	MADERA	W1		307	Pórtico H. Armado con mampostería confinada sin refuerzo	C3	
302	Mampostería sin refuerzo	URM		308	H. Armado prefabricado	PC	
303	Mampostería reforzada	RM		309	Pórtico Acero Laminado	S1	
304	Mixta acero-hormigón o mixta madera-hormigón	MX		310	Pórtico Acero Laminado con diagonales	S2	
305	Pórtico Hormigón Armado	C1		311	Pórtico Acero Doblado en frio	S3	
306	Pórtico H. Armado con muros estructurales	C2		312	Pórtico Acero Laminado con muros estructurales hormigón	S4	
				313	Pórtico Acero con paredes de mampostería de bloque	S5	X

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

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

500 GRADO DE REVISIÓN

501 Exterior:

[X] Parcial [ ] Todos los Lados [ ] Aereo

502 Interior:

[ ] Ninguno [x] Visible [ ] Completo

503 Planos revisados: [ ] Sí [x] No

504 Fuente del Tipo de suelo: Microzonificación sísmica de Ambato - Dr. Roberto Aguiar

505 Fuente del Peligro Geológico: Moradores del sector

506 Personas de Contacto:

Celular:

Correo:

600 OTROS RIESGOS:

Hay peligro que ameriten una evalaución estructural detallada?

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

602 [ ] Riesgo de caída de edificios adyacentes más altos

603 [ ] Riesgo geológico o tipo de Suelo F

604 [ ] Daño significativo/deterioro del sistema estructural

700 ACCIÓN REQUERIDA:

Requiere evaluación estructural detallada?

701 [ ] Si, tipo de edificación FEMA desonocido u otro edificio

702 [ ] Si, puntaje menor que el límite

703 [ ] Si, otros peligros presentes

704 [x] NO

Evaluación no estructural detallada recomendada?

(marque con una x)

704 [ ] Si, peligros no estructurales identificados que deben ser evaluados

704 [ ] No, existen peligros no estructurales que requieren mitigación, pero no necesita una evaluación detallada

704 [X] No, no se identifican peligros no estructurales

704 [ ] DNK

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

800 **OBSERVACIONES:**

FIRMA RESPONSABLE EVALUACION

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

PLANILLA DE INSPECCIÓN DE EDIFICACIONES (FUNVISIS)
(Características Sismorresistentes)

1. Datos generales

1.1 Fecha: **28/11/2023** **1.2** Hora inicio: **12:30 pm** **1.3** Hora culminación: **13:00 pm** **1.4** Código: **EM21**

2. Datos de los participantes

Función	Nombre y apellido	Teléfono	Correo electrónico
2.1 Inspector	**Ing. Edgar Rafael Balseca Pinos**	**0984397035**	ebalseca0765@uta.edu.ec
2.2 Revisor			
2.3 Supervisor	**Ing. Diego Chérrez**	**0984700700**	

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°: **EM21** **4.2** N° de pisos: **1** **4.3** N° de semi-sótanos: **0**
4.4 N° de sótanos: **0** **4.5** Estado: **Ecuador** **4.6** Ciudad: **Ambato**
4.7 Municipio: **4.8** Parroquia: **Huachi Loreto** **4.9** Urb., Barrio:
4.10 Sector: **El Recreo** **4.11** Calle, vereda: **Av. Bolivariana e Isla Genovesa** **4.12** Pto. de Referencia: **Placacentro MASISA**
Proy. UTM (REGVEN) **4.13** Coord. X: **-1,252249** **4.14** Coord. Y: **-78,616918** **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	
☐ 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: **30** **6.2** Ocupación durante: ☒ Mañana ☒ Tarde ☐ Noche

7. Año de construcción (rellenar y marcar con "x", una opción)

Año: **2006**

☐ 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
- ☐ Ladera → **8.2** Pendiente del terreno: ☐ 20°-45° ☐ Mayor a 45°; **8.3** Localizada sobre la mitad superior de la ladera: ☐ Si ☐ No
- ☐ 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 ☐ No

9. Tipo Estructural

9.1 Marque con "x", múltiples opciones:

☐ 1. Pórticos de concreto armado
☐ 2. Pórticos de concreto armado rellenos con paredes de bloques de arcilla o de concreto
☐ 3. Muros de concreto armado en dos direcciones horizontales
☐ 4. Sistemas con muros de concreto armado de poco espesor, dispuestos en una sola dirección (algunos sist. tipo túnel)
☐ 5. Pórticos de acero
☐ 6. Pórticos de acero con perfiles tubulares
☐ 7. Pórticos de acero diagonalizados
☒ 8. Pórticos de acero con cerchas
☐ 9. Sistemas pre-fabricados a base de grandes paneles o de pórticos.
☒ 10. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería confinada.
☐ 11. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería no confinada.
☐ 12. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura no mayor a 2 pisos
☐ 13. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura mayor a 2 pisos.
☐ 14. Viviendas de bahareque de un piso
☐ 15. Viviendas de construcción precaria (tierra, madera, zinc, etc.)

9.2 Indique el número del tipo estructural predominante: **10**

10. Esquema de planta (marcar con "x")

☐ "H"	☐ "L"	☐ Esbeltez horizontal
☐ "T"	☐ Cajón	☐ Ninguno
☐ "U" ó "C"	☒ Regular	

11. Esquema de elevación (marcar con "x")

☐ "T"	☐ "U"	☐ Esbeltez vertical
☐ Pirámide invertida	☐ "L"	☐ Ninguno
☐ Piramidal	☒ Rectangular	

12. Irregularidades (marcar con "x", múltiples opciones)

☐ **12.1** Ausencia de vigas altas en una o dos direcciones
☐ **12.2** Ausencia de muros en una dirección
☐ **12.3** Estructura frágil
☐ **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
☐ **12.7** Aberturas significativas en losas
☐ **12.8** Fuerte asimetría de masas o rigideces en planta
☐ **12.9** Adosamiento: Losa contra losa
☐ **12.10** Adosamiento: Losa contra columna
☐ **12.11** Separación entre edificios (cm):

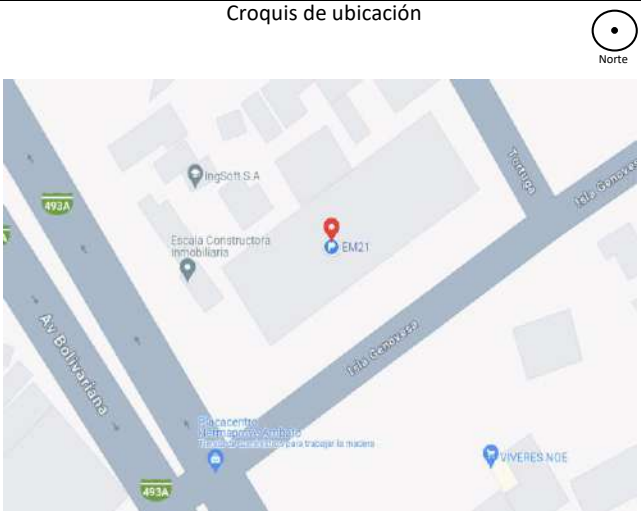
13. Grado de deterioro (marcar con "x", una opción por pregunta)			
13.1 Est. de Concreto: Agrietamiento en elementos estructurales y/o corrosión en acero de refuerzo:	[X] Ninguno	[ ] Moderado	[ ] Severo
13.2 Est. de Acero: Corrosión en elementos de acero y/o deterioro de conexiones y/o pandeo:	[X] Ninguno	[ ] Moderado	[ ] Severo
13.3 Agrietamiento en paredes de relleno:	[X] Ninguno	[ ] Moderado	[ ] Severo
13.4 Estado general de mantenimiento:	[X] Bueno	[ ] Regular	[ ] Bajo

14. Observaciones

Estructura metálica de una planta con unión de perfiles.

14. Croquis de ubicación, fachada y planta

Croquis de ubicación

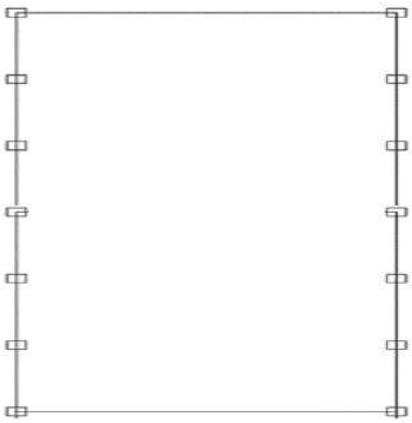


Fotografía de fachada

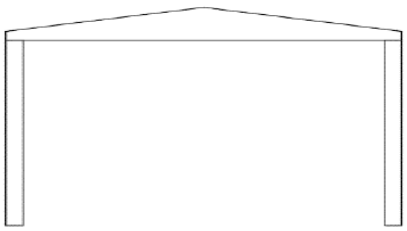




Croquis de planta y elevación



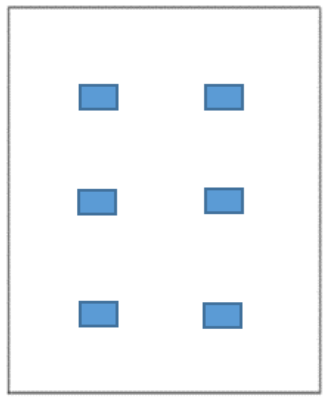
Planta



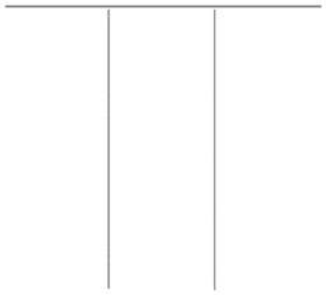
Elevación

EVALUACIÓN VISUAL RÁPIDA DE VULNERABILIDAD SÍSMICA PARA EDIFICACIONES (NEC 15)

ESQUEMA ESTRUCTURAL EN PLANTA Y ELEVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN A EVALUARSE



Planta



Elevación

DATOS EDIFICACIÓN	
Dirección: Sector El Recreo; Av. Bolivariana e Isla Genovesa	
Nombre de la Edificación: EM22	
Sitio de referencia: Frente a paso peatonal de la Bolivariana	
Tipo de uso: Gasolinera	Fecha de evaluación: 28/11/2023
Año de construcción: 1998	Año de remodelación:
Área construida: 235 m2	Numero de pisos: 1
DATOS DEL PROFESIONAL	
Nombre del evaluador: Ing. Edgar Rafael Balseca Pinos	
Cédula del evaluador: 1804430765	
Registro SENESCYT: 1010-14-1279687	

FOTOGRAFÍAS





TIPOLOGIA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

MADERA	W1		Pórtico Hormigón Armado	C1		Pórtico Acero Laminado	S1	X
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 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									2.2				

GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

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



FIRMA RESPONSABLE EVALUACIÓN

OBSERVACIONES:

DETECCIÓN VISUAL RÁPIDA DE EDIFICIOS PARA POSIBLES RIESGOS SÍSMICOS

Nivel 1

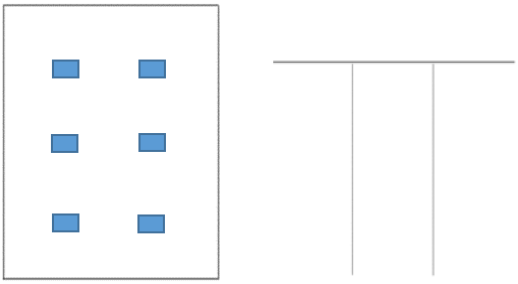
Formulario de recopilación de datos DE FEMA P-154

Muy alta sismidad

100 FOTOGRAFIA Y ESQUEMA ESTRUCTURAL DEL INMUEBLE







ESQUEMA ESTRUCTURAL

101	**DATOS EDIFICACIÓN**		
102	Nombre de la Edificación:	EM22	
103	Dirección:	Sector El Recreo; Av. Bolivariana e Isla Genovesa	
104	Sitio de referencia:	Frente a paso peatonal de la Bolivariana	105 Código Postal: 180203
106	Tipo de uso:	Gasolinera	
107	Coor Y:	-78.615653	108 Coord X: -1.254576
109	Ss:		110 S1:
111	**DATOS DEL PROFESIONAL**		
112	Nombre del evaluador:	Ing. Edgar Rafael Balseca Pinos	
113	Cédula del evaluador	1804430765	114 Fecha: 28/11/2023
115	Registro SENESCYT	1010-14-1279687	116 Hora: 14:00 pm
117	**DATOS CONSTRUCCIÓN**		
118	Numero de Pisos:	1	
119	Sobre el subsuelo	1	120 Bajo el subsuelo: 0
121	Año de construcción:	1998	122 Area de Construcción: 235 m2
123	Código Año:	-	Año(s) Remodelación: -
124	Adiones: Ninguna [X]	SI [ ]	125

200	**OCUPACION:**					
201	Asambleas		Comercial	X	Servicio de Emergencia	
202	Industria		Oficina		Educación	
203	Utilidad		Alamacén		Residencial #	
203A	Historico		Albergue		Gobierno	

204	**TIPO DE SUELO:**											
204A		A		B	x	C		D		E		F		DNK
204B		Roca Dura		Roca Débil		Suelo Denso		Suelo Duro		Suelo Blando		Suelo Pobre		Si DNK,
204C														ASumir tipo D

205	**RIESGOS GEOLÓGICOS**					
206	Licuefaccion:		Deslizamiento:		Hundimientos:	
206A	SI		SI		SI	
206B	NO	X	NO	X	NO	X
206C	DNK		DNK		DNK	

207 **Adyacencia**

207A [ ] Golpes 207B [ ] Peligro de caída del Edificio Adyacente

208 **Irregularidades:**

208A [ ] Elevación (Tipo/severidad)

208A [ ] Planta (Tipo)

209 **Peligro de Caída Exteriores**

209A	[ ]	Chimeneas sin soporte latera	209D	[ ]	Apéndices
209B	[ ]	Reves. Pesado o de chapa de madera pesada	209E	X	Parapetos
209C	[ ]	Otros			

210 **COMENTARIOS**

Estructura metalica con voladizos considerables de cerchas.

[ ] **Dibujos o comentarios en una página aparte**

300	**TIPOLOGIA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL**				
301	MADERA	W1	[ ]	307 Pórtico H. Armado con mampostería confinada sin refuerzo	C3 [ ]
302	Mampostería sin refuerzo	URM	[ ]	308 H. Armado prefabricado	PC [ ]
303	Mampostería reforzada	RM	[ ]	309 Pórtico Acero Laminado	S1 X
304	Mixta acero-hormigón o mixta madera-hormigón	MX	[ ]	310 Pórtico Acero Laminado con diagonales	S2 [ ]
305	Pórtico Hormigón Armado	C1	[ ]	311 Pórtico Acero Doblado en frio	S3 [ ]
306	Pórtico H. Armado con muros estructurales	C2	[ ]	312 Pórtico Acero Laminado con muros estructurales hormigón	S4 [ ]
				313 Pórtico Acero con paredes de mampostería de bloque	S5 [ ]

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

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

500 GRADO DE REVISIÓN

501 Exterior:

[ ] Parcial [X] Todos los Lados [ ] Aereo

502 Interior:

[ ] Ninguno [x] Visible [ ] Completo

503 Planos revisados: [ ] Sí [x] No

504 Fuente del Tipo de suelo: Microzonificación sísmica de Ambato - Dr. Roberto Aguiar

505 Fuente del Peligro Geológico: Moradores del sector

506 Personas de Contacto:

Celular:

Correo:

600 OTROS RIESGOS:

Hay peligro que ameriten una evalaución estructural detallada?

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

602 [ ] Riesgo de caída de edificios adyacentes más altos

603 [ ] Riesgo geológico o tipo de Suelo F

604 [ ] Daño significativo/deterioro del sistema estructural

700 ACCIÓN REQUERIDA:

Requiere evaluación estructural detallada?

701 [ ] Si, tipo de edificación FEMA desonocido u otro edificio

702 [ ] Si, puntaje menor que el límite

703 [ ] Si, otros peligros presentes

704 [x] NO

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

704 [ ] Si, peligros no estructurales identificados que deben ser evaluados

704 [ ] No, existen peligros no estructurales que requieren mitigación, pero no necesita una evaluación detallada

704 [X] No, no se identifican peligros no estructurales

704 [ ] DNK

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

800 **OBSERVACIONES:**

FIRMA RESPONSABLE EVALUACION

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

PLANILLA DE INSPECCIÓN DE EDIFICACIONES (FUNVISIS)
(Características Sismorresistentes)

1. Datos generales

1.1 Fecha: **28/11/2023** **1.2** Hora inicio: **14:00 pm** **1.3** Hora culminación: **14:30 pm** **1.4** Código: **EM22**

2. Datos de los participantes

Función	Nombre y apellido	Teléfono	Correo electrónico
2.1 Inspector	**Ing. Edgar Rafael Balseca Pinos**	**0984397035**	ebalseca0765@uta.edu.ec
2.2 Revisor			
2.3 Supervisor	**Ing. Diego Chérrez**	**0984700700**	

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°: **EM22 - Gasolinera** **4.2** N° de pisos: **1** **4.3** N° de semi-sótanos: **0**
4.4 N° de sótanos: **0** **4.5** Estado: **Ecuador** **4.6** Ciudad: **Ambato**
4.7 Municipio: **4.8** Parroquia: **Huachi Loreto** **4.9** Urb., Barrio:
4.10 Sector: **El Recreo** **4.11** Calle, vereda: **Av. Bolivariana e Isla Genovesa** **4.12** Pto. de Referencia: **Frente a paso peatonal** de la Bolivariana
Proy. UTM (REGVEN) **4.13** Coord. X: **-1,254576** **4.14** Coord. Y: **-78,615653** **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	
☐ 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: **6** **6.2** Ocupación durante: ☒ Mañana ☒ Tarde ☒ Noche

7. Año de construcción (rellenar y marcar con "x", una opción)

Año: **1998**

☐ 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
- ☐ Ladera → **8.2** Pendiente del terreno: ☐ 20°-45° ☐ Mayor a 45°; **8.3** Localizada sobre la mitad superior de la ladera: ☐ Si ☐ No
- ☐ 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 ☐ No

9. Tipo Estructural

9.1 Marque con "x", múltiples opciones:

- ☐ 1. Pórticos de concreto armado
- ☐ 2. Pórticos de concreto armado rellenos con paredes de bloques de arcilla o de concreto
- ☐ 3. Muros de concreto armado en dos direcciones horizontales
- ☐ 4. Sistemas con muros de concreto armado de poco espesor, dispuestos en una sola dirección (algunos sist. tipo túnel)
- ☒ 5. Pórticos de acero
- ☐ 6. Pórticos de acero con perfiles tubulares
- ☐ 7. Pórticos de acero diagonalizados
- ☒ 8. Pórticos de acero con cerchas
- ☐ 9. Sistemas pre-fabricados a base de grandes paneles o de pórticos.
- ☒ 10. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería confinada.
- ☐ 11. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería no confinada.
- ☐ 12. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura no mayor a 2 pisos
- ☐ 13. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura mayor a 2 pisos.
- ☐ 14. Viviendas de bahareque de un piso
- ☐ 15. Viviendas de construcción precaria (tierra, madera, zinc, etc.)

