



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

TEMA:

Evaluación de tipologías estructurales existentes en el norte de Guayaquil, en la zona que comprende las Cdlas. Urdesa, Kennedy, Nueva Kennedy, El Paraíso y Miraflores.

AUTOR:

Miñan Villón, Camila Stefania

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de
INGENIERA CIVIL**

TUTOR:

Ing. Ponce Vásquez, Guillermo Alfonso M.Sc.

Guayaquil, Ecuador

23 de septiembre del 2022



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por **Miñan Villón, Camila Stefania** como requerimiento para la obtención del título de **INGENIERA CIVIL**.

TUTOR

f.  _____

Ing. Ponce Vásquez, Guillermo Alfonso M.Sc.

DIRECTOR DE LA CARRERA

f. _____

Ing. Alcívar Bastidas, Stefany M.Sc.

Guayaquil, a los 23 del mes de septiembre del año 2022



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **Miñan Villón, Camila Stefania**

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación, **Evaluación de tipologías estructurales existentes en el norte de Guayaquil, en la zona que comprende las Cdlas. Urdesa, Kennedy, Nueva Kennedy, El Paraíso y Miraflores**, previo a la obtención del título de **INGENIERA CIVIL**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 23 del mes de septiembre del año 2022

LA AUTORA

f. _____
Miñan Villón, Camila Stefania



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

AUTORIZACIÓN

Yo, **Miñan Villón, Camila Stefania**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Evaluación de tipologías estructurales existentes en el norte de Guayaquil, en la zona que comprende las Cdlas. Urdesa, Kennedy, Nueva Kennedy, El Paraíso y Miraflores**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 23 del mes de septiembre del año 2022

LA AUTORA:

f. _____

Miñan Villón, Camila Stefania

REPORTE DE URKUND



Document Information

Analyzed document	Tesis_Camila_Miñan.docx (D144227342)
Submitted	9/16/2022 4:45:00 PM
Submitted by	
Submitter email	clara.glas@cu.ucsg.edu.ec
Similarity	8%
Analysis address	clara.glas.ucsg@analysis.orkund.com

Sources included in the report

SA	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil / PABLO_SANDOYA_FINAL.pdf Document PABLO_SANDOYA_FINAL.pdf (D128513578) Submitted by: claglas@hotmail.com Receiver: clara.glas.ucsg@analysis.orkund.com		8
SA	CAPITULOS 1-4.pdf Document CAPITULOS 1-4.pdf (D113612334)		1
SA	TESIS JOHAN.pdf Document TESIS JOHAN.pdf (D36695217)		1
SA	Tesis Anthony Teran.docx Document Tesis Anthony Teran.docx (D112322679)		1
SA	MALDONADO_GUAMAN_ROBERTO MAURICIO_TT2.docx Document MALDONADO_GUAMAN_ROBERTO MAURICIO_TT2.docx (D127961767)		2
SA	tesis final urkund .pdf Document tesis final urkund .pdf (D118805324)		2
SA	TESIS DE GRADO DE GABRIEL MONTALVO.pdf Document TESIS DE GRADO DE GABRIEL MONTALVO.pdf (D51795286)		1
SA	TESIS GUTIERREZ CLAUDIO DANNY ALEXANDER.pdf Document TESIS GUTIERREZ CLAUDIO DANNY ALEXANDER.pdf (D142472454)		1

Entire Document

TUTOR

f. _____

Ing. Ponce Vásquez, Guillermo Alfonso M.Sc.

AGRADECIMIENTO

En la vida nada ocurre sin Dios, sin su conocimiento y consentimiento.

Expreso aquí mi gratitud a Dios, quien siempre lleno de luz y esperanza mi vida.

Mi profundo agradecimiento a mis padres, por su incondicional apoyo y porque sin ellos no estaría aquí, pues este triunfo es de ellos.

Agradezco también, a mi familia, amigos y docentes, por su dedicación y enseñanzas. Me llevo un pedacito de cada uno de ellos, una enseñanza, un consejo, una palabra que me definirá como persona y como profesional.

DEDICATORIA

Este trabajado va dedicado de manera especial a alguien que, pese a que no me acompaña físicamente, siempre me acompañara en cada paso que doy, mi norte, mi gran pedacito de corazón. Mi hermana.