9.2 Indique el número del tipo estructural predominante: **5**

10. Esquema de planta (marcar con "x")

☐ "H"	☐ "L"	☐ Esbeltez horizontal
☐ "T"	☐ Cajón	☒ Ninguno
☐ "U" ó "C"	☐ Regular	

11. Esquema de elevación (marcar con "x")

☐ "T"	☐ "U"	☐ Esbeltez vertical
☐ Pirámide invertida	☐ "L"	☐ Ninguno
☐ Piramidal	☒ Rectangular	

12. Irregularidades (marcar con "x", múltiples opciones)

- ☐ **12.1** Ausencia de vigas altas en una o dos direcciones
- ☐ **12.2** Ausencia de muros en una dirección
- ☐ **12.3** Estructura frágil
- ☐ **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
- ☐ **12.7** Aberturas significativas en losas
- ☐ **12.8** Fuerte asimetría de masas o rigideces en planta
- ☐ **12.9** Adosamiento: Losa contra losa
- ☐ **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:	[X] Ninguno	[ ] Moderado	[ ] Severo
13.2 Est. de Acero: Corrosión en elementos de acero y/o deterioro de conexiones y/o pandeo:	[X] Ninguno	[ ] Moderado	[ ] Severo
13.3 Agrietamiento en paredes de relleno:	[X] Ninguno	[ ] Moderado	[ ] Severo
13.4 Estado general de mantenimiento:	[X] Bueno	[ ] Regular	[ ] Bajo

14. Observaciones

Estructura metalica con voladizos considerables de cerchas.

14. Croquis de ubicación, fachada y planta

Croquis de ubicación

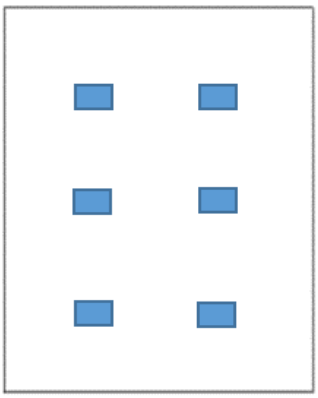


Fotografía de fachada

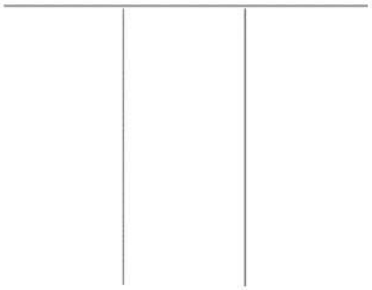




Croquis de planta y elevación



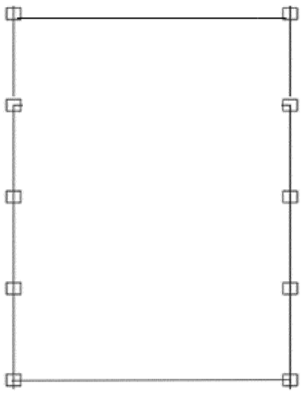
Planta



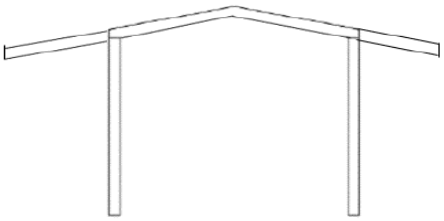
Elevación

EVALUACIÓN VISUAL RÁPIDA DE VULNERABILIDAD SÍSMICA PARA EDIFICACIONES (NEC 15)

ESQUEMA ESTRUCTURAL EN PLANTA Y ELEVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN A EVALUARSE



Planta



Elevación

DATOS EDIFICACIÓN

Dirección: Sector Cumanda; Calles Camino del Rey y Los Lobos	
Nombre de la Edificación: EM23	
Sitio de referencia: Escuela Eduardo Reyes Naranjo	
Tipo de uso: Escuela	Fecha de evaluación: 28/11/2023
Año de construcción: 1978	Año de remodelación:
Área construida: 190 m2	Numero de pisos: 1

DATOS DEL PROFESIONAL

Nombre del evaluador: Ing. Edgar Rafael Balseca Pinos
Cédula del evaluador: 1804430765
Registro SENESCYT: 1010-14-1279687

FOTOGRAFÍAS





TIPOLOGIA 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	X
Mixta acero-hormigón o mixta madera-hormigón	MX					Pórtico Acero Laminado con muros estructurales 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									2.2		0.1		

GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

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



FIRMA RESPONSABLE EVALUACIÓN

OBSERVACIONES:

DETECCIÓN VISUAL RÁPIDA DE EDIFICIOS PARA POSIBLES RIESGOS SÍSMICOS

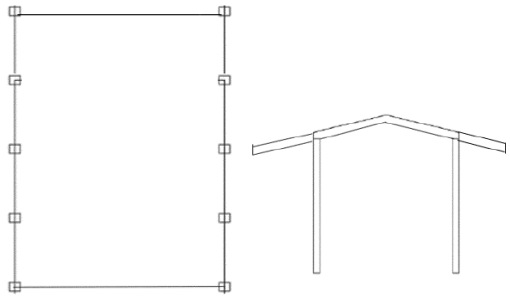
Formulario de recopilación de datos DE FEMA P-154

Nivel 1
Muy alta sismidad

100 FOTOGRAFIA Y ESQUEMA ESTRUCTURAL DEL INMUEBLE







ESQUEMA ESTRUCTURAL

101	**DATOS EDIFICACIÓN**		
102	Nombre de la Edificación:	EM23	
103	Dirección:	Sector Cumanda; Calles Camino del Rey y Los Lobos	
104	Sitio de referencia:	Escuela Eduardo Reyes Naranjo	105 Código Postal: 180104
106	Tipo de uso:	Escuela	
107	Coor Y:	-78.618118	108 Coord X: -1.245368
109	Ss:		110 S1:
111	**DATOS DEL PROFESIONAL**		
112	Nombre del evaluador:	Ing. Edgar Rafael Balseca Pinos	
113	Cédula del evaluador	1804430765	114 Fecha: 28/11/2023
115	Registro SENESCYT	1010-14-1279687	116 Hora: 15:00 pm
117	**DATOS CONSTRUCCIÓN**		
118	Numero de Pisos:	1	
119	Sobre el subsuelo	1	120 Bajo el subsuelo: 0
121	Año de construcción:	1978	122 Area de Construcción: 190 m2
123	Código Año:	-	Año(s) Remodelación: -
124	Adiones: Ninguna [X]	SI [ ]	125

200	**OCUPACION:**					
201	Asambleas		Comercial		Servicio de Emergencia	
202	Industria		Oficina		Educación	X
203	Utilidad		Alamacén		Residencial #	
203A	Historico		Albergue		Gobierno	

204	**TIPO DE SUELO:**											
204A		A		B	x	C		D		E		F		DNK
204B		Roca Dura		Roca Débil		Suelo Denso		Suelo Duro		Suelo Blando		Suelo Pobre		Si DNK,
204C														ASumir tipo D

205	**RIESGOS GEOLÓGICOS**					
206	Licuefaccion:		Deslizamiento:		Hundimientos:	
206A	SI		SI		SI	
206B	NO	X	NO	X	NO	X
206C	DNK		DNK		DNK	

207 **Adyacencia**

207A [ ] Golpes 207B [ ] Peligro de caída del Edificio Adyacente

208 **Irregularidades:**

208A [X] Elevación (Tipo/severidad) Distribución y concentración de masa

208A [ ] Planta (Tipo)

209 **Peligro de Caída Exteriores**

209A	[ ]	Chimeneas sin soporte latera	209D	[ ]	Apéndices
209B	[ ]	Reves. Pesado o de chapa de madera pesada	209E	[X]	Parapetos
209C	[ ]	Otros			

210 **COMENTARIOS**

Estructura metalica con voladizos y unión de perfiles en columnas y vigas.

[ ] **Dibujos o comentarios en una página aparte**

300	**TIPOLOGIA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL**				
301	MADERA	W1	[ ]	307 Pórtico H. Armado con mampostería confinada sin refuerzo	C3 [ ]
302	Mampostería sin refuerzo	URM	[ ]	308 H. Armado prefabricado	PC [ ]
303	Mampostería reforzada	RM	[ ]	309 Pórtico Acero Laminado	S1 [ ]
304	Mixta acero-hormigón o mixta madera-hormigón	MX	[ ]	310 Pórtico Acero Laminado con diagonales	S2 [ ]
305	Pórtico Hormigón Armado	C1	[ ]	311 Pórtico Acero Doblado en frio	S3 [X]
306	Pórtico H. Armado con muros estructurales	C2	[ ]	312 Pórtico Acero Laminado con muros estructurales hormigón	S4 [ ]
				313 Pórtico Acero con paredes de mampostería de bloque	S5 [ ]

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

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

500 GRADO DE REVISIÓN

501 Exterior:
[ ] Parcial [X] Todos los Lados [ ] Aereo

502 Interior:
[ ] Ninguno [x] Visible [ ] Completo

503 Planos revisados: [ ] Sí [x] No

504 Fuente del Tipo de suelo: Microzonificación sísmica de Ambato - Dr. Roberto Aguiar

505 Fuente del Peligro Geológico: Moradores del sector

506 Personas de Contacto:

Celular:

Correo:

600 OTROS RIESGOS:

Hay peligro que ameriten una evalaución estructural detallada?

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

602 [ ] Riesgo de caída de edificios adyacentes más altos

603 [ ] Riesgo geológico o tipo de Suelo F

604 [ ] Daño significativo/deterioro del sistema estructural

700 ACCIÓN REQUERIDA:

Requiere evaluación estructural detallada?

701 [ ] Si, tipo de edificación FEMA desonocido u otro edificio

702 [ ] Si, puntaje menor que el límite

703 [x] Si, otros peligros presentes

704 [ ] NO

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

704 [ ] Si, peligros no estructurales identificados que deben ser evaluados

704 [ ] No, existen peligros no estructurales que requieren mitigación, pero no necesita una evaluación detallada

704 [ ] No, no se identifican peligros no estructurales

704 [x] DNK

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

800 **OBSERVACIONES:**

FIRMA RESPONSABLE EVALUACION

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

PLANILLA DE INSPECCIÓN DE EDIFICACIONES (FUNVISIS)
(Características Sismorresistentes)

1. Datos generales

1.1 Fecha: **28/11/2023** **1.2** Hora inicio: **15:00 pm** **1.3** Hora culminación: **15:30 pm** **1.4** Código: **EM23**

2. Datos de los participantes

Función	Nombre y apellido	Teléfono	Correo electrónico
2.1 Inspector	**Ing. Edgar Rafael Balseca Pinos**	**0984397035**	ebalseca0765@uta.edu.ec
2.2 Revisor			
2.3 Supervisor	**Ing. Diego Chérrez**	**0984700700**	

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°: **EM23 - Escuela** **4.2** N° de pisos: **1** **4.3** N° de semi-sótanos: **0**
4.4 N° de sótanos: **0** **4.5** Estado: **Ecuador** **4.6** Ciudad: **Ambato**
4.7 Municipio: **4.8** Parroquia: **Huachi Loreto** **4.9** Urb., Barrio:
4.10 Sector: **Cumanda** **4.11** Calle, vereda: **Camino del Rey y Los Lobos** **4.12** Pto. de Referencia: **Escuela Eduardo Reyes Naranjo**
Proy. UTM (REGVEN) **4.13** Coord. X: **-1,245368** **4.14** Coord. Y: **-78,618118** **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	
☐ 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: **60** **6.2** Ocupación durante: ☒ Mañana ☒ Tarde ☐ Noche

7. Año de construcción (rellenar y marcar con "x", una opción)

Año: **1978**

☐ 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
- ☐ Ladera → **8.2** Pendiente del terreno: ☐ 20°-45° ☐ Mayor a 45°; **8.3** Localizada sobre la mitad superior de la ladera: ☐ Si ☐ No
- ☐ 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 ☐ No

9. Tipo Estructural

9.1 Marque con "x", múltiples opciones:

☐ 1. Pórticos de concreto armado
☐ 2. Pórticos de concreto armado rellenos con paredes de bloques de arcilla o de concreto
☐ 3. Muros de concreto armado en dos direcciones horizontales
☐ 4. Sistemas con muros de concreto armado de poco espesor, dispuestos en una sola dirección (algunos sist. tipo túnel)
☒ 5. Pórticos de acero
☐ 6. Pórticos de acero con perfiles tubulares
☐ 7. Pórticos de acero diagonalizados
☐ 8. Pórticos de acero con cerchas
☐ 9. Sistemas pre-fabricados a base de grandes paneles o de pórticos.
☒ 10. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería confinada.
☐ 11. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería no confinada.
☐ 12. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura no mayor a 2 pisos
☐ 13. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura mayor a 2 pisos.
☐ 14. Viviendas de bahareque de un piso
☐ 15. Viviendas de construcción precaria (tierra, madera, zinc, etc.)

9.2 Indique el número del tipo estructural predominante: **10**

10. Esquema de planta (marcar con "x")

☐ "H"	☐ "L"	☐ Esbeltez horizontal
☐ "T"	☐ Cajón	☐ Ninguno
☐ "U" ó "C"	☒ Regular	

11. Esquema de elevación (marcar con "x")

☐ "T"	☐ "U"	☐ Esbeltez vertical
☐ Pirámide invertida	☐ "L"	☐ Ninguno
☐ Piramidal	☒ Rectangular	

12. Irregularidades (marcar con "x", múltiples opciones)

☐ **12.1** Ausencia de vigas altas en una o dos direcciones
☐ **12.2** Ausencia de muros en una dirección
☐ **12.3** Estructura frágil
☐ **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
☐ **12.7** Aberturas significativas en losas
☒ **12.8** Fuerte asimetría de masas o rigideces en planta
☐ **12.9** Adosamiento: Losa contra losa
☐ **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:	[X] Ninguno	[ ] Moderado	[ ] Severo
13.2 Est. de Acero: Corrosión en elementos de acero y/o deterioro de conexiones y/o pandeo:	[ ] Ninguno	[X] Moderado	[ ] Severo
13.3 Agrietamiento en paredes de relleno:	[X] Ninguno	[ ] Moderado	[ ] Severo
13.4 Estado general de mantenimiento:	[X] Bueno	[ ] Regular	[ ] Bajo

14. Observaciones

Estructura metalica con voladizos y unión de perfiles en columnas y vigas.

14. Croquis de ubicación, fachada y planta

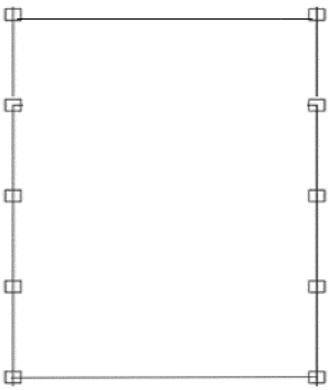
Croquis de ubicación



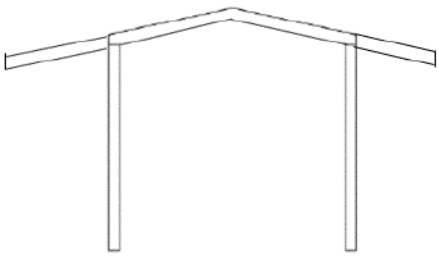
Fotografía de fachada



Croquis de planta y elevación



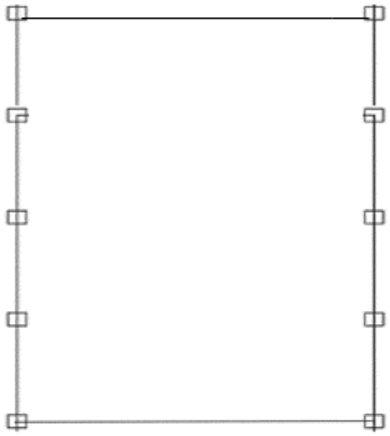
Planta



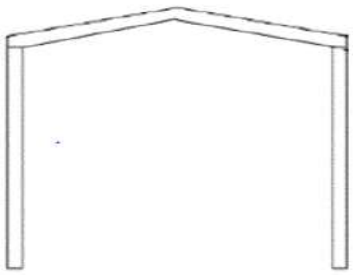
Elevación

EVALUACIÓN VISUAL RÁPIDA DE VULNERABILIDAD SÍSMICA PARA EDIFICACIONES (NEC 15)

ESQUEMA ESTRUCTURAL EN PLANTA Y ELEVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN A EVALUARSE



Planta



Elevación

DATOS EDIFICACIÓN	
Dirección: Sector Cumanda; Calles Camino del Rey y Minarica	
Nombre de la Edificación: EM24	
Sitio de referencia: Carrocerias Fiallos	
Tipo de uso: Carroceria	Fecha de evaluación: 28/11/2023
Año de construcción: 2000	Año de remodelación:
Área construida: 405 m2	Numero de pisos: 1

DATOS DEL PROFESIONAL
Nombre del evaluador: Ing. Edgar Rafael Balseca Pinos
Cédula del evaluador: 1804430765
Registro SENESCYT: 1010-14-1279687

FOTOGRAFÍAS





TIPOLOGIA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL								
MADERA	W1		Pórtico Hormigón Armado	C1		Pórtico Acero Laminado	S1	X
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 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									1.7				

GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA		
S < 2.0	Alta vulnerabilidad, requiere evaluación espacial	X
2.5 > S > 2.0	Media vulnerabilidad	
S > 2,5	Baja vulnerabilidad	



FIRMA RESPONSABLE EVALUACIÓN

OBSERVACIONES:

DETECCIÓN VISUAL RÁPIDA DE EDIFICIOS PARA POSIBLES RIESGOS SÍSMICOS

Formulario de recopilación de datos DE FEMA P-154

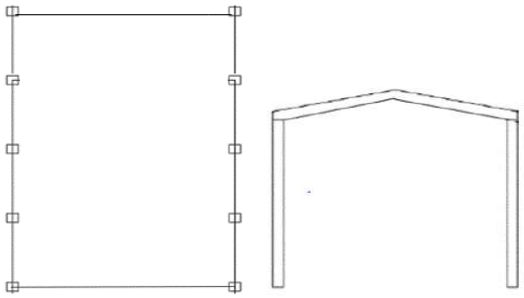
Nivel 1

Muy alta sismidad

100 FOTOGRAFIA Y ESQUEMA ESTRUCTURAL DEL INMUEBLE







ESQUEMA ESTRUCTURAL

101	**DATOS EDIFICACIÓN**	
102	Nombre de la Edificación:	EM24
103	Dirección:	Sector Cumanda; Calles Camino del Rey y Minarica
104	Sitio de referencia:	Carrocerias Fiallos
105	Código Postal	180104
106	Tipo de uso:	Carroceria
107	Coor Y:	-78.618146
108	Coord X:	-1.243995
109	Ss:	
110	S1:	
111	**DATOS DEL PROFESIONAL**	
112	Nombre del evaluador:	Ing. Edgar Rafael Balseca Pinos
113	Cédula del evaluador	1804430765
114	Fecha	28/11/2023
115	Registro SENESCYT	1010-14-1279687
116	Hora:	16:00 pm
117	**DATOS CONSTRUCCIÓN**	
118	Numero de Pisos:	1
119	Sobre el subsuelo	1
120	Bajo el subsuelo	0
121	Año de construcción:	2000
122	Area de Construcción	405 m2
123	Código Año:	-
	Año(s) Remodelación:	-
124	Adiones: Ninguna [ ] Si [X]	125

200	**OCUPACION:**						
201	Asambleas		Comercial		Servicio de Emergencia		
202	Industria	X	Oficina		Educación		
203	Utilidad		Alamacén		Residencial #		
203A	Historico		Albergue		Gobierno		

204	**TIPO DE SUELO:**												
204A		A		B	x	C		D		E		F	DNK
204B		Roca Dura		Roca Débil		Suelo Denso		Suelo Duro		Suelo Blando		Suelo Pobre	Si DNK,
204C													ASumir tipo D

205	**RIESGOS GEOLÓGICOS**					
206	Licuefaccion:		Deslizamiento:		Hundimientos:	
206A	SI		SI		SI	
206B	NO	X	NO	X	NO	X
206C	DNK		DNK		DNK	

207 **Adyacencia**

207A [X] Golpes 207B [ ] Peligro de caída del Edificio Adyacente

208 **Irregularidades:**

208A [ ] Elevación (Tipo/severidad)

208A [X] Planta (Tipo) Geometría y disposición de los elementos estructurales

209 **Peligro de Caída Exteriores**

209A [ ] Chimeneas sin soporte latera
209B [ ] Reves. Pesado o de chapa de madera pesada
209C [ ] Otros
209D [ ] Apéndices
209E [ ] Parapetos

210 **COMENTARIOS**

Estructura metalica de perfiles en columnas y vigas.

[ ] **Dibujos o comentarios en una página aparte**

300	**TIPOLOGIA 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 X
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 frio	S3
305	Pórtico Hormigón Armado	C1	312	Pórtico Acero Laminado con muros estructurales hormigón	S4
306	Pórtico H. Armado con muros estructurales	C2	313	Pórtico Acero con paredes de mampostería de bloque	S5

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

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

500 GRADO DE REVISIÓN

501 Exterior: [X] Parcial [ ] Todos los Lados [ ] Aereo

502 Interior: [ ] Ninguno [x] Visible [ ] Completo

503 Planos revisados: [ ] Sí [x] No

504 Fuente del Tipo de suelo: Microzonificación sísmica de Ambato - Dr. Roberto Aguiar

505 Fuente del Peligro Geológico: Moradores del sector

506 Personas de Contacto:

Celular:

Correo:

600 OTROS RIESGOS:

Hay peligro que ameriten una evalaución estructural detallada?

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

602 [ ] Riesgo de caída de edificios adyacentes más altos

603 [ ] Riesgo geológico o tipo de Suelo F

604 [ ] Daño significativo/deterioro del sistema estructural

700 ACCIÓN REQUERIDA:

Requiere evaluación estructural detallada?

701 [ ] Si, tipo de edificación FEMA desonocido u otro edificio

702 [ ] Si, puntaje menor que el límite

703 [ ] Si, otros peligros presentes

704 [x] NO

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

704 [ ] Si, peligros no estructurales identificados que deben ser evaluados

704 [ ] No, existen peligros no estructurales que requieren mitigación, pero no necesita una evaluación detallada

704 [X] No, no se identifican peligros no estructurales

704 [ ] DNK

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

800 **OBSERVACIONES:**

FIRMA RESPONSABLE EVALUACION

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

PLANILLA DE INSPECCIÓN DE EDIFICACIONES (FUNVISIS)
(Características Sismorresistentes)

1. Datos generales

1.1 Fecha: **28/11/2023** **1.2** Hora inicio: **16:00 pm** **1.3** Hora culminación: **16:30 pm** **1.4** Código: **EM24**

2. Datos de los participantes

Función	Nombre y apellido	Teléfono	Correo electrónico
2.1 Inspector	**Ing. Edgar Rafael Balseca Pinos**	**0984397035**	ebalseca0765@uta.edu.ec
2.2 Revisor			
2.3 Supervisor	**Ing. Diego Chérrez**	**0984700700**	

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°: **EM24** **4.2** N° de pisos: **1** **4.3** N° de semi-sótanos: **0**
4.4 N° de sótanos: **0** **4.5** Estado: **Ecuador** **4.6** Ciudad: **Ambato**
4.7 Municipio: **4.8** Parroquia: **Huachi Loreto** **4.9** Urb., Barrio:
4.10 Sector: **Cumanda** **4.11** Calle, vereda: **Camino del Rey y Minarica** **4.12** Pto. de Referencia: **Carrocerias Fiallos**
Proy. UTM (REGVEN) **4.13** Coord. X: **-1,243995** **4.14** Coord. Y: **-78,618146** **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	
☐ 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: **15** **6.2** Ocupación durante: ☒ Mañana ☒ Tarde ☐ Noche

7. Año de construcción (rellenar y marcar con "x", una opción)

Año: **2000**

☐ 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
- ☐ Ladera → **8.2** Pendiente del terreno: ☐ 20°-45° ☐ Mayor a 45°; **8.3** Localizada sobre la mitad superior de la ladera: ☐ Si ☐ No
- ☐ 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 ☐ No

9. Tipo Estructural

9.1 Marque con "x", múltiples opciones:

- ☐ 1. Pórticos de concreto armado
- ☐ 2. Pórticos de concreto armado rellenos con paredes de bloques de arcilla o de concreto
- ☐ 3. Muros de concreto armado en dos direcciones horizontales
- ☐ 4. Sistemas con muros de concreto armado de poco espesor, dispuestos en una sola dirección (algunos sist. tipo túnel)
- ☒ 5. Pórticos de acero
- ☐ 6. Pórticos de acero con perfiles tubulares
- ☐ 7. Pórticos de acero diagonalizados
- ☐ 8. Pórticos de acero con cerchas
- ☐ 9. Sistemas pre-fabricados a base de grandes paneles o de pórticos.
- ☐ 10. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería confinada.
- ☐ 11. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería no confinada.
- ☐ 12. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura no mayor a 2 pisos
- ☐ 13. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura mayor a 2 pisos.
- ☐ 14. Viviendas de bahareque de un piso
- ☐ 15. Viviendas de construcción precaria (tierra, madera, zinc, etc.)

9.2 Indique el número del tipo estructural predominante: **5**

10. Esquema de planta (marcar con "x")

☐ "H"	☐ "L"	☐ Esbeltez horizontal
☐ "T"	☐ Cajón	☐ Ninguno
☐ "U" ó "C"	☒ Regular	

11. Esquema de elevación (marcar con "x")

☐ "T"	☐ "U"	☐ Esbeltez vertical
☐ Pirámide invertida	☐ "L"	☐ Ninguno
☐ Piramidal	☒ Rectangular	

12. Irregularidades (marcar con "x", múltiples opciones)

- ☐ **12.1** Ausencia de vigas altas en una o dos direcciones
- ☐ **12.2** Ausencia de muros en una dirección
- ☐ **12.3** Estructura frágil
- ☐ **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
- ☐ **12.7** Aberturas significativas en losas
- ☒ **12.8** Fuerte asimetría de masas o rigideces en planta
- ☐ **12.9** Adosamiento: Losa contra losa
- ☐ **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:	[X] Ninguno	[ ] Moderado	[ ] Severo
13.2 Est. de Acero: Corrosión en elementos de acero y/o deterioro de conexiones y/o pandeo:	[X] Ninguno	[ ] Moderado	[ ] Severo
13.3 Agrietamiento en paredes de relleno:	[X] Ninguno	[ ] Moderado	[ ] Severo
13.4 Estado general de mantenimiento:	[X] Bueno	[ ] Regular	[ ] Bajo

14. Observaciones

Estructura metalica de perfiles en columnas y vigas.

14. Croquis de ubicación, fachada y planta

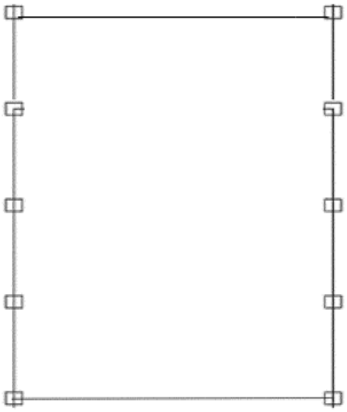
Croquis de ubicación



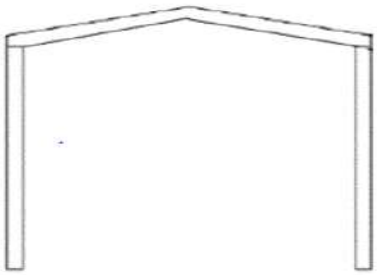
Fotografía de fachada



Croquis de planta y elevación



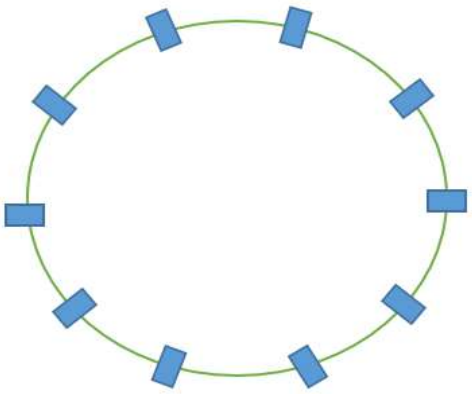
Planta



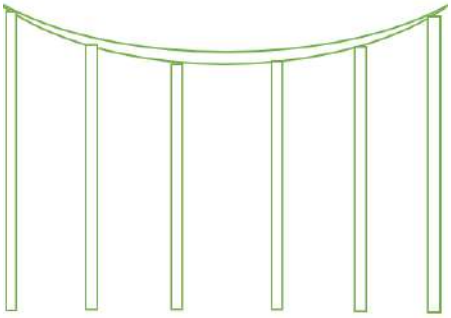
Elevación

EVALUACIÓN VISUAL RÁPIDA DE VULNERABILIDAD SÍSMICA PARA EDIFICACIONES (NEC 15)

ESQUEMA ESTRUCTURAL EN PLANTA Y ELEVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN A EVALUARSE



Planta



Elevación

DATOS EDIFICACIÓN	
Dirección: Sector El Recreo; Calles Queseras del Medio y Pululahua	
Nombre de la Edificación: EM25	
Sitio de referencia: Junta Provincial de Trabajadores Municipales de Tungurahua	
Tipo de uso: Sede Social	Fecha de evaluación: 28/11/2023
Año de construcción: 1990	Año de remodelación:
Área construida: 315 m2	Numero de pisos: 1

DATOS DEL PROFESIONAL
Nombre del evaluador: Ing. Edgar Rafael Balseca Pinos
Cédula del evaluador: 1804430765
Registro SENESCYT: 1010-14-1279687

FOTOGRAFÍAS





TIPOLOGIA 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 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													0.1

GRADO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA		
S < 2.0	Alta vulnerabilidad, requiere evaluación espacial	X
2.5 > S > 2.0	Media vulnerabilidad	
S > 2,5	Baja vulnerabilidad	



FIRMA RESPONSABLE EVALUACIÓN

OBSERVACIONES:

DETECCIÓN VISUAL RÁPIDA DE EDIFICIOS PARA POSIBLES RIESGOS SÍSMICOS

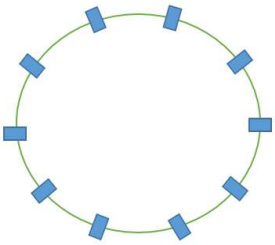
Formulario de recopilación de datos DE FEMA P-154

Nivel 1
Muy alta sismidad

100 FOTOGRAFIA Y ESQUEMA ESTRUCTURAL DEL INMUEBLE









Planta **Elevación**

ESQUEMA ESTRUCTURAL

101	**DATOS EDIFICACIÓN**	
102	Nombre de la Edificación:	EM25
103	Dirección:	Sector El Recreo; Calles Queseras del Medio y Pululahua
104	Sitio de referencia:	Junta Provincial de Trabajadores Municipales de Tungurahua
105	Código Postal	180201
106	Tipo de uso:	Sede Social
107	Coor Y:	-78.617191
108	Coord X:	-1.248571
109	Ss:	
110	S1:	
111	**DATOS DEL PROFESIONAL**	
112	Nombre del evaluador:	Ing. Edgar Rafael Balseca Pinos
113	Cédula del evaluador	1804430765
114	Fecha	28/11/2023
115	Registro SENESCYT	1010-14-1279687
116	Hora:	17:00 pm
117	**DATOS CONSTRUCCIÓN**	
118	Numero de Pisos:	1
119	Sobre el subsuelo	1
120	Bajo el subsuelo	0
121	Año de construcción:	1990
122	Area de Construcción	315 m2
123	Código Año:	-
	Año(s) Remodelación:	-
124	Adiones: Ninguna [ ] Si [X]	125

200	**OCUPACION:**										
201	Asambleas	X	Comercial		Servicio de Emergencia						
202	Industria		Oficina		Educación						
203	Utilidad		Alamacén		Residencial #						
203A	Historico		Albergue		Gobierno						
204	**TIPO DE SUELO:**										
204A		A		B	x	C		D		E		F		DNK
204B		Roca Dura		Roca Débil		Suelo Denso		Suelo Duro		Suelo Blando		Suelo Pobre		Si DNK,
204C														ASumir tipo D
205	**RIESGOS GEOLÓGICOS**										
206	Licuefaccion:		Deslizamiento:		Hundimientos:						
206A	SI		SI		SI						
206B	NO	X	NO	X	NO	X					
206C	DNK		DNK		DNK						

207 **Adyacencia**

207A [X] Golpes 207B [ ] Peligro de caída del Edificio Adyacente

208 **Irregularidades:**

208A [X] Elevación (Tipo/severidad) Irregularidad geométrica

208A [X] Planta (Tipo) Ejes estructurales no paralelos

209 **Peligro de Caída Exteriores**

209A	[ ]	Chimeneas sin soporte latera	209D	[X]	Apéndices
209B	[ ]	Reves. Pesado o de chapa de madera pesada	209E	[ ]	Parapetos
209C	[ ]	Otros			

210 **COMENTARIOS**

Estructura metalica circular de columnas y vigas cerchadas con perfiles de acero.