Dedico mi esfuerzo, dedicación y éxito a Dios, a mis padres, a todas aquellas personas que me apoyaron, que me enseñaron que, a pesar de las adversidades, Dios siempre esta, que iluminaron mi camino con oraciones y palabras de aliento, haciendo de mí una mejor persona, inculcando sabiduría, esfuerzo y valentía.

Finalmente, dedico esta tesis a mi tutor, por ser más que un profesor, un guía, por extenderme su mano en momentos difíciles, aconsejarme y enseñarme con paciencia a lo largo de esta carrera universitaria.



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

f. _____

Ing. Alcívar Bastidas, Stefany M.Sc.
DIRECTORA DE CARRERA

f. _____

Ing. Hernández Barredo, Jaime M.Sc.
DOCENTE DE LA CARRERA

f. _____

Ing. Barros Cabezas, José M.Sc.
OPONENTE

ÍNDICE

INTRODUCCION.....	2
ANTECEDENTES.....	3
OBJETIVOS.....	3
Objetivo general.....	3
Objetivos específicos.....	3
ALCANCE	4
CAPITULO 1	4
1.1 METODOLOGIA.....	4
1.2 Ventajas y desventajas	7
1.3 Etapas de la evaluación	8
1.3.1 Planificación	9
1.3.2 Recolección de información	9
1.3.3 Información básica sobre la edificación.....	10
1.3.4 Datos del profesional.....	10
1.3.5 Esquema estructural en planta y elevación	10
1.3.6 Registro fotográfico.....	10
1.3.7 Clasificación del sistema estructural.....	10
1.3.8 Información del suelo.....	18
1.4 Tipos de perfiles de suelos para el diseño sísmico	19
1.5 Irregularidades verticales	20
1.5.1 Pendiente en el terreno.....	20
1.5.2 Piso débil o flexible.....	20
1.6 Desplazamiento de los planos de acción de elementos vertical.....	22
1.7 Columna corta.....	23
1.8 Irregularidades en planta	24
1.9 Torsión	24
1.9.1 Ejes estructurales no paralelos.....	25
1.9.2 Retrocesos excesivos en las esquinas.....	25
1.9.3 Aberturas en diafragma.....	26
1.9.4 Vigas no alineadas con columnas	27
1.10 Consideraciones adicionales para la clasificación.....	27
1.11 Inspecciones desde el interior	28
CAPITULO 2	30
2.1. IDENTIFICACIÓN DE SECTORES MEDIANTE ARCGIS – CREACION DE MAPA.....	30

CAPITULO 3	33
3.1. CURVAS DE FRAGILIDAD.....	33
3.2. NIVELES DE DAÑOS.....	34
3.3. INTERPRETACION DE CURVAS DE FRAGILIDAD.....	35
CAPITULO 4	38
4.1. ANALISIS Y COMPARACION DE RESULTADOS	38
4.1.1. CIUDADELA EL PARAISO	38
4.1.2. CIUDADELA MIRAFLORES	40
4.1.3. CIUDADELA URDESA	43
4.1.4. CIUDADELA KENNEDY Y NUEVA KENNEDY	45
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	47
5.1. CONCLUSIONES	47
5.2. RECOMENDACIONES	48
ANEXOS.....	49
BIBLIOGRAFÍA.....	52

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Ecuador, zonas sísmicas.....	7
Ilustración 2 Clasificación de principales tipologías estructurales.	11
Ilustración 3 Índice de peligro estructural.....	11
Ilustración 4 Estructura de madera – W1	12
Ilustración 5 Mampostería sin refuerzo - URM.....	12
Ilustración 6 Mampostería reforzada - RM	13
Ilustración 7 Pórticos de hormigón armado – C1	13
Ilustración 8 Edificios con muros – C2.....	14
Ilustración 9 Pórticos de hormigón armado con mampostería confinada sin refuerzo – C3.....	14
Ilustración 10 Concreto prefabricado - PC	15
Ilustración 11 Pórticos de acero laminado – S1	15
Ilustración 12 Pórticos de acero laminado con uso de diagonales rigidizadores – S2.....	16
Ilustración 13 Pórtico de acero laminado con muros estructurales de hormigón armado – S4	17
Ilustración 14 Pórtico de acero con paredes de mampostería – S5	17
Ilustración 15 Clasificación de perfiles de suelo según NEC-SE-DS.....	18
Ilustración 16 Mapa geológico regional de guayaquil (DGGM 1975).....	19
Ilustración 17 Construcción sobre pendiente.	20
Ilustración 18 Piso débil en planta baja.....	21
Ilustración 19 Edificio con piso débil causado por aperturas grande a nivel de planta baja.....	22

Ilustración 20 Retrocesos fuera del plano.	22
Ilustración 21 Irregularidad del retroceso	23
Ilustración 22 Detalle de columna corta	24
Ilustración 23 Irregularidad por torsión.....	25
Ilustración 24 Ejes estructurales no paralelos	25
Ilustración 25 Retrocesos excesivos en las esquinas	26
Ilustración 26 Esquema de irregularidades por aberturas en diafragmas	26
Ilustración 27 Irregularidades debido a un tragaluz (izquierda) y enlace débil entre sectores de edificio (derecha)	27
Ilustración 28 Esquema de edificio con vigas no alineadas a las columnas .	27
Ilustración 29 Geoportal del GAD Municipalidad de Guayaquil	30
Ilustración 30 Capa de catastro de la ciudad de Guayaquil.....	31
Ilustración 31 Capa correspondiente al sector de Urdesa, con su delimitación catastral.	32
Ilustración 32 Capa correspondiente al sector de la ciudadela El Paraíso, con su respectiva delimitación catastral.	32
Ilustración 33 Capa Correspondiente a la Ciudadela Kennedy y nueva Kennedy, con su respectiva delimitación catastral.	32
Ilustración 34 Curvas de fragilidad propuestas para estructuras de 1 piso...36	
Ilustración 36 Curvas de fragilidad propuesta para estructura de 2 pisos. ...37	
Ilustración 35 Curvas de fragilidad establecidas para estructuras de 3 pisos.	37

RESUMEN

El trabajo de título presentado a continuación tiene como principal objetivo crear una base de datos digitalizada mediante el uso de sistemas de información geográficos, es una compilación de la información levantada mediante inspección visual relevante sobre las edificaciones de las zonas de estudio, esto nos ayudara a identificar las diferentes tipologías estructurales de las edificaciones que predominan en estos sectores ubicados en la ciudad de guayaquil, mediante el registro de las tipologías estructurales de cada edificación y evaluando a su vez el comportamiento ante posibles eventos sísmicos.

Mediante el uso de curvas de fragilidad, previamente propuestas por otros autores se establece una comparación entre las estructuras en estudio y su comportamiento a corto o largo plazo frente a eventos sísmicos, de esta manera se podría garantizar la seguridad y durabilidad de las construcciones.

Palabras Claves: *Tipologías estructurales, sistemas de información geográfica, curvas de fragilidad, vulnerabilidad sísmica, inspección visual, edificaciones.*

ABSTRACT

The main objective of this thesis is to create, through the use of geographic information systems (GIS), a database for buildings in a determined area of study. The information gathered is a product of a compilation of “in detail” visual inspections performed for buildings and structures within a defined area of study, which will enable us to identify different structural typologies, and understand the predominant type of buildings for certain sectors of the city of Guayaquil. Hence, allowing us to understand and evaluate their behaviour in the possible occurrence of a seismic event.

Through the use of fragility curves, previously proposed by other authors, a relationship is established between the structures and their short-long-term behaviour against seismic events, and in this way guarantees the safety and durability of the structures.

Key words: *structural typologies, of geographic information systems, fragility curves, seismic vulnerability, visual inspections, structures, buildings.*

INTRODUCCION

Siendo Ecuador un país con alta vulnerabilidad ante eventos sísmicos y con el fin de desarrollar un plan de mitigación de riesgo ante estos desastres, se presenta la necesidad de realizar un análisis y clasificación detallada del estado actual de cada una de las edificaciones que constituyen los sectores en estudio.

Debido a la abrupta expansión de la población y a su vez el crecimiento demográfico de la ciudad de Guayaquil, se ha visto afectado no solo el tema territorial sino también los escasos de criterios técnicos de construcción, teniendo en cuenta que la ciudad de Guayaquil se encuentra ubicada en una zona de alto riesgo sísmico, es importante garantizar la seguridad de los habitantes contando con edificaciones que cumplan un adecuado comportamiento sísmico.

Se realiza un estudio de estructuras de visualización mediante un manual (FEMA P-154), este manual ha sido implementado por la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias de los Estados Unidos de América (FEMA). El manual FEMA consiste en realizar un análisis de la estructura mediante una rápida evaluación visual, categorizando los detalles observados de la estructura en dicho manual para obtener el nivel de vulnerabilidad de cada estructura frente a eventos sísmicos.