[ ] **Dibujos o comentarios en una página aparte**

300	**TIPOLOGIA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL**				
301	Madera	W1	[ ]	307	Pórtico H. Armado con mampostería confinada sin refuerzo	C3	[ ]
302	Mampostería sin refuerzo	URM	[ ]	308	H. Armado prefabricado	PC	[ ]
303	Mampostería reforzada	RM	[ ]	309	Pórtico Acero Laminado	S1	[ ]
304	Mixta acero-hormigón o mixta madera-hormigón	MX	[ ]	310	Pórtico Acero Laminado con diagonales	S2	[ ]
305	Pórtico Hormigón Armado	C1	[ ]	311	Pórtico Acero Doblado en frío	S3	[ ]
306	Pórtico H. Armado con muros estructurales	C2	[ ]	312	Pórtico Acero Laminado con muros estructurales hormigón	S4	[ ]
				313	Pórtico Acero con paredes de mampostería de bloque	S5	[X]

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

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

500 GRADO DE REVISIÓN

501 Exterior: [X] Parcial [ ] Todos los Lados [ ] Aereo

502 Interior: [ ] Ninguno [x] Visible [ ] Completo

503 Planos revisados: [ ] Sí [x] No

504 Fuente del Tipo de suelo: Microzonificación sísmica de Ambato - Dr. Roberto Aguiar

505 Fuente del Peligro Geológico: Moradores del sector

506 Personas de Contacto:

Celular:

Correo:

600 OTROS RIESGOS:

Hay peligro que ameriten una evalaución estructural detallada?

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

602 [ ] Riesgo de caída de edificios adyacentes más altos

603 [ ] Riesgo geológico o tipo de Suelo F

604 [ ] Daño significativo/deterioro del sistema estructural

700 ACCIÓN REQUERIDA:

Requiere evaluación estructural detallada?

701 [ ] Si, tipo de edificación FEMA desonocido u otro edificio

702 [X] Si, puntaje menor que el límite

703 [ ] Si, otros peligros presentes

704 [ ] NO

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

704 [ ] Si, peligros no estructurales identificados que deben ser evaluados

704 [ ] No, existen peligros no estructurales que requieren mitigación, pero no necesita una evaluación detallada

704 [ ] No, no se identifican peligros no estructurales

704 [X] DNK

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

800 **OBSERVACIONES:**

FIRMA RESPONSABLE EVALUACION

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

PLANILLA DE INSPECCIÓN DE EDIFICACIONES (FUNVISIS)
(Características Sismorresistentes)

1. Datos generales

1.1 Fecha: **28/11/2023** **1.2** Hora inicio: **17:00 pm** **1.3** Hora culminación: **17:30 pm** **1.4** Código: **EM25**

2. Datos de los participantes

Función	Nombre y apellido	Teléfono	Correo electrónico
2.1 Inspector	**Ing. Edgar Rafael Balseca Pinos**	**0984397035**	ebalseca0765@uta.edu.ec
2.2 Revisor			
2.3 Supervisor	**Ing. Diego Chérrez**	**0984700700**	

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°: **EM25 - Sede Social** **4.2** N° de pisos: **1** **4.3** N° de semi-sótanos: **0**
4.4 N° de sótanos: **0** **4.5** Estado: **Ecuador** **4.6** Ciudad: **Ambato**
4.7 Municipio: **4.8** Parroquia: **Huachi Loreto** **4.9** Urb., Barrio:
4.10 Sector: **El Recreo** **4.11** Calle, vereda: **Queseras del Medio y Pululahua** **4.12** Pto. de Referencia: **Junta Provincial de Trabajadores Municipales de Tungurahua**
Proy. UTM (REGVEN) **4.13** Coord. X: **-1,248571** **4.14** Coord. Y: **-78,617191** **4.15** Huso:

5. Uso de la edificación (marcar con "x", múltiples opciones)

☐ Gubernamental ☐ Militar ☐ Médico- Asistencial ☐ Industrial ☒ Otro (**Asambleas**)
☐ Bomberos ☐ Vivienda Popular ☐ Educativo ☐ Comercial
☐ 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: ☒ Mañana ☒ Tarde ☒ Noche

7. Año de construcción (rellenar y marcar con "x", una opción)

Año: **1990**
☐ 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
- ☐ Ladera → **8.2** Pendiente del terreno: ☐ 20°-45° ☐ Mayor a 45° ; **8.3** Localizada sobre la mitad superior de la ladera: ☐ Si ☐ No
- ☐ 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 ☐ No

9. Tipo Estructural

9.1 Marque con "x", múltiples opciones:
- ☐ 1. Pórticos de concreto armado
- ☐ 2. Pórticos de concreto armado rellenos con paredes de bloques de arcilla o de concreto
- ☐ 3. Muros de concreto armado en dos direcciones horizontales
- ☐ 4. Sistemas con muros de concreto armado de poco espesor, dispuestos en una sola dirección (algunos sist. tipo túnel)
- ☒ 5. Pórticos de acero
- ☐ 6. Pórticos de acero con perfiles tubulares
- ☐ 7. Pórticos de acero diagonalizados
- ☒ 8. Pórticos de acero con cerchas
- ☐ 9. Sistemas pre-fabricados a base de grandes paneles o de pórticos.
- ☒ 10. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería confinada.
- ☐ 11. Sistemas cuyos elementos portantes sean muros de mampostería no confinada.
- ☐ 12. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura no mayor a 2 pisos
- ☐ 13. Sistemas mixtos de pórticos y de mampostería de baja calidad de construcción, con altura mayor a 2 pisos.
- ☐ 14. Viviendas de bahareque de un piso
- ☐ 15. Viviendas de construcción precaria (tierra, madera, zinc, etc.)

9.2 Indique el número del tipo estructural predominante: **10**

10. Esquema de planta (marcar con "x")

☐ "H" ☐ "L" ☐ Esbeltez horizontal
☐ "T" ☐ Cajón ☐ Ninguno
☐ "U" ó "C" ☒ Regular

11. Esquema de elevación (marcar con "x")

☐ "T" ☐ "U" ☐ Esbeltez vertical
☐ Pirámide invertida ☐ "L" ☐ Ninguno
☐ Piramidal ☒ Rectangular

12. Irregularidades (marcar con "x", múltiples opciones)

- ☐ **12.1** Ausencia de vigas altas en una o dos direcciones
- ☐ **12.2** Ausencia de muros en una dirección
- ☐ **12.3** Estructura frágil
- ☐ **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
- ☐ **12.7** Aberturas significativas en losas
- ☒ **12.8** Fuerte asimetría de masas o rigideces en planta
- ☐ **12.9** Adosamiento: Losa contra losa
- ☐ **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:	[X]	Ninguno	[ ]	Moderado	[ ]	Severo
13.2 Est. de Acero: Corrosión en elementos de acero y/o deterioro de conexiones y/o pandeo:	[ ]	Ninguno	[X]	Moderado	[ ]	Severo
13.3 Agrietamiento en paredes de relleno:	[X]	Ninguno	[ ]	Moderado	[ ]	Severo
13.4 Estado general de mantenimiento:	[X]	Bueno	[ ]	Regular	[ ]	Bajo

14. Observaciones

Estructura metalica circular de columnas y vigas cerchadas con perfiles de acero.

14. Croquis de ubicación, fachada y planta

Croquis de ubicación

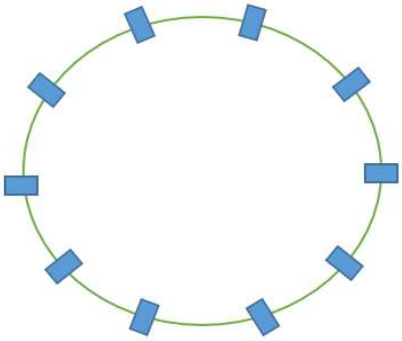


Fotografía de fachada

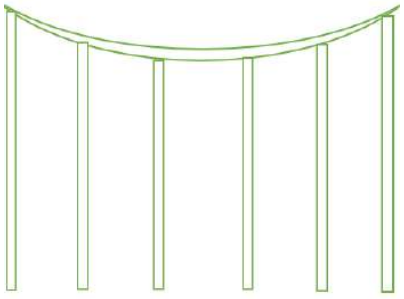




Croquis de planta y elevación

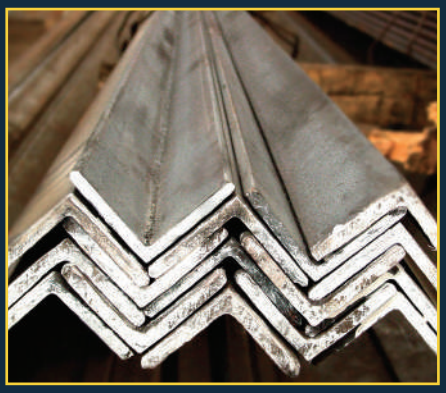
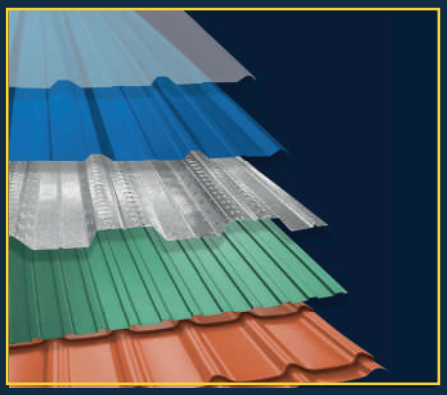


Planta



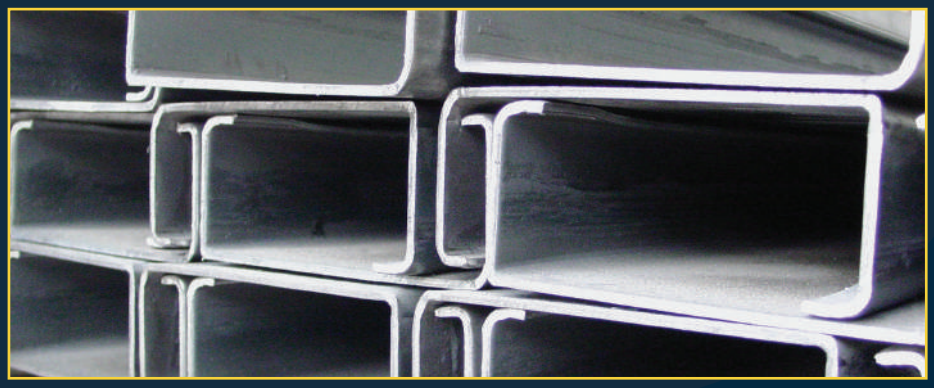
Elevación

DIPAC®
PRODUCTOS DE ACERO







40 años

CATÁLOGO GENERAL DE **PRODUCTOS**

DIPAC®
PRODUCTOS DE ACERO

40 años

LA EMPRESA

Desde 1978 ha sido una de nuestras principales preocupaciones el servicio a nuestros clientes. Durante estos 40 años en Dipac Manta S.A. hemos satisfecho la necesidad del mercado de productos de acero.

Importamos, transformamos, comercializamos y distribuimos productos de alta calidad, lo que nos ha permitido ser líderes en el Ecuador.

Con nuestros centros de ventas ubicados en: Quito, Guayaquil, Durán, Ibarra, Ambato, Riobamba, Santo Domingo, Quevedo, Machala, Milagro, Cuenca, Portoviejo, Manta, Loja, El Coca, Lago Agrio y el Puyo conformamos la mayor red comercial del país.

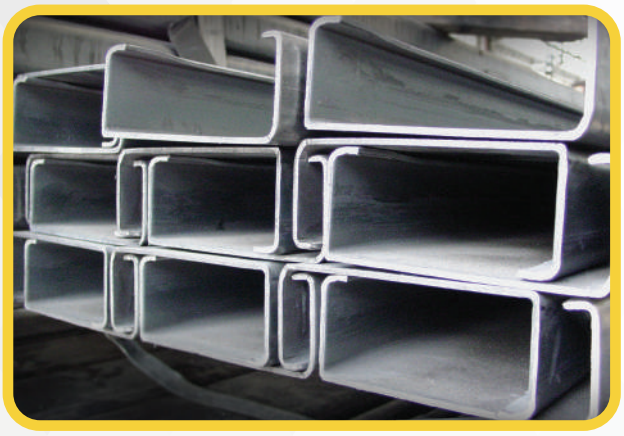
En Dipac Manta S.A. comercializamos un extenso portafolio de productos como: perfiles estructurales, laminados en frío y caliente, Galvalume, galvanizados, zinc, tubos, vigas, tuberías, planchas navales, techos, ejes, soldadura, carburo, ferretería y demás accesorios relacionados.

Para facilitar la labor de los clientes presentamos además nuestros centros de Servicios a nivel nacional; allí nuestros clientes pueden realizar: cortes, doblado, trabajos en oxicorte, trabajos en plasma, etc.

Para mayor información no dudes en contactarnos o visita nuestro sitio web: www.dipacmanta.com

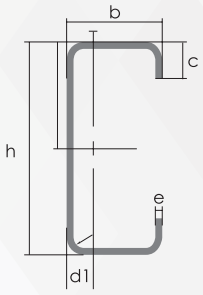


PERFILES ESTRUCTURALES
CORREAS “G”



Especificaciones Generales:

Norma:	NTE INEN 1623
Calidad:	ASTM A36 - SAE J 403 1008
Largo Normal:	6.00m y medidas especiales
Espesores:	Desde 2mm - 12mm
Acabado:	Acero negro y galvanizado



Designación	Dimensiones				Masa	A	d1	Momento de inercia		Módulo resistente		Radio de giro	
	h	b	c	e				Ix	Iy	Wx	Wy	ix	iy
	mm	mm	mm	mm	Kg/m	cm2	cm	cm4	cm4	cm3	cm3	cm	cm
G 60x30x10x2	60	30	10	2	1,96	2,54	1,44	14,88	5,28	4,9	2,74	2,42	1,44
G 80x40x15x2	80	40	15	2	2,75	3,54	1,46	35,25	8,07	8,81	3,18	3,16	1,51
G 80x40x15x3	80	40	15	3	3,95	5,11	1,46	49,04	10,85	12,26	4,27	3,1	1,46
G 80x50x15x2	80	50	15	2	3,06	3,88	1,46	41,11	13,55	10,28	4,34	3,23	1,88
G100x50x15x2	100	50	15	2	3,38	4,34	1,73	69,24	14,98	13,85	4,57	4,00	1,86
G100x50x15x3	100	50	15	3	4,89	6,31	1,72	97,78	20,51	19,56	6,25	3,94	1,8
G100x50x15x4	100	50	15	4	6,29	8,15	1,71	122,5	24,85	24,49	7,55	3,88	1,75
G100x50x20x4	100	50	20	4	6,60	8,55	1,85	126,7	28,5	25,34	9,05	3,85	1,83
G100x50x25x5	100	50	25	5	8,35	10,86	1,98	152,51	36,52	30,5	12,09	3,75	1,83
G125x50x15x2	125	50	15	2	3,77	4,84	1,56	116,4	16,16	18,63	4,69	4,91	1,83
G125x50x15x3	125	50	15	3	5,48	7,06	1,55	165,5	22,16	26,48	6,43	4,84	1,77
G125x50x15x4	125	50	15	4	7,07	9,15	1,54	208,7	26,88	33,39	7,78	4,78	1,71
G125x50x15x5	125	50	15	5	8,55	11,11	1,54	246,2	30,41	39,39	8,78	4,71	1,65
G125x50x50x4	125	50	20	4	7,39	9,55	1,68	217	30,9	34,7	9,32	4,77	1,8
G125x50x25x5	125	50	25	5	9,33	12,11	1,8	264,3	39,88	42,29	12,46	4,67	1,82
G125x50x30x6	125	50	30	6	11,32	14,73	1,92	307,1	48,69	49,14	15,81	4,56	1,81
G150x50x15x2	150	50	15	2	4,16	5,34	1,42	178,7	17,13	23,83	4,78	5,79	1,79
G150x50x15x3	150	50	15	3	6,07	7,81	1,42	255,2	23,49	34,03	6,56	5,72	1,73
G150x50x15x4	150	50	15	4	7,86	10,15	1,41	323,5	28,51	43,13	7,95	5.65	1,68
G150x50x15x5	150	50	15	5	9,53	12,36	1,41	383,6	32,27	51,15	8,98	5,57	1,62
G150x50x20x4	150	50	20	4	8,17	10,5	1,54	337	32,9	44,9	9,52	5,65	1,77
G150x75x25x5	150	75	25	5	12,28	15,86	2,65	545,4	117,2	72,71	24,17	5,86	2,72
G150x75x30x6	150	75	30	6	14,86	19,23	2,78	641,4	144,5	85,52	30,57	5,77	2,74
G175x50x15x2	175	50	15	2	4,56	5,84	1,31	257,7	17,92	29,45	4,85	6,64	1,75
G175x50x15x3	175	50	15	3	6,66	8,56	1,31	369,4	24,59	42,22	6,66	6,57	1,7
G175x50x15x4	175	50	15	4	8,64	11,15	1,3	470,0	29,85	53,71	8,07	6,49	1,64
G175x50x15x5	175	50	15	5	10,51	13,61	1,3	559,7	33,79	63,97	9,14	6,41	1,58
G175x75x25x4	175	75	25	4	10,84	13,9	2,48	653,0	105	74,6	20,9	6,84	2,75
G175x75x25x5	175	75	25	5	13,26	17,11	2,47	786,0	123,9	89,82	24,63	6,78	2,69
G175x75x30x6	175	75	30	6	16,03	20,73	2,6	929,4	152,8	106,2	31,19	6,7	2,72
G200x50x15x2	200	50	15	2	4,95	6,34	1,21	354,9	18,59	35,49	4,91	7,48	1,71
G200x50x15x3	200	50	15	3	7,25	9,31	1,21	510,3	25,51	51,03	6,73	7,4	1,66
G200x50x15x4	200	50	15	4	9,43	12,15	1,21	651,4	30,96	65,14	8,18	7,32	1,6
G200x50x15x5	200	50	15	5	11,49	14,86	1,21	778,3	35,06	77,83	9,26	7,24	1,54
G200x75x25x4	200	75	25	4	11,63	14,9	2,32	895,0	110,0	89,50	21,3	7,64	2,71
G200x75x25x5	200	75	25	5	14,24	18,37	2,32	1080,0	129,6	108,0	25,02	7,67	2,66
G200x75x30x6	200	75	30	6	17,21	22,23	2,45	1282,0	160,2	128,2	31,73	7,59	2,68
G250x75x25x4	250	75	25	4	13,20	6,90	2,07	1520,0	118,0	122,0	21,7	9,48	2,64
G250x100x25x5	250	100	25	5	18,17	23,36	2,73	2219,0	285,3	177,5	39,24	9,75	3,49
G250x100x30x6	250	100	30	6	21,92	8,23	3,1	2647,0	383,5	219,8	55,58	9,68	3,69
G300xz100x30x4	300	100	30	4	16,65	21,3	2,84	2860,0	274,0	191,0	38,3	11,6	3,58
G300x100x35x5	300	100	35	5	20,91	26,9	2,97	3560,0	351,0	237,0	49,9	11,5	3,62
G300x100x35x6	300	100	35	6	24,75	31,8	2,96	4170,0	404,0	278,0	57,4	11,4	3,56

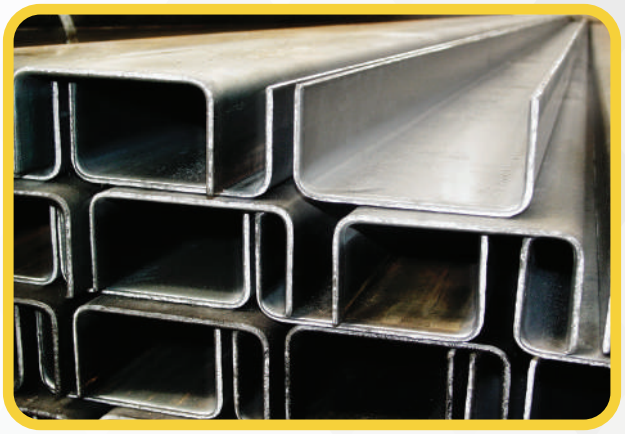
Dimensiones exteriores a la sección transversal.
Radio de curvatura interior igual a 1,5e para espesores menores a 6,00 mm
Radio de curvatura interior igual a 2e para espesores de 6,00 mm o mayores

*Otras calidades, largos y acabados: previa consulta

PERFILES ESTRUCTURALES
CANAL "U"

Especificaciones Generales:

Norma:	NTE INEN 1623
Calidad:	ASTM A36 - SAE J 403 1008
Largo Normal:	6.00m y medidas especiales
Espesores:	Desde 2mm - 12mm
Acabado:	Acero negro y galvanizado



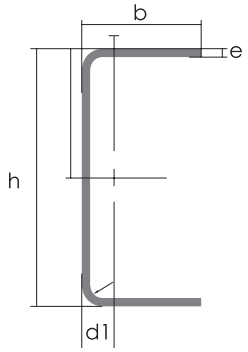
Designación	Dimensiones (mm)			Masa	A	d1	Momento de inercia		Módulo resistente		Radio de giro	
	h	b	e				Ix	Iy	Wx	Wy	ix	iy
	mm	mm	mm	Kg/m	cm2	cm	cm4	cm4	cm3	cm3	cm	cm
C 50 x 25 x 2	50	25	2	1,45	1,87	0,72	7,06	1,13	2,83	0,63	1,94	0,72
C 50 x 25 x 3	50	25	3	2,09	2,7	0,77	9,7	1,57	3,88	0,91	1,89	0,76
C 60 x 30 x 2	60	30	2	1,77	2,26	0,85	12,5	2,00	4,16	0,93	2,35	0,94
C 60 x 30 x 3	60	30	3	2,56	3,3	0,89	17,5	2,84	5,85	1,34	2,31	0,93
C 60 x 30 x 4	60	30	4	3,30	4,2	0,95	21,1	3,51	7,03	1,72	2,24	0,91
C 80 x 40 x 2	80	40	2	2,40	3,07	1,09	30,8	4,89	7,71	1,68	3,17	1,26
C 80 x 40 x 3	80	40	3	3,51	4,5	1,14	43,9	7,01	11	2,45	3,12	1,25
C 80 x 40 x 4	80	40	4	4,56	5,87	1,19	55,4	8,92	13,9	3,17	3,07	1,23
C 80 x 40 x 5	80	40	5	5,55	7,18	1,23	65,49	10,62	16,37	3,83	3,02	1,21
C 80 x 40 x 6	80	40	6	6,49	8,42	1,28	74,18	12,1	18,54	4,44	2,96	1,19
C 100 x 50 x 2	100	50	2	3,02	3,87	1,34	61,5	9,72	12,3	2,66	3,99	1,58
C 100 x 50 x 3	100	50	3	4,45	5,7	1,39	88,5	14,1	17,7	3,89	3,94	1,57
C 100 x 50 x 4	100	50	4	5,81	7,47	1,44	113	18,1	22,6	5,07	3,89	1,56
C 100 x 50 x 5	100	50	5	7,12	9,18	1,48	135	21,8	27,1	6,19	3,84	1,54
C 100 x 50 x 6	100	5	6	8,37	10,82	1,53	115,3	25,14	31,05	7,24	3,79	1,52
C 100 x 60 x 4	100	60	4	6,44	8,13	1,86	128	29,7	25,6	7,17	3,97	1,91
C 100 x 50 x 5	100	50	5	7,91	9,95	1,92	152	35,7	30,5	8,76	3,91	1,9
C 100 x 60 x 6	100	60	6	9,31	12,02	1,93	181,8	42,25	36,36	10,38	3,89	1,87
C 100 x 60 x 8	100	60	8	11,95	15,5	2,06	222,6	52,47	44,52	13,32	3,78	1,83
C 125 x 50 x 2	125	50	2	3,42	4,37	1,2	103	10,4	16,5	2,74	4,86	1,54
C 125 x 50 x 3	125	50	3	5,04	6,45	1,24	149	15,1	23,9	4,02	4,81	1,53
C 125 x 50 x 4	125	50	4	6,60	8,47	1,29	192	19,4	30,7	5,24	4,76	1,51
C 125 x 50 x 5	125	50	5	8,10	10,4	1,34	231	23,4	37	6,4	4,71	1,5
C 125 x 50 x 6	125	50	6	9,55	12,32	1,38	266	27,19	42,67	7,51	4,65	1,48
C 125 x 60 x5	125	60	5	8,89	11,43	1,7	267	39,36	42,71	9,15	4,83	1,86
C 125 x 60 x 6	125	60	6	10,49	13,52	1,75	309,3	45,83	49,48	10,78	4,78	1,84
C 125 x 60 x 8	125	60	8	13,52	17,5	1,81	383,3	57,3	61,33	13,94	4,68	1,8
C 125 x 80 x 6	125	80	6	12,37	15,92	2,61	394,3	102,9	63,08	19,1	4,97	2,54
C 125 x 80 x 8	125	80	8	16,03	20,69	2,64	493	130,3	78,88	24,3	4,88	2,5
C 125 x 80 x 10	150	80	10	19,45	25,21	2,74	576,6	154,2	92,25	29,31	4,78	2,47
C 150 x 50 x 2	150	50	2	3,81	4,87	1,09	138	10,9	21,1	2,8	5,71	1,5
C 150 x 50 x 3	150	50	3	5,62	7,2	1,13	230	15,9	30,7	4,11	5,65	1,49
C 150 x 50 x 4	150	50	4	7,38	9,47	1,17	297	20,5	39,6	5,36	5,6	1,47
C 150 x 50 x 5	150	50	5	9,08	11,7	1,22	359	24,8	47,9	6,55	5,55	1,46
C 150 x 50 x 6	150	50	6	10,72	13,82	1,26	416,7	28,8	55,55	7,7	5,49	1,44
C 150 x 60 x 5	150	60	5	9,87	12,68	1,56	411,9	41,72	54,91	9,4	5,7	1,81
C 150 x 60 x 6	150	60	6	11,67	15,02	1,6	478,9	48,7	63,85	11,07	5,64	1,8
C 150 x 60 x 8	150	60	8	15,09	19,5	1,74	598,7	61,15	79,83	14,35	5,54	1,77
C 150 x 80 x 6	150	80	6	13,55	17,42	2,43	603,4	109,9	80,45	19,73	5,88	2,51
C 150 x 80 x 8	150	80	8	17,60	22,69	2,44	760,2	139,5	101,4	25,09	5,78	2,47
C 150 x 80 x 10	150	80	10	21,42	27,71	2,54	896,3	165,9	119,5	30,37	5,68	2,44
C 150 x 80 x 12	150	80	12	25,00	32,47	2,64	1013	189,3	135,1	35,31	5,59	2,41

*Otras calidades, largos y acabados: previa consulta

Continuación del cuadro anterior.

Designación	Dimensiones (mm)			Masa	A	d1	Momento de inercia		Módulo resistente		Radio de giro	
	h	b	e				Ix	Iy	Wx	Wy	ix	iy
	mm	mm	mm	Kg/m	cm2	cm	cm4	cm4	cm3	cm3	cm	cm
C 200 x 50 x 2	200	50	2	4,59	5,87	0,92	316	11,8	31,6	2,88	7,34	1,42
C 200 x 50 x 3	200	50	3	6,80	8,7	0,96	462	17,1	46,2	4,23	7,29	1,4
C 200 x 50 x 4	200	50	4	8,95	11,5	1,0	600	22,1	60	5,52	7,23	1,39
C 200 x 50 x 5	200	50	5	11,05	14,2	1,05	729	26,7	72,9	6,75	7,17	1,37
C 200 x 50 x 6	200	50	6	13,08	16,81	1,09	850,8	31,18	85,08	7,97	7,11	1,36
C 200 x 60 x 5	200	60	5	11,83	15,18	1,34	853,8	45,29	85,33	9,72	7,5	1,73
C 200 x 60 x 6	200	60	6	14,02	18,01	1,39	963,8	53,04	96,37	11,5	7,31	1,71
C 200 x 60 x 8	200	60	8	18,23	23,5	1,53	1219	66,96	121,9	14,96	7,2	1,68
C 200 x 80 x 6	200	80	6	15,91	20,42	2,14	1190	120,8	119	20,61	7,63	2,43
C 200 x 80 x 8	200	80	8	20,74	26,69	2,14	1514	153,9	151,4	26,27	7,53	2,4
C 200 x 80 x 10	200	80	10	25,34	32,71	2,23	1803	183,9	180,3	31,87	7,42	2,37
C 200 x 80 x 12	200	80	12	29,71	38,47	2,32	2060	210,4	206	37,04	7,32	2,34
C 200 x 100 x 6	200	100	6	17,79	22,82	2,78	1416	225,3	141,6	31,19	7,87	3,14
C 200 x 100 x 8	200	100	8	23,25	29,89	2,87	1809	289,6	180,9	40,61	7,77	3,11
C 200 x 100 x 10	200	100	10	28,48	36,71	2,97	2165	348,6	216,5	49,59	7,67	3,08
C 200 x 100 x 12	200	10	12	16,52	43,28	3,07	2485	420,8	248,5	60,72	7,58	3,12
C 250 x 60 x 3	250	60	3	8,45	10,8	1,1	894,5	30,27	71,56	6,18	9,1	1,67
C 250 x 60 x 4	250	60	4	11,15	14,27	1,14	1167	39,31	93,35	8,09	9,04	1,66
C 250 x 60 x 5	250	60	5	13,79	17,68	1,19	1426	47,85	114,1	9,95	8,98	1,65
C 250 x 60 x 6	250	60	6	16,38	21,02	1,23	1674	55,89	133,9	11,72	8,92	1,63
C 250 x 60 x 8	250	60	8	21,37	27,48	1,32	2133	70,52	170,6	15,07	8,81	1,6
C 250 x 80 x 6	250	80	6	18,26	23,42	1,82	2031	129	162,5	21,28	9,31	2,34
C 250 x 80 x 8	250	80	8	23,88	30,69	1,91	2601	164,7	208,1	27,03	9,2	2,31
C 250 x 80 x 10	250	80	10	29,27	37,71	2,00	3119	197,3	249,5	32,88	9,09	2,28
C 250 x 80 x 12	250	80	12	34,42	44,47	2,09	3589	225,8	287,1	38,2	8,98	2,25
C 250 x 100 x 6	250	100	6	20,14	25,82	2,49	2388	241,6	191,1	32,17	9,61	3,05
C 250 x 100 x 8	250	100	8	26,39	33,89	2,58	3069	311,4	245,6	41,96	9,51	3,03
C 250 x 100 x 10	250	100	10	32,41	41,71	2,67	3695	375,8	295,6	51,27	9,41	3,0
C 250 x 100 x 12	250	100	12	38,19	49,27	2,77	4268	450,3	341,5	62,28	9,31	3,02
C 250 x 120 x 10	250	120	10	35,55	45,71	3,40	4272	629,6	641,7	73,21	9,67	3,71
C 250 x 120 x 12	250	120	12	41,96	54,07	3,49	4948	732,6	395,8	86,09	9,57	3,68
C 300 x 80 x 4	300	80	4	13,98	17,87	1,56	2186	93,35	145,8	14,5	11,06	2,29
C 300 x 80 x 5	300	80	5	17,33	22,18	1,61	2685	114,4	179	17,9	11,0	2,27
C 300 x 80 x 6	300	80	6	20,62	26,42	1,65	3165	134,6	211	21,19	10,94	2,26
C 300 x 80 x 8	300	80	8	27,02	34,69	1,74	4072	172,9	271,4	27,62	10,83	2,23
C 300 x 80 x 10	300	80	10	33,19	42,71	1,82	4096	207,7	327,1	33,6	10,71	2,2
C 300 x 80 x 12	300	80	12	39,13	50,47	1,91	5673	237,5	378,2	39	10,6	2,17
C 300 x 100 x 6	300	100	6	22,50	28,82	2,26	3684	254,6	245,6	32,89	11,3	2,97
C 300 x 100 x 8	300	100	8	29,53	37,89	2,35	4754	328,6	316,9	42,95	11,2	2,94
C 300 x 100 x 10	300	100	10	36,33	46,71	2,44	5748	397,3	383,2	52,55	11,09	2,91
C 300 x 100 x 12	300	100	12	42,90	55,3	2,53	6670	459	445	61,5	11,0	2,88
C 300 x 120 x 10	300	120	10	39,47	50,71	3,11	6590	667,5	439,3	75,09	11,4	3,63
C 300 x 120 x 12	300	120	12	46,67	60,07	3,21	7664	777,8	510,9	88,49	11,3	3,6
C 300 x 150 x 10	300	150	10	44,18	56,71	4,21	7851	1251	523,4	115,3	11,77	4,7
C 300 x 150 x 12	300	150	12	52,32	67,27	4,31	9157	1465	610,4	137	11,67	4,67

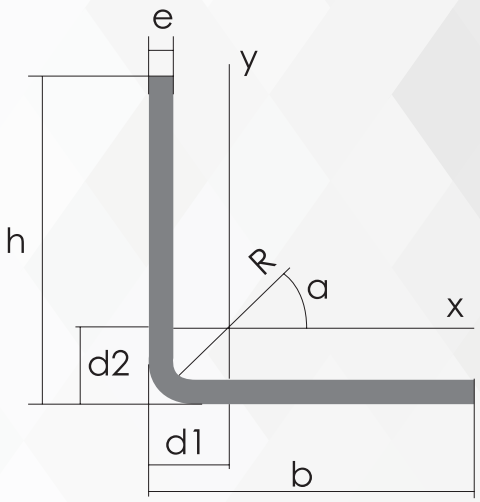
Dimensiones exteriores a la sección transversal.
Radio de curvatura interior igual a 1,5e para espesores menores a 6,00 mm
Radio de curvatura interior igual a 2e para espesores de 6,00 mm o mayores



PERFILES ESTRUCTURALES
ÁNGULOS "L" DOBLADO

Especificaciones Generales:

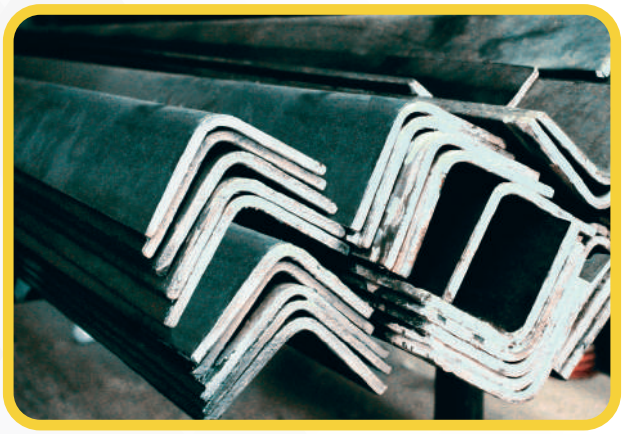
Norma:	NTE INEN 1623
Calidad:	ASTM A36
Largo Normal:	6,00m y medidas especiales
Espesores:	Desde 2.00mm - 12mm
Acabado:	Acero Negro