La evaluación se puede considerar de tipo cualitativa, ya que es basada principalmente en las características de las estructuras fácilmente visibles e identificables y no se requiere de un análisis estructural realizado a detalle.

Los criterios más críticos obtenidos de la evaluación serán analizados y categorizados según los materiales predominantes, norma regida según el año de construcción, tipología estructural y tipos de daños que está presente.

ANTECEDENTES

Debido al crecimiento abrupto de la ciudad en los últimos años, a su vez el aumento de viviendas, tanto residenciales como comerciales han aumentado de manera simultánea. Este considerable incremento de edificaciones no ha sido controlado por un ente regulador, que mediante una base de datos evidencie los cambios importantes en las edificaciones, que a su vez nos permita tener conocimiento del comportamiento de cada estructura frente a un evento sísmico. Teniendo en cuenta esta problemática es necesaria la recopilación y categorización de esta información para la evaluación de tipologías estructurales.

OBJETIVOS

Objetivo general

Desarrollar una base de datos en un programa de información geográfica que nos permita mitigar daños estructurales a largo plazo, conociendo las características actuales de las edificaciones expuestas en la zona de estudio.

Objetivos específicos

- Análisis de riesgo en estado actual de edificaciones.
- Clasificación de tipologías estructurales por sector.
- Localización de las construcciones en ArcGIS.

ALCANCE

Se recolectará información relevante respecto a la infraestructura predominante de cada sector, en forma de fichas con datos estructurales. Se realizará un análisis probabilista basado en las tipologías infraestructurales halladas.

Se clasificará de manera visual las tipologías estructurales.

Se realizará análisis comparativo de los resultados mediante curvas de fragilidad existentes semejantes a las necesidades de las edificaciones predominantes por sector.

CAPITULO 1

1.1 METODOLOGIA

El procedimiento presentado en este trabajo está formulado para identificar, inventariar y filtrar edificios que potencialmente puedan ser sísmicamente peligrosos.

Se recomienda que las personas encargadas en el censo sean ingenieros civiles, estructurales, arquitectos, profesionales del diseño, oficiales de construcción, bomberos o estudiantes de arquitectura, ingeniería o en su defecto individuos con familiaridad en diseño o construcción.

Las evaluaciones tienen el propósito de minimizar la ambigüedad al llenar las hojas de datos y limitar la necesidad de juicios a hacerse, teniendo una metodología accesible para un gran número de personas.

La metodología del trabajo de censo "RVS" (rapid viewing screening) se implementa para producir un listado de edificios sísmicamente susceptibles a sismos, de modo que se haga rápidamente y sin costos elevados, eliminando la necesidad de un análisis detallado sísmico para cada edificación.

Si el edificio recibe un puntaje alto, se considera que el edificio tiene una resistencia sísmica adecuada para prevenir el colapso durante un terremoto.

El puntaje que tiene el edificio refleja la probabilidad de colapso o colapso parcial y no es un indicador de la probabilidad de que el edificio se mantenga operacional luego del terremoto. Si el edificio recibe bajo puntaje según este procedimiento se debe evaluar por un profesional de diseño con experiencia en análisis sísmico.

En base a la inspección detallada, análisis ingenieriles y otros procedimientos adicionales, se hace una determinación final de lo adecuado de la capacidad sísmica de un edificio en particular y se establece si es que es necesario algún trabajo de rehabilitación. Típicamente una evaluación basada en el ASCE/SEI 41-13, sería lo más apropiado para este tipo de edificios que requieren evaluaciones estructurales detalladas y exigentes.

Al identificar los peligros no estructurales seleccionados, se incluye la metodología donde una evaluación es recomendada basada en los resultados de la inspección visual, FEMA E-74 es el manual utilizado para reducir los riesgos de daños no estructurales durante un movimiento sísmico.

Mediante los lineamientos de FEMA P-154, se define la probabilidad de colapso como la probabilidad que el edificio sufra parcial o completamente colapso, es decir una parte del edificio los sistemas que soportan cargas de gravedad como vigas, columnas, pisos y muros pierden la habilidad de soportar su propio peso y el peso de lo que estén soportando.

Esa falla provoca deformación estructural severa, que potencialmente amenaza con la vida de los ocupantes, especialmente la caída de porciones de la estructura.