Ángulos de alas iguales																				
Descripción	b	h	e	Masa	Área	d1	d2	Ángulo a	Eje X - X			Eje Y - Y			Eje U - U			Eje V - V		
									Ix	Wx	rx	Iy	Wy	ry	Iu	Wu	ru	Iv	Wv	rv
	mm	mm	mm	Kg/m	cm2	cm	cm	(°)	cm4	cm3	cm	cm4	cm3	cm	cm4	cm3	cm	cm4	cm3	cm
L 20x 2	20	20	2	0,57	0,73	0,60	0,60	45,00	0,28	0,20	0,62	0,28	0,20	0,62	0,46	0,32	0,79	0,10	0,14	0,37
L 20 x 3	20	20	3	0,81	1,03	0,65	0,65	45,00	0,38	0,28	0,60	0,38	0,28	0,60	0,63	0,45	0,78	0,12	0,17	0,34
L 25x 2	25	25	2	0,73	0,93	0,72	0,72	45,00	0,56	0,32	0,78	0,56	0,32	0,78	0,92	0,52	1,00	0,20	0,23	0,47
L 25x 3	25	25	3	1,05	1,33	0,78	0,78	45,00	0,78	0,45	0,77	0,78	0,45	0,77	1,30	0,74	0,99	0,26	0,30	0,45
L 30 x 2	30	30	2	0,88	1,13	0,85	0,85	45,00	1,00	0,46	0,94	1,00	0,46	0,94	1,63	0,77	1,20	0,37	0,35	0,57
L 30x 3	30	30	3	1,28	1,63	0,90	0,90	45,00	1,40	0,67	0,93	1,40	0,67	0,93	2,32	1,09	1,19	0,49	0,46	0,55
L 30x 4	30	30	4	1,65	2,10	0,95	0,95	45,00	1,76	0,86	0,91	1,76	0,86	0,91	2,93	1,38	1,18	0,58	0,55	0,52
L 40x 2	40	40	2	1,20	1,33	1,10	1,10	45,00	2,44	0,84	1,26	2,44	0,84	1,26	3,96	1,40	1,61	0,92	0,65	0,78
L 40x 3	40	40	3	1,75	2,23	1,15	1,15	45,00	3,49	1,22	1,25	3,49	1,22	1,25	5,71	2,02	1,60	1,27	0,90	0,75
L 40x 4	40	40	4	2,28	2,90	1,20	1,20	45,00	4,44	1,59	1,24	4,44	1,59	1,24	7,23	2,59	1,59	1,55	1,10	0,73
L 40x 5	40	40	5	2,77	3,54	1,25	1,25	45,00	5,29	1,92	1,22	5,29	1,92	1,22	8,80	3,11	1,58	1,77	1,25	0,71
L 50x 2	50	50	2	1,51	1,93	1,35	1,35	45,00	4,85	1,33	1,59	4,85	1,33	1,59	7,85	2,22	2,02	1,85	1,05	0,98
L 50x 3	50	50	3	2,22	2,83	1,40	1,40	45,00	7,01	1,95	1,57	7,01	1,95	1,57	11,42	3,23	2,01	2,61	1,47	0,96
L 50x 4	50	50	4	2,90	3,70	1,45	1,45	45,00	9,01	2,54	1,56	9,01	2,54	1,56	14,76	4,18	2,00	3,25	1,84	0,94
L 50x 5	50	50	5	3,56	4,54	1,50	1,50	45,00	10,84	3,10	1,55	10,84	3,10	1,55	17,89	5,06	1,99	3,79	2,14	0,91
L 60x 3	60	60	3	2,69	3,43	1,65	1,65	45,00	12,34	2,84	1,90	12,34	2,84	1,90	20,03	4,72	2,42	4,65	2,19	1,16
L 60x 4	60	60	4	3,53	4,50	1,70	1,70	45,00	15,96	3,71	1,70	15,96	3,71	1,70	26,04	6,14	2,40	5,88	2,77	1,14
L 60x 5	60	60	5	4,34	5,54	1,75	1,75	45,00	19,33	4,55	1,87	19,33	4,55	1,87	31,72	7,48	2,39	6,95	3,27	1,12
L 75x 3	75	75	3	3,40	4,33	2,02	2,02	45,00	24,55	4,48	2,38	24,55	4,48	2,38	39,72	7,49	3,03	9,38	3,53	1,47
L 75x 4	75	75	4	4,47	5,70	2,07	2,07	45,00	31,94	5,88	2,37	31,94	5,88	2,37	51,90	9,79	3,02	11,99	4,51	1,45
L 75x 5	75	75	5	5,52	7,04	2,12	2,12	45,00	38,96	7,24	2,35	38,96	7,24	2,35	63,56	11,99	3,01	14,35	5,40	1,43
L 75x 6	75	75	6	6,53	8,33	2,17	2,17	45,00	45,60	8,56	2,34	45,60	8,56	2,34	74,73	14,09	2,99	16,46	6,20	1,41
L 80x 4	80	80	4	4,79	6,10	2,20	2,20	45,00	39,00	6,72	2,53	39,00	6,72	2,53	63,30	11,19	3,22	14,70	5,19	1,55
L 80x 5	80	80	5	5,91	7,54	2,25	2,25	45,00	47,65	8,28	2,51	47,65	8,28	2,51	77,64	13,72	3,21	17,65	6,23	1,53
L 80x 6	80	80	6	7,00	8,93	2,30	2,30	45,00	55,86	9,79	2,50	55,86	9,79	2,50	91,39	16,16	3,20	20,32	7,17	1,51
L 80x 8	80	80	8	9,11	11,61	2,40	2,40	45,00	71,03	12,68	2,47	71,03	12,68	2,47	117,22	20,72	3,18	24,85	8,78	1,46
L 80x 10	80	80	10	11,09	14,14	2,50	2,50	45,00	94,59	15,39	2,45	84,59	15,39	2,45	140,84	24,90	3,16	28,34	10,04	1,42
L100x 5	100	100	5	7,48	9,54	2,75	2,75	45,00	95,23	13,13	3,16	95,23	13,13	3,16	154,55	21,86	4,03	35,90	10,13	1,94

*Otras calidades, largos y acabados: previa consulta

PERFILES ESTRUCTURALES
ÁNGULOS "L" DOBLADO



Continuación del cuadro anterior

Ángulos de alas iguales																				
Descripción	b	h	e	Masa	Área	d1	d2	Ángulo a	Eje X - X			Eje Y - Y			Eje U - U			Eje V - V		
									Ix	Wx	rx	Iy	Wy	ry	Iu	Wu	ru	Iv	Wv	rv
	mm	mm	mm	Kg/m	cm2	cm	cm	(°)	cm4	cm3	cm	cm4	cm3	cm	cm4	cm3	cm	cm4	cm3	cm
L 100 x 6	100	100	6	8,89	11,33	2,79	2,79	45,00	112,19	15,57	3,15	112,19	15,57	3,15	182,66	25,83	4,02	41,72	11,78	1,92
L 100 x 8	100	100	8	11,62	14,81	2,90	2,90	45,00	144,10	20,29	3,12	144,10	20,29	3,12	236,17	33,40	3,99	52,04	14,69	1,87
L 100 x 10	100	100	10	14,23	18,14	3,00	3,00	45,00	173,42	24,77	3,09	173,42	24,77	3,09	286,18	40,47	3,97	60,66	17,15	1,83
L 100 x 12	100	100	12	16,72	21,32	3,10	3,10	45,00	200,21	29,03	3,06	200,21	29,03	3,06	332,74	47,06	3,95	67,68	19,16	1,78
L 125 x 5	125	125	5	9,44	12,04	3,37	3,37	45,00	189,41	20,74	3,97	189,41	20,74	3,97	306,48	34,67	5,05	72,35	16,34	2,45
L 125 x 6	125	125	6	11,24	14,33	3,42	3,42	45,00	224,00	24,67	3,95	224,00	24,67	3,95	363,34	41,11	5,04	84,67	19,12	2,43
L 125 x 8	125	125	8	14,75	18,81	3,52	3,52	45,00	290,00	32,29	3,93	290,00	32,29	3,93	472,77	53,49	5,01	107,23	24,21	2,39
L 125 x 10	125	125	10	18,15	23,14	3,62	3,62	45,00	351,80	39,62	3,90	351,80	39,62	3,90	576,60	65,23	4,99	127,00	28,70	2,34
L 125 x 12	125	125	12	21,43	27,32	3,72	3,72	45,00	409,60	46,66	3,87	409,60	46,66	3,87	674,90	76,36	4,97	144,20	32,60	2,30
L 150x 6	150	150	6	13,59	17,33	4,04	4,04	45,00	392,80	35,85	4,76	392,80	35,85	4,76	635,50	59,92	6,06	150,00	28,24	2,94
L 150 x 8	150	150	8	17,89	22,81	4,14	4,14	45,00	511,10	47,07	4,73	511,10	47,07	4,73	830,40	78,29	6,03	191,80	36,09	2,90
L 150 x 10	150	150	10	22,07	28,14	4,24	4,24	45,00	623,30	57,94	4,71	623,30	57,94	4,71	1017,00	95,89	6,01	229,60	43,21	2,86
L 150 x 12	150	150	12	26,14	33,32	4,34	4,34	45,00	729,50	68,46	4,68	729,50	68,46	4,68	1195,60	112,72	5,99	263,40	49,59	2,81
L 175 x 6	175	175	6	15,95	20,33	4,67	4,67	45,00	630,20	49,11	5,57	630,20	49,11	5,57	1017,90	82,26	7,08	242,40	39,12	3,45
L 175 x 8	175	175	8	21,03	26,81	4,77	4,77	45,00	823,00	64,63	4,77	823,00	64,63	4,77	1334,00	107,80	7,05	312,00	50,33	3,41
L 175 x 10	175	175	10	25,99	33,14	4,87	4,87	45,00	1007,40	79,74	5,51	1007,40	79,74	5,51	1638,70	132,43	7,03	376,10	60,66	3,37
L 175 x 12	175	175	12	30,84	39,32	4,97	4,97	45,00	1183,50	94,43	5,49	1183,50	94,43	5,49	1932,30	156,15	7,01	434,70	70,13	3,33
L 200 x 6	200	200	6	18,30	23,33	5,29	5,29	45,00	948,00	64,46	6,37	948,00	64,46	6,37	1529,40	108,14	8,10	366,60	51,77	3,96
L 200 x 8	200	200	8	24,16	30,81	5,39	5,39	45,00	1241,30	84,97	6,35	1241,30	84,97	6,35	2008,50	142,03	8,07	474,10	66,93	3,92
L 200 x 10	200	200	10	29,91	38,14	5,49	5,49	45,00	1523,60	105,00	6,32	1523,60	105,00	6,32	2472,80	174,86	8,05	574,40	81,07	3,88
L 200 x 12	200	200	12	35,55	45,32	5,59	5,59	45,00	1795,00	124,56	6,29	1795,00	124,56	6,29	2922,50	206,65	8,03	667,50	94,20	3,84
L 250 x 6	250	250	6	23,00	29,33	6,54	6,54	45,00	1871,70	101,40	7,99	1871,70	101,40	7,99	3014,20	170,51	10,14	729,10	82,37	4,99
L 250 x 8	250	250	8	30,44	38.81	6,64	6,64	45,00	2459,90	133,98	7,96	2459,90	133,98	7,96	3970,70	224,62	10,12	949,00	107,19	4,95
L 250 x 10	250	250	10	37,76	48,14	6,74	6,74	45,00	3030,60	165,96	7,93	3030,60	165,96	7,93	4903,70	277,39	10,09	1157,60	130,72	4,90
L 250 x 12	250	250	12	44,96	57,32	6,84	6,84	45,00	3584,00	197,33	7,91	3584,00	197,33	7,91	5813,00	328,85	10,07	1355,00	152,97	4,86

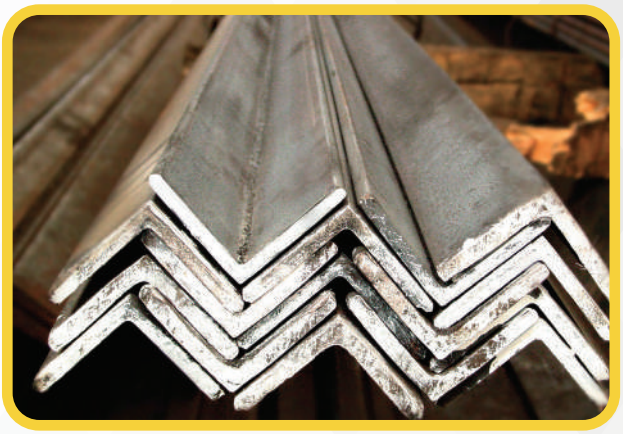
Dimensiones exteriores a la sección transversal
Radio de curvatura interior igual a 1.55e para espesores menores a 6.00mm
Radio de curvatura interior igual a 2e para espesores de 6.00mm o mayores

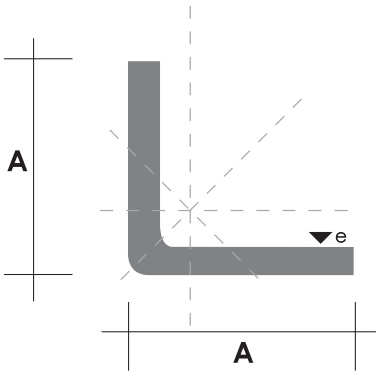
*Otras calidades, largos y acabados: previa consulta

PERFILES ESTRUCTURALES
ÁNGULOS IMPORTADOS

Especificaciones Generales:

Calidad:	ASTM A36 SAE J 1403 1008
Largo Normal:	6.00m
Espesores:	Desde 2mm a 12 mm
Acabado:	Acero Negro





Denominación	Dimensiones mm		Peso		Área
	A	e	kg/m	kg/6m	cm2
AL 20X2	20	2	0.60	3.62	0.76
AL 20X3	20	3	0.87	5.27	1.11
AL 25X2	25	2	0.75	4.56	0.96
AL 25X3	25	3	1.11	6.68	1.41
AL 25X4	25	4	1.45	8.75	1.84
AL 30X3	30	3	1.36	8.13	1.71
AL 30X4	30	4	1.77	10.63	2.24
AL 40X3	40	3	1.81	11.00	2.31
AL 40X4	40	4	2.39	14.34	3.04
AL 40X6	40	6	3.49	21.34	4.44
AL 50X3	50	3	2.29	13.85	2.91
AL 50X4	50	4	3.02	18.33	3.84
AL 50X6	50	6	4.43	26.58	5.64
AL 60X6	60	6	5.37	32.54	6.84
AL 60X8	60	8	7.09	42.54	9.03
AL 65X6	65	6	5.84	35.25	7.44
AL 70X6	70	6	6.32	38.28	8.05
AL 75X6	75	6	6.78	40.65	8.64
AL 75X8	75	8	8.92	54.18	11.36
AL 80X8	80	8	9.14	11.60	11.60
AL 100X6	100	6	9.14	56.95	11.64
AL 100X8	100	8	12.06	74.05	15.36
AL 100X10	100	10	15.04	90.21	19.15
AL 100X12	100	12	18.26	109.54	22.56

También en galvanizado e inoxidable

PERFILES LAMINADOS

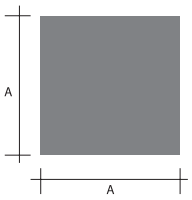


Especificaciones Generales:

Calidad:	ASTM A36
Largo Normal:	6.00m
Acabado:	Acero negro

*Otras calidades, ootros largos y otros acabados previa consulta

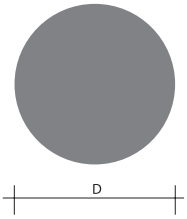
VARILLA CUADRADA LISA





Denominación	Lado A	Peso kg/m	Peso kg/6m	Área cm2
VCU 5/16	8.0	0.57	3.41	0.72
VCU 3/8	9.0	0.64	3.83	0.81
VCU 1/2	11.0	0.95	5.70	1.21
VCU 5/8	15.0	1.77	10.60	2.25
VCU 3/4	18.0	2.54	15.26	3.24
VCU 24,5	24.5	4.72	28.30	6.00

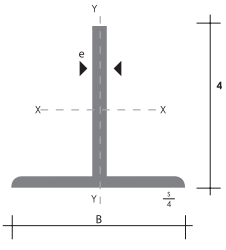
VARILLA REDONDA LISA

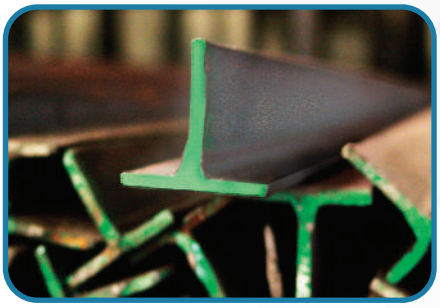




Denominación	Diámetro D	Peso kg/m	Peso kg/6m	Área cm2
VRL 5,5	5.5	0.34	2.04	0.43
VRL 8	8.0	0.50	2.96	0.63
VRL 10	10.0	0.62	3.70	0.79
VRL 12	12.0	0.89	5.33	1.13
VRL 15	15.0	1.39	8.32	1.77
VRL 18	18.0	2.00	11.98	2.55
VRL 22	22.0	2.98	17.90	3.80
VRL 24,5	24.0	3.70	22.20	4.71

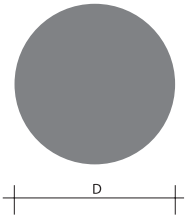
TEES

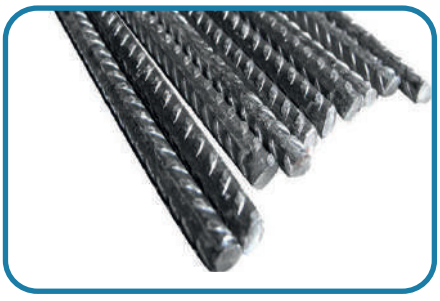




Denominación	Dimensiones mm A	B	e	Peso kg/m	Peso kg/6m	Área cm2
TEE 20X3	20	20	3	0.90	5.40	1.15
TEE 25X3	25	25	3	1.19	7.14	1.52
TEE 30X3	30	30	3	1.41	8.48	1.80

VARILLA COORRUGADA





Diámetro nominal (mm)	Masa nominal (kg/m)	Dimensiones de los resaltes Transversales (mm) Espaciami	x.	Al	L in.	i A	inal (mm) x.
8	0,395	5,60		0,32		3,10	
10	0,617	7,00		0,40		3,90	
12	0,888	8,40		0,48		4,70	
14	1,208	9,80		0,67		5,50	
16	1,578	11,20		0,72		6,20	
18	1,998	12,60		0,88		7,00	
20	2,466	14,00		1,01		7,80	
22	2,984	15,40		1,11		8,60	
25	3,853	17,50		1,26		9,80	
28	4,834	19,60		1,39		11,00	
32	6,313	22,40		1,64		12,00	

ENSAYO DE MARTILLO ESCLEROMÉTICO EN HORMIGÓN ENDURECIDO

BASADO EN LA NTE INEN 3121 2016-11

Servicio Ecuatoriano de Normalización

ÍNDICE

HORMIGÓN ENDURECIDO DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE REBOTE MÉTODO DE ENSAYO 4
1. OBJETIVOS 4
2. REFERENCIAS NORMATIVAS 4
3. MÉTODO DE ENSAYO 4
3.1. Generalidades 4
3.3. Área de prueba e interferencias 6
3.6.1 Información general: 8
3.6.2 Información del hormigón: 8
3.6.3 Descripción del área de prueba: 8
3.6.4 Información del martillo: 8
3.6.5. Fotografías 9
3.6.5 Información sobre el número de rebote: 10
3.7 Precisión 11
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 13
4.1. Conclusiones 13
4.2. Recomendaciones 13
5. BIBLIOGRAFÍA 13

1990 ARQUITECTURA & INGENIERÍA
Ing. Mg. Andrés Rafael Abril Camino.
DISEÑO, CÁLCULO Y CONSTRUCCIÓN
0998255573 - 0983858275

HORMIGÓN ENDURECIDO. DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE REBOTE. MÉTODO DE ENSAYO

HARDENEND CONCRETE. DETERMINATION OF REBOUND NUMBER. TEST METHOD

1990 ARQUITECTURA & INGENIERÍA
Ing. Mg. Andrés Rafael Abril Camino.
DISEÑO, CÁLCULO Y CONSTRUCCIÓN
0998255573 - 0983858275

HORMIGÓN ENDURECIDO DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE REBOTE MÉTODO DE ENSAYO

1. OBJETIVOS

- Realizar el ensayo Esclerométrico empleando la normativa INEN 3121 en la estructura correspondiente a la Plaza Pachano en la parroquia Huachi Loreto.
- Medir la resistencia a compresión del hormigón f'c endurecido en vigas, columnas y losa.
- Despreciar los golpes que alteren el error mínimo establecido.
- Comparar si la resistencia a compresión del hormigón es la correcta según los planos estructurales.

2. REFERENCIAS NORMATIVAS

Los siguientes documentos, en su totalidad o en parte, son referidos en este documento y son indispensables para su aplicación. Para referencias fechadas, solamente aplica la edición citada Para referencias sin fecha, aplica la última edición del documento de referencia (incluyendo cualquier enmienda).

ASTM C 670, *Practice for preparing precision and Bias Statements for Test Methods for Construction Materials*

ASTM C 42, *Standard Test Method for Obtaining and Testing Drilled Cores and Sawed Beams of Concrete*

ASTM E 18, *Standard Test Methods for Rockwell Hardness of Metallic Materials*

3. MÉTODO DE ENSAYO

3.1. Generalidades

Este método de ensayo es aplicable para determinar la uniformidad, para delinear las variaciones del hormigón y estimar la resistencia de la estructura en el sitio.

Diferentes instrumentos del mismo diseño nominal pueden dar diferentes números de rebote de 1 a 3 unidades. Por lo tanto, la prueba debe realizarse con el mismo instrumento con el fin de comparar los resultados.

Si más de un instrumento va a ser utilizado se debe llevar a cabo ensayos comparativos en una serie de superficies típicas de hormigón, a fin de determinar la magnitud de las diferencias que puedan esperarse en las lecturas de los diferentes instrumentos.

La relación entre el número de rebote y la resistencia del hormigón es proporcionada por los fabricantes del instrumento y deben ser usadas solamente para dar indicaciones de la resistencia relativa del hormigón en distintas regiones de la estructura. Para utilizar este método de ensayo en la estimación de la resistencia, es necesario establecer la relación entre la resistencia y el número de rebote para una mezcla de hormigón dado y para un determinado aparato. Se debe establecer

la relación correlacionando los números de rebote obtenidos en la estructura con las resistencias de núcleos extraídos de los mismos lugares. Obtener por lo menos dos núcleos replicados de al menos seis lugares con diferente número de rebote. Seleccionar los lugares de prueba de modo que se obtenga una amplia gama de números de rebote en la estructura. Los núcleos deben ser obtenidos, preparados, y ensayados de acuerdo con el método de ensayo establecido en ASTM C42.

Si el número de rebote es afectado por la orientación del instrumento durante el ensayo, la relación de resistencia es aplicable para la misma orientación tal como se utiliza para obtener la fecha de correlación.

Los lugares donde las resistencias van a ser estimadas utilizando la correlación desarrollada deben tener texturas superficiales similares y ser expuestas a condiciones similares como los lugares donde se tomaron los núcleos de correlación.

La funcionalidad del martillo de rebote debe ser verificada antes de realizar las medidas de correlación.

NOTA 1. Ver ACI 228 como información adicional en el desarrollo de la relación resistencia-número de rebote y en la estimación de la resistencia en el sitio estimado.

NOTA 2. El uso de las probetas moldeadas para desarrollar una correlación no proporciona una relación confiable debido a que la textura de la superficie y la profundidad de carbonatación de los especímenes moldeados no son por lo general representativas del hormigón en sitio.

NOTA 3. Para correlaciones entre la resistencia a compresión de núcleos y el ensayo de esclerometría es necesario dar lectura del resultado de acuerdo lo que detalla en ASTM C42.

Se deben tener en cuenta el uso de factores de corrección para la orientación del instrumento ya que se puede reducir la confiabilidad de la resistencia estimada si la correlación está desarrollada para una orientación diferente que la utilizada en el ensayo.

3.2. Equipo

3.2.1 Martillo de rebote. Consiste en un martillo accionado por un resorte de acero que cuando se libera golpea un émbolo de metal que se encuentra en contacto con la superficie de hormigón. El martillo accionado por un resorte debe desplazarse con una velocidad constante y reproducible. El número de rebote se basa en la distancia de rebote del martillo después de impactar el émbolo, o se basa en la relación de la velocidad del martillo antes del impacto y después del impacto. Los números de rebote se basan en dos principios de medición que no son comparables.

3.2.2 Piedra abrasiva. Consiste en un carburo de silicio de textura de grano medio o un material equivalente.

3.2.3 Yunque de verificación. Utilizado para comprobar el funcionamiento del martillo de rebote. Es un instrumento guía que se proporciona para centrar el martillo de rebote sobre el área de impacto y mantener el instrumento perpendicular a la superficie del yunque. El yunque se construye de manera que el resultado será un número de rebote de al menos 75 para que el instrumento funcione correctamente.

NOTA. Un yunque apropiado tiene aproximadamente 150 mm de diámetro por 150 mm de altura fabricado en forma de cilindro de acero grande con un área de impacto endurecido y un valor de dureza HRC de 64 a 68 de acuerdo a ASTM E18.

Típicamente, un martillo de rebote dará un número de rebote de 80 cuando se ensaya sobre un yunque. El yunque de verificación debe ser soportado sobre una base rígida para obtener números de rebote confiable. La comprobación en el yunque de verificación, no garantiza que el martillo dará lecturas repetibles en otros puntos de la escala de lectura. El martillo puede ser verificado a números de rebote más bajos, usando bloques de piedra pulida que tengan una dureza uniforme.

Verificación. Los martillos de rebote deben ser sometidos a mantenimiento y verificación anualmente y siempre que haya una razón para cuestionar su operación durante la verificación, se debe colocar el yunque sobre un piso o losa de hormigón. El fabricante del martillo debe indicar el número de rebote a ser obtenido por el número de rebote apropiadamente operado, cuando se ensaya sobre un yunque de verificación de una dureza especificada.

3.3. Área de prueba e interferencias

3.3.1 Selección de la superficie de prueba. Los elementos de hormigón a ensayar deben tener como mínimo 100 mm de espesor y estar fijos dentro de una estructura. Las muestras pequeñas deben ser soportadas rígidamente. Evitar las zonas que presentan panales de abejas, escalonamiento o alta porosidad.

No se pueden comparar los resultados de las pruebas si la forma del material no es similar donde se coloca el hormigón. Las superficies alisadas con llana generalmente exhiben números de rebote mayores que las superficies de acabados encofrados. Si es posible las losas estructurales deben ser ensayadas desde la parte inferior para evitar superficies terminadas.

3.3.2 Preparación de la superficie de prueba. El área de ensayo debe ser de por lo menos 150 mm de diámetro. Las superficies de textura gruesa, suave o con mortero suelto deben ser pulidas y planas, con una piedra abrasiva. Las superficies conformadas lisas por el encofrado o por llana, no necesitan ser superficies pulidas. Remover el agua libre superficial presente antes de hacer la prueba.

NOTA. Cuando se usan superficies de encofrado de madera, se han notado incrementos de los números de rebote de hasta 2,1 para madera contrachapada, y de hasta 0,4 para encofrados de madera de alta densidad. Las superficies de concreto secas dan números de rebote mayores que las superficies húmedas.

La presencia de carbonatación superficial también puede resultar en números de rebote mayores. En el caso de una capa gruesa de hormigón carbonatado, puede ser necesario remover dicha capa carbonatada, usando una lijadora motorizada, para obtener números de rebote representativos del interior del concreto. No hay datos disponibles sobre la relación entre números de rebote y espesor del concreto carbonatado.

3.3.3 No ensayar el concreto congelado

El concreto húmedo a 0 °C o menor temperatura puede exhibir altos valores de rebote. El concreto debe ser ensayado solamente después de que haya sido descongelado. Las temperaturas del propio martillo de rebote, pueden afectar el número de rebote. Los martillos de rebote a -18 °C pueden exhibir números de rebote reducidos en hasta 2 o 3 unidades.

3.4 Procedimiento

- Sostener firmemente el instrumento en una posición que permita que el émbolo golpee perpendicularmente la superficie ensayada.
- Registrar la orientación del instrumento con respecto a la horizontal para el incremento de 45° más próximo. Incrementar gradualmente la presión sobre el émbolo.
- Utilizar un ángulo positivo si el instrumento apunta hacia arriba y un ángulo negativo si apunta hacia abajo respecto a la horizontal durante la prueba. Para lecturas a ser comparadas, la dirección del impacto, horizontal, hacia abajo, hacia arriba o a cualquier otro ángulo, debe ser la misma y especificada por el fabricante al aplicar factores de corrección a las lecturas.
- Empujar gradualmente el instrumento hacia la superficie de prueba hasta que el martillo impacte. Después del impacto, mantener presionado el instrumento, y si es necesario oprimir el botón lateral del instrumento para bloquear el émbolo en su posición retraída. Leer y anotar el número de rebote entero más cercano.
- Tomar al menos 10 lecturas de cada área de prueba. La distancia entre los puntos de impacto será al menos de 25 mm y la distancia entre puntos de impacto en los bordes del miembro será como mínimo 50 mm.
- Examinar la impresión hecha sobre la superficie después del impacto, y descartar la lectura si el impacto agrieta o rompe una superficie cercana con vacíos.

NOTA. Los medidores de ángulo digitales están disponibles para fijarse al cuerpo del instrumento y se pueda realizar una rápida medición del ángulo respecto a la horizontal. La orientación registrada será 0 grados (horizontal), $\pm$ 45 grados (inclinada), o $\pm$ 90 grados (vertical). Si el ángulo se mide a 55 grados hacia arriba de la horizontal, el ángulo grabado más cercano a 45 grados se incrementará a + 45 grados.

No deben realizarse ensayos directamente sobre barras de refuerzo con un recubrimiento menor de 20 mm.

La localización del refuerzo puede ser establecida usando localizadores de refuerzo o detectores de metales. Seguir las instrucciones del fabricante, para la correcta operación de tales dispositivos.

3.5 Cálculos

Descartar lecturas diferentes de la media de 10 lecturas por más de 6 unidades y determinar la media de las lecturas restantes. Si más de 2 lecturas difieren de la media por 6 unidades, descartar todo el conjunto de lecturas y determinar los números de rebote a los 10 nuevos lugares dentro del área de prueba.

Si es necesario, aplicar el factor de corrección al rebote promedio de modo que el número de rebote se aplique para una orientación horizontal del martillo. Se permite la interpolación si los factores de corrección no se dan para $\pm$ 45 grados.

3.6 Informe de ensayo

Reportar la siguiente información que conoce, para cada área de prueba.

3.6.1 Información general:

Fecha del ensayo: 24/05/2024

Lugar: Ecuador, Tungurahua, Ambato, Av. Los Incas y Tungurahua, Plaza Pachano.

Temperatura: 12 °C

Edad del Hormigón: 30 años

Ubicación del área de la prueba:

- **Pedestales:** Cara lateral.
- **Entrepiso:** Ensayo superior
- **Hormigón embebido:** Cara lateral.

3.6.2 Información del hormigón:

Según la NEC se espera al menos una resistencia de 210 kg/cm2

3.6.3 Descripción del área de prueba:

Características de la superficie:
Encofrada sin enlucir, con 30 años de antiguedad

Condiciones de humedad de la superficie:
Seca

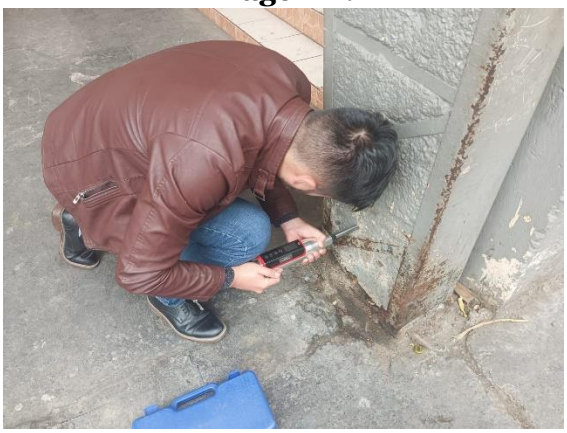
3.6.4 Información del martillo:

Tipo y marca: Martillo Schmid Tipo N, Marca Proceq

Última fecha de verificación del martillo: 17/06/2021

3.6.5. Fotografías

Imagen N.1



Toma de cara lateral de hormigón embebido en cercha

Imagen N.2



Vista panorámica
Toma de cara lateral de hormigón embebido en cercha

Imagen N.3



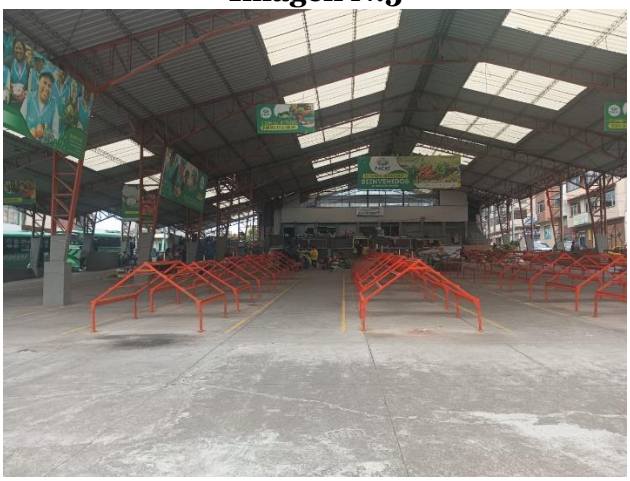
Toma en pedestal

Imagen N.4



Pedestal a ensayar

Imagen N.5



Lugar a ensayar

3.6.5 Información sobre el número de rebote:

Se a tomado 10 golpes por sitio descartando, las variaciones en más de 6 unidades, las unidades tomadas están en kg/cm2. Se tomado un área de 10 cm x 10 cm la cual a sido raspada por una piedra abrasiva, previamente a la realización del ensayo. Se a determinado el tiempo en días del hormigón endurecido tomando como referencia el: 17/5/1998 hasta la fecha de realización del ensayo 12/11/2021.

Se tomará como para modelaciones, y como factor de seguridad la menor resistencia a compresión de vigas columnas y losa esto es:

- Columnas 505 kg/cm2
- Vigas 335 kg/cm2
- Losa: 345 kg/cm2.

3.7 Precisión

La precisión de la desviación estándar de un solo operador, de máquina por día es de 2,5 unidades como se define en ASTM C670. Por lo tanto, el rango de diez lecturas no debe exceder de 12 lecturas.