Una estructura potencialmente peligrosa es una en donde la precisión del sistema descenso la probabilidad de colapso se estima que sea más de 1% durante un movimiento sísmico.

Como ya se mencionó el procedimiento que se propone, está pensado de modo que se pueda realizar sin la necesidad de un análisis estructural detallado.

El procedimiento solo requiere que la persona a cargo de recopilar la información determina el tipo del edificio identificando el sistema para portar cargas de gravedad y el sistema que resiste las fuerzas laterales y en segundo lugar identificar atributos del edificio que modifican el rendimiento que se espera según el promedio de lo esperado para el tipo de edificio.

La información se recolecta en plantillas que dependen de la sismicidad de la región analizada. Estas plantillas brindan espacio para documentar información significativa del edificio incluyendo: uso, tamaño, una fotografía del edificio y documentación pertinente al desempeño sísmico relacionado.

Es permitido levantar información sin el beneficio de la entrada o acceso a planos estructurales o cálculos estructurales, pero la confiabilidad en la determinación de los atributos de los edificios se ve incrementada si es que se tiene acceso a los parámetros previamente mencionados.

Los puntajes están basados en los movimientos sísmicos esperados para la región y tienen la intención de reflejar el diseño sísmico y las prácticas constructivas de dicha región. En general no hay requerimientos sísmicos en zonas de sismicidad baja, hay requerimientos limitados dentro de zonas de moderada sismicidad y requerimientos sísmicos extensos en zonas de alta sismicidad.

Consecuentemente un edificio en una región con mucha sismicidad generalmente va a haber considerado dentro de su construcción mayor resistencia sísmica.

Sí bien es cierto que las prácticas de construcción varían según la zona, así mismo son los requerimientos sísmicos o atención a las normas, que no siempre son respetadas según las autoridades de cada lugar en particular.

No solo se considera esto, sino que también incide el hecho de que la normativa para diseño sismorresistente se mantiene actualizándose continuamente y los lineamientos que se manejan dentro de ella varían según va cambiando el conocimiento disponible al momento, en temas de diseño sismorresistente.

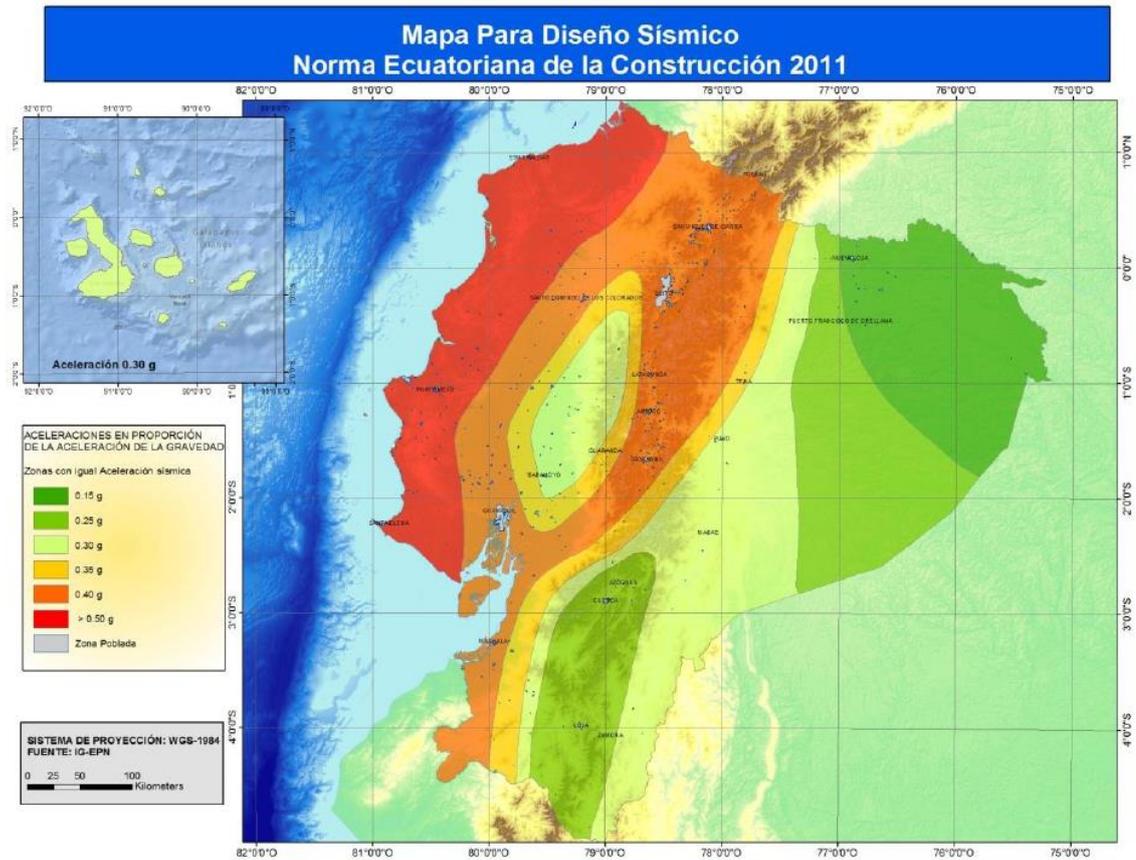


Ilustración 1 Ecuador, zonas sísmicas.

El propósito principal de las revisiones es identificar edificios que sean potencialmente peligrosos ante un evento sísmico, pero también se puede asignarle otros propósitos. Estos incluyen evaluar las necesidades de rehabilitación para una comunidad, diseñar programas para mitigación de peligros dentro de una comunidad, desarrollo de inventarios de edificios que se usan para monitorear los impactos de un terremoto o facilitar estimaciones de daño y pérdidas por un terremoto.

1.2 Ventajas y desventajas

La ventaja principal de este tipo de método son la velocidad y habilidad de usarse por personas que no necesariamente son ingenieros estructurales. El proceso se ha diseñado para minimizar ambigüedad y limitar la necesidad de juicio utilizado por los encargados de recopilar la información.

El método llena un nicho en el espectro de herramientas para evaluación sísmica, en donde otras herramientas requerirían mayor experiencia.

y costo, cómo las evaluaciones se pueden realizar rápidamente gran cantidad de edificios pueden ser evaluados es una manera de costo efectiva

En cuanto a las limitaciones, el hecho de que se hagan inspecciones visuales, sin acceso a los planos de la estructura y sin uso de cálculos, conlleva problemas de precisión, es decir se anticipa que la información que se puede obtener a partir de este método no sea tan confiable para determinadas estructuras.

Por ejemplo, estructuras cuyo sistema resistente de fuerzas estén ocultas por acabados arquitectónicos y que por tanto no se puede estimar con precisión la naturaleza del mecanismo mediante el que el que se soporta fuerzas laterales.

Inspeccionar desde el interior siempre es deseable pero no siempre posible, lo que puede conllevar que haya peligros en el interior que pueden no ser capturados por la evaluación lo que limita la recolección de información sobre deficiencias de sistemas en particular.

En evaluaciones más detalladas los planos son revisados y cálculos realizados que proveen un entendimiento más refinado de un edificio en particular. Con acceso a una revisión del plano puede ser posible identificar deficiencias que no hubiera sido posible capturarse con una inspección visual.

En cuanto a cálculos para evaluación sísmica, se determina la relación que existe entre demanda en los miembros y sus capacidades asociadas y si se espera obtener comportamientos dúctiles considerados deseables. Esta información que no puede ser recolectada por una inspección visual que se limita a clasificar según consideraciones como tipo de edificio irregularidad geométricas y condiciones del suelo.

1.3 Etapas de la evaluación

Hay tres etapas dentro de la evaluación: La planificación, la recolección de información y la interpretación.

1.3.1 Planificación

Una vez se ha especificado el alcance y el presupuesto para el proyecto se siguen las siguientes actividades previas a ir al campo que incluyen:

- Selección y desarrollo de un sistema para llevar registros.
- Selección de la plantilla para recolectar la información según el riesgo sísmico.
- Selección y entrenamiento del personal de censo.
- Adquisición y revisión de información previa a la visita campo incluyendo bases de datos de edificaciones para recolectar información existente en los edificios revisados como dirección, cantidad de pisos, fecha de diseño y construcción y la identificación de tipos de suelo del área que se está levantando información.
- Revisión de planos si es que existen y están disponibles.