Datos que arroja la máquina

Losa

Component Name: A00057 Date: 5/ 5 /2024 Test Ares Numbers: 2
Pump: ☑ Conv.Curve: Normal Fcue: 10.0
F.min: 10.0 F.Avg: 10.8 F.SD: 1.1
Component Description:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Carb. Depth	Rm	Angle	Direction	Fcu (MPa)
1	20	19	19	19	18	25	19	25	20	21	21	22	17	19	23	20	0.0	20.0	0	Horizontal	11.5
2	22	28	17	17	13	19	18	14	21	19	18	17	17	19	13	20	0.0	18.1	0	Horizontal	10.0

Hormigón embebido

Component Name: A00058 Date: 5/ 5 /2024 Test Ares Numbers: 2
Pump: ☑ Conv.Curve: Normal Fcue: 42.5
F.min: 42.5 F.Avg: 48.5 F.SD: 8.4
Component Description:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Carb. Depth	Rm	Angle	Direction	Fcu (MPa)
1	45	32	25	13	32	64	34	39	40	48	29	40	45	40	45	45	0.0	39.2	0	Horizontal	42.5
2	34	54	40	23	63	62	38	14	56	45	52	28	56	38	38	50	0.0	44.5	0	Horizontal	54.4

Pedestal

Component Name: A00059 Date: 5/ 5 /2024 Test Ares Numbers: 3
Pump: ☑ Conv.Curve: Normal Fcue: 19.5
F.min: 19.5 F.Avg: 24.4 F.SD: 6.4
Component Description:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Carb. Depth	Rm	Angle	Direction	Fcu (MPa)
1	34	22	45	36	27	22	14	12	28	45	45	18	13	30	18	27	0.0	26.2	0	Horizontal	19.5
2	33	28	29	26	45	20	58	42	24	45	26	42	23	32	45	34	0.0	33.7	0	Horizontal	31.7
3	12	17	27	27	22	46	31	49	22	30	19	46	22	12	35	45	0.0	28.0	0	Horizontal	22.1

1990 ARQUITECTURA & INGENIERÍA
Ing. Mg. Andrés Rafael Abril Camino.
DISEÑO, CÁLCULO Y CONSTRUCCIÓN
0998255573 - 0983858275

Report for compressive strength of the concrete

Project Name	New Project	Report No.	
Measurement No.		Standard	
Measurement Data	5/5/2024		
Project Address			
Project Description			
Entrstment Company			
Supervisory Organization			
Concrete Production Deparntment			

NO.	Component Name	F.Avg	F.min	F.SD	Fcu(MPa)
1	A00057	108	100	11	**100**
2	A00058	485	425	84	**425**
3	A00059	244	195	64	**195**
Remarks:					

Aplicando la INEN 3121 y ASTM C805

losa de entre piso

N.1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Promedio	Promedio Válidos	Desviación est	Desviación tot.
Ensayo	2	1	1	1	1	2	2	2	2	2				
1	0	9	9	9	8	5	0	1	1	2	20,4	20,4	2,011080417	2,011080417
Ensayo	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1				
2	7	9	3	0	2	8	7	7	9	8	20	19,11	2,204792759	3,496029494
Ensayo	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2				
3	4	3	3	1	9	8	7	7	9	0	17,1	17,41	2,884826203	2,884826203
												18,9737037	1,499728508	
												19,75555556	**0,282842712**	

PEDESTAL

N.1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Promedio	Promedio Válidos	Desviación est	Desviación tot.
Ensayo	2	2	4	4	3	3	3	2	2	3				
1	8	8	5	5	6	0	0	7	7	6	33,2	30,25	7,814821084	6,675327707
Ensayo	2	4	4	2	4	2	2	3	3	2				
2	6	5	2	4	5	6	3	2	3	8	32,4	NA	NA	NA
Ensayo	1	2	2	2	2	3	3	3	2	2				
3	7	7	7	2	2	1	0	5	2	2	25,5	25,375	4,558569464	5,1623638
												27,8125	**3,447145558**	

HORMIGÓN EMBEBIDO EN CERCHA

N.1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Promedio	Promedio Válidos	Desviación est	Desviación tot.
Ensayo	3	3	4	4	2	4	4	4	4	4				
1	2	4	0	8	9	0	5	0	5	5	39,8	NA	NA	5,99666574
Ensayo	3	5	4	5	2	5	3	3	5	4				
2	8	6	5	2	8	6	8	8	0	0	44,1	NA	NA	8,768694316

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

- ✓ Se realizó el presente informe con todos los parámetros establecidos en la INEN 3121 y la ASTM C805.
- ✓ La resistencia a compresión a tomarse para PEDESTALES será de 270 kg/cm2; en EL NIVEL 0+00 kg/cm2: de 190kg/cm2 y El hormigón embebido pese a que no cumple con lo establecido se recomienda tomar de 190kg/cm2.
- ✓ La resistencia a compresión al hormigón es menor a la esperada, en el entre piso y mayor a la esperada en pedestales por el calculista estructural, por lo que se recomienda un análisis estructural minucioso.
- ✓ Se ha despreciado los golpes que establecen el rango mínimo de tolerancia.

4.2. Recomendaciones

- ✓ Se recomienda, realizar un análisis estructural demanda capacidad, para analizar la necesidad de reforzamiento estructural así como un análisis de elementos finitos.
- ✓ En caso de querer verificar la resistencia se recomienda: la extracción de núcleos. Sin embargo, no es necesario.
- ✓ Las muestras de los cilindros de hormigón a fundirse para roturas de compresión se recomiendan a tomar a la mitad del vaciado del mixer.

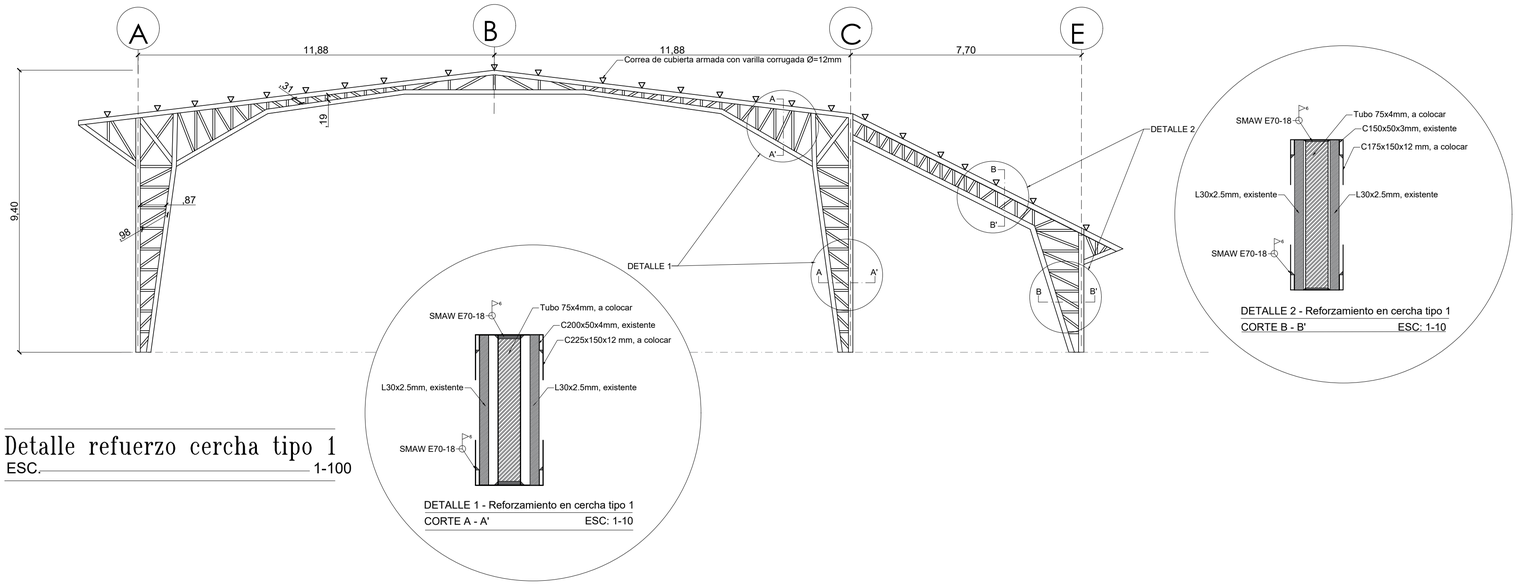
5. BIBLIOGRAFÍA

ASTM C805: 2013, *Standard Test Method for Rebound Number of Hardened Concrete*

Atentamente:

Firmado electrónicamente por:
ANDRES RAFAEL ABRIL CAMINO

ING. MG. ANDRÉS RAFAEL ABRIL CAMINO
Ingeniero Civil – RM: 3023 –SENESCYT: 1010-2020-2169945
C.I.: 1803760402 - Tel: 0998255573



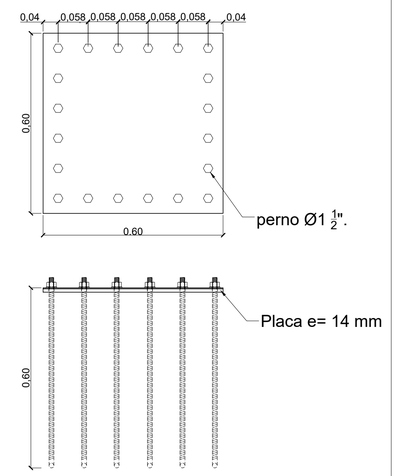
DETALLE 1 - Reforzamiento en cercha tipo 1
CORTE A - A' ESC: 1-10

DETALLE 2 - Reforzamiento en cercha tipo 1
CORTE B - B' ESC: 1-10

Detalle refuerzo cercha tipo 1
ESC. 1-100

PLACA BASE

PLACA e(total)=14mm



Detalle de placa base
ESC. 1-10

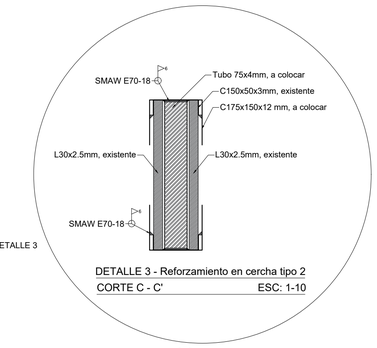
NOTAS DE MATERIALES
- Acero de varilla corrugada fy=4200 kg/cm2, para perfil estructural grado A36 con fy=2530kg/cm2 y acero A572 grado A50 con fy=3515kg/cm2.
-Los perfiles deberán cumplir con especificaciones y tolerancias de la AISC-2010
-Realizar los cortes con cizalla, sierra o soplete guiado mecanicamente, no se aceptan muescas o depresiones mayores a 5mm.
-Los perfiles se pintaran con prinmario(sobre superficies blancas y e=7micras con 5% máx de desprendimiento) y acabado, ambos anticorrosivos.
-Previo a la pintura cumplir: 1.desvaste, 2.desengrasante sin tiñer, 3.desoxidante y fosfato

NOTAS DE SOLDADURA
- La soldadura de perfiles debe cumplir con la A.W.S., realizada por personal adecuado y las piezas deberán tener una temperatura de 20°C
- La soldadura en taller o campo debe realizarse con las piezas en posición rígida,las superficies deben estar libres de grasa, pintura o basura

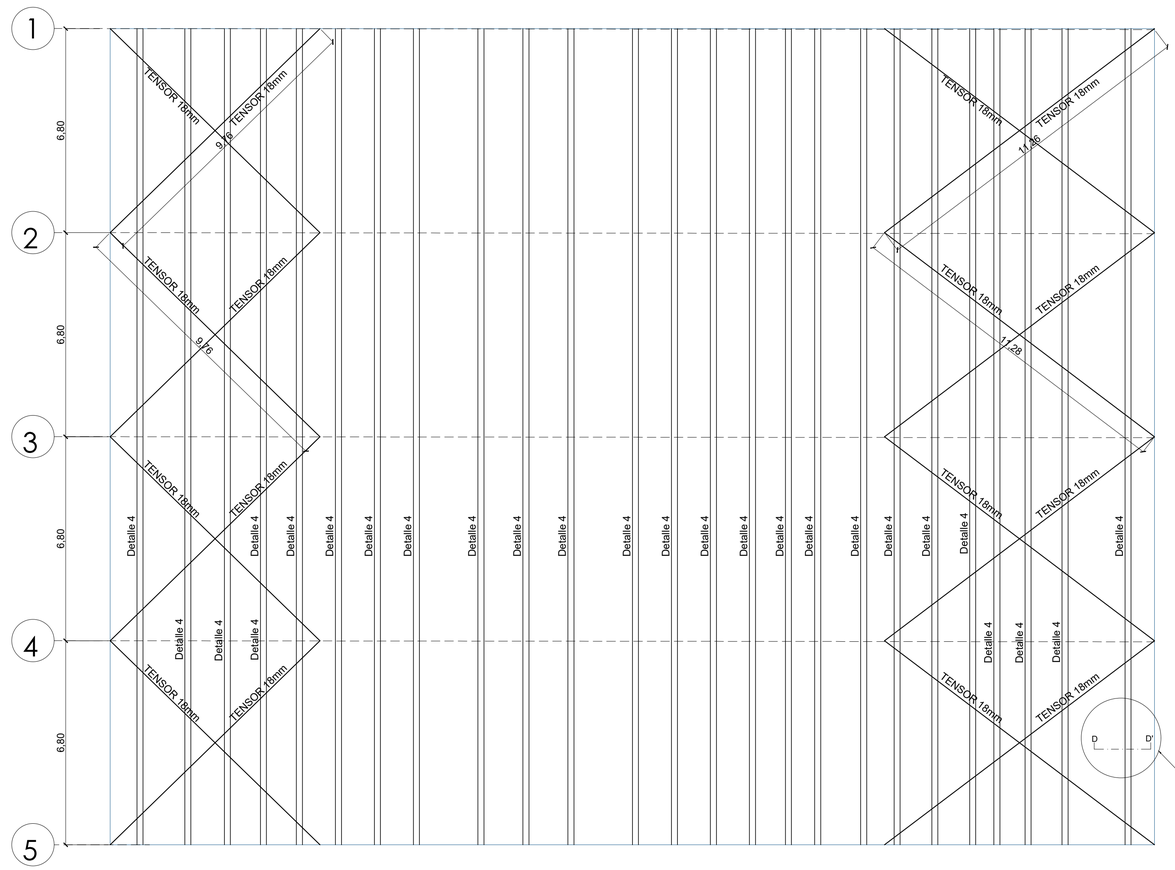
NOTAS DE MONTAJE
-El transporte y montaje debe realizarse con equipo de seguridad y evitar daños a las piezas generando esfuerzos residuales por empleo inadecuado de materiales.
-Verificar el aplome y nivelación de cada pieza, en su posición definitiva colocar la pintura anticorrosiva definitiva.

PLANILLA DE HIRROS

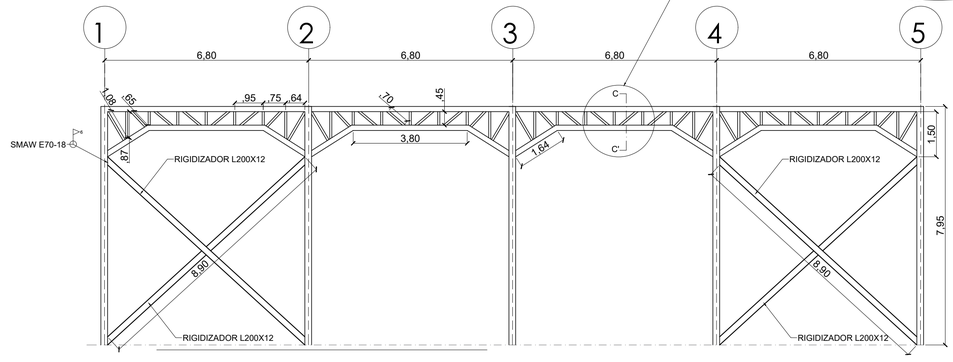
Secciones de perfiles	Elemento	Nº de piezas	Longitud (m)	Peso(kg)
L150X150X6	Diagonal	4	36,8358	510,02
L200X200X12	Diagonal	6	50,2227	1835,4
C150X50X3REF	Columna	47	33,3	1586,27
C150X50X3REF	Viga	106	91,5265	3767,93
C150X50X3REF	Diagonal	217	134,7977	6421,21
C200X50X4RREF	Columna	110	79,5	4480,31
C200X50X4RREF	Viga	280	205,9467	10907,91
C200X50X4RREF	Diagonal	205	154,0264	8680,33
2L30X30X2,5 C200REF	Columna	155	114,7139	1281,71
2L30X30X2,5 C200REF	Viga	90	90	930,16
2L30X30X2,5 C200REF	Diagonal	265	307,2674	3433,14
2L30X30X2,5 C150REF	Columna	110	92,475	1033,23
2L30X30X2,5 C150REF	Viga	30	31,3125	324,72
2L30X30X2,5 C150KEF	Diagonal	174	177,5966	1984,31
L250X250X12	Diagonal	1	9,3081	427,84
2L250X12	Diagonal	1	9,3081	855,67
	PESO TOTAL			**48.460,16**



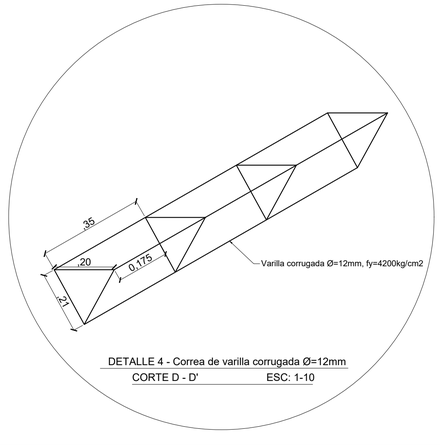
DETALLE 3 - Reforzamiento en cercha tipo 2
CORTE C - C' ESC: 1-10



Detalle reforzamiento cubierta
ESC. 1-100



Detalle refuerzo cercha tipo 2
ESC. 1-100



DETALLE 4 - Correa de varilla corrugada Ø=12mm
CORTE D - D' ESC: 1-10

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROPUESTA DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN REPRESENTATIVA "PLAZA PACHANO"

CONTIENE: DETALLES DE REFORZAMIENTO, ESTADO ACTUAL COLUMNAS, CORREAS

FECHA:	DIBUJO:	UBICACION:	ESCALA
MAYO/2024	ING. EDGAR BALSECA MAESTRANTE	PARROQUIA HUACHI LORETO CANTON: AMBATO - PROVINCIA: TUNGURAHUA	INDICADAS

ING. EDGAR BALSECA MAESTRANTE	ING. DIEGO CHERREZ TUTOR	LAMINA 1/1