1.3.2 Recolección de información

El puntaje de las estructuras se basa un sistema de matrices y modificadores de puntaje que toma de consideración atributos observables que modifican la respuesta sísmica de una estructura estos modificadores están basados:

- Parámetros de diseño sísmico dependiente del tiempo y prácticas de construcciones asociadas con la región
- Atributos que incrementan o disminuyen la capacidad sísmica de resistir
- Aceleración máxima esperada para el sitio en consideración
- El puntaje básico los modificadores de puntajes y el puntaje final están relacionados con la probabilidad de que el edificio colapse.
- Determinar la sismicidad de la región
- Habiendo seleccionado la plantilla es necesario determinar la sismicidad la región de dónde se va levantar la información
- La sismicidad se determina según los mapas provistos por la norma ecuatoriana de la construcción

1.3.3 Información básica sobre la edificación

- Dirección
- Nombre de la Edificación
- Sitio de Referencia
- Tipo de uso de la edificación
- Fecha de Evaluación
- Año de Construcción
- Año de Remodelación
- Área construida
- Número pisos

1.3.4 Datos del profesional

Incluye información básica sobre la persona que hace una inspección como: nombre completo, cédula y registro profesional.

1.3.5 Esquema estructural en planta y elevación

Aquí qué se define un área y de ser posible un esquema de la elevación con medidas incluidas.

1.3.6 Registro fotográfico

Se incluye una foto de la edificación en cuestión, idealmente de la fachada frontal y en la cual se capture la totalidad de la estructura, siempre y cuando sea posible.

1.3.7 Clasificación del sistema estructural

Se debe de poder identificar claramente el sistema estructural empleado mediante una simple inspección visual, sí dicha identificación no es posible se descarta cómo opción los sistemas estructurales poco usuales.

Los sistemas propuestos según FEMA 154 se simplifican en 13 grupos representados por un código particular mismo que nos indica el peligro estructural reflejado en probabilidad de daño.

TIPOLOGIA ESTRUCTURAL					
Madera	W1	Pórtico hormigón armado	C1	Pórtico acero laminado	S1
Mampostería sin refuerzo	URM	Pórtico H. armado con muros	C2	Pórtico acero laminado con diagonales	S2
Mampostería reforzada	RM	Pórtico H. armado con mampostería confinada sin refuerzo	C3	Pórtico acero doblado en frío	S3
Mixta acero-hormigón o mixta madera hormigón	MX			Pórtico acero laminado con muros estructurales de hormigón armado	S4
		H. armado prefabricado	PC	Pórtico acero con paredes mampostería	S5

Ilustración 2 Clasificación de principales tipologías estructurales.

PUNTAJES BASICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL S													
Tipología del sistema	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	3.00	2.00	2.8	2.00

Ilustración 3 Índice de peligro estructural.

A continuación, se describe los 13 tipos distintos de sistemas estructurales reconocidos según este trabajo.

Estructura de madera – W1



Ilustración 4 Estructura de madera – W1

Edificios de este tipo respondieron bastante bien en eventos sísmicos pasados por su peso ligero y poca altura los daños estructurales en estructuras de madera resultan de las conexiones entre estructura y cimiento.

Mampostería sin refuerzo - URM



Ilustración 5 Mampostería sin refuerzo - URM

La respuesta de este tipo de edificio es pobre debido a falta de anclaje de las paredes a los pisos y al techo, también tienden a fallar cerca de ventanas u otras aperturas.

Mampostería reforzada - RM

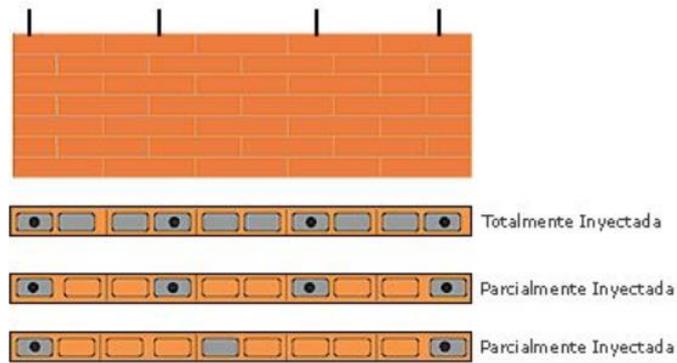


Ilustración 6 Mampostería reforzada - RM

Estos edificios pueden funcionar bien en sismos moderados si son adecuadamente reforzados en especial a nivel del diafragma. De usarse una mala práctica de construcción, puede resultar en muros que fallan con facilidad. Se debe determinar si funcionan con diafragma rígido o flexible.

Pórticos de hormigón armado (C1)



Ilustración 7 Pórticos de hormigón armado – C1

Es fundamental del nivel de detallamiento para obtener fallas dúctiles, se toma en cuenta que un mal espaciamiento entre estribos de columnas puede llevar a fallas por confinamiento y cortante. La baja rigidez de los pórticos puede crear substancial daño no estructural.

Edificios con muros (C2)



Ilustración 8 Edificios con muros – C2

Los muros llevan espesores entre 15 a 45 cm, lo que da un mejor desempeño sísmico que los pórticos de concreto, ya que son mucho más rígidos que los pórticos de metal. Los daños se observan típicamente en edificios altos y se ocasiona por falta de continuidad o choque con estructuras vecinas.

Pórticos de hormigón armado con mampostería confinada sin refuerzo - C3



Ilustración 9 Pórticos de hormigón armado con mampostería confinada sin refuerzo – C3

Las paredes rellenas tienden a fallar cerca de las uniones con columnas y vigas, donde tienen un anclaje muy pobre.

Concreto prefabricado - PC



Ilustración 10 Concreto prefabricado - PC

Suelen emplear muros de corte, su desempeño varía dependiendo del diseño de las conexiones entre elementos prefabricados, la pérdida del soporte vertical puede ocurrir donde se presente un área inadecuada de soporte y suele presentar corrosión en elementos metálicos de conexión entre los elementos prefabricados.

Pórticos de acero laminado – S1



Ilustración 11 Pórticos de acero laminado – S1

Los diafragmas suelen ser de concreto vertido sobre deck de metal, las conexiones entre los pórticos metálicos son vulnerable a daño severo es decir

se pueden romper la unión entre viga y columnas, la rigidez lateral es relativamente baja lo que puede crear daño substancial a nivel no estructural, por eso se lo suele acompañar de un sistema de concreto para resistir fuerzas

Pórtico de acero laminado con uso de diagonales rigidizadores – S2



Ilustración 12 Pórticos de acero laminado con uso de diagonales rigidizadores – S2

Típicamente presentan daños a nivel de los arriostramientos en los niveles de abajo en el edificio. Son construcciones de metal ligero, consisten de pórticos a momento en la dirección transversal y pórticos arriostrados en las en la dirección longitudinal utilizando cubiertas metálicas y ocasionalmente muros de albañilería se diseñan para que tengan suficiente capacidad atención a nivel de los arriostramientos y prevenir así daños durante un sismo.

Pórtico de acero laminado con muros estructurales de hormigón armado – S4



Ilustración 13 Pórtico de acero laminado con muros estructurales de hormigón armado – S4

Las cargas laterales son resistidas por los muros de corte que se ubican alrededor del ducto del ascensor o en escaleras, las fallas que presentan suelen ser a nivel de las juntas en los muros.

Pórtico de acero con paredes de mampostería - S5



Ilustración 14 Pórtico de acero con paredes de mampostería – S5

Utiliza columnas escondidas en las paredes se toma en cuenta qué la falla suele ocurrir alrededor de las vigas o columnas que estén pobremente ancladas a las paredes.

1.3.8 Información del suelo

Haciendo uso de mapas geológicos para la ciudad de Guayaquil, se establecen relaciones entre la clasificación del suelo según la naturaleza geológica y su comportamiento en cuanto a velocidad de transmisión de ondas de corte.

Tipo de perfil	Descripción	Definición
A	Perfil de roca competente	$V_s \geq 1500$ m/s
B	Perfil de roca de rigidez media	1500 m/s $> V_s \geq 760$ m/s
C	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	760 m/s $> V_s \geq 360$ m/s
	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con cualquiera de los dos criterios	$N \geq 50.0$ $S_u \geq 100$ KPa
D	Perfiles de suelos rígidos que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	360 m/s $> V_s \geq 180$ m/s
	Perfiles de suelos rígidos que cumplan cualquiera de las dos condiciones	$50 > N \geq 15.0$ 100 kPa $> S_u \geq 50$ kPa
E	Perfil que cumpla el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	$V_s < 180$ m/s
	Perfil que contiene un espesor total H mayor de 3 m de arcillas blandas	$IP > 20$ $w \geq 40\%$ $S_u < 50$ kPa

Ilustración 15 Clasificación de perfiles de suelo según NEC-SE-DS

1.4 Tipos de perfiles de suelos para el diseño sísmico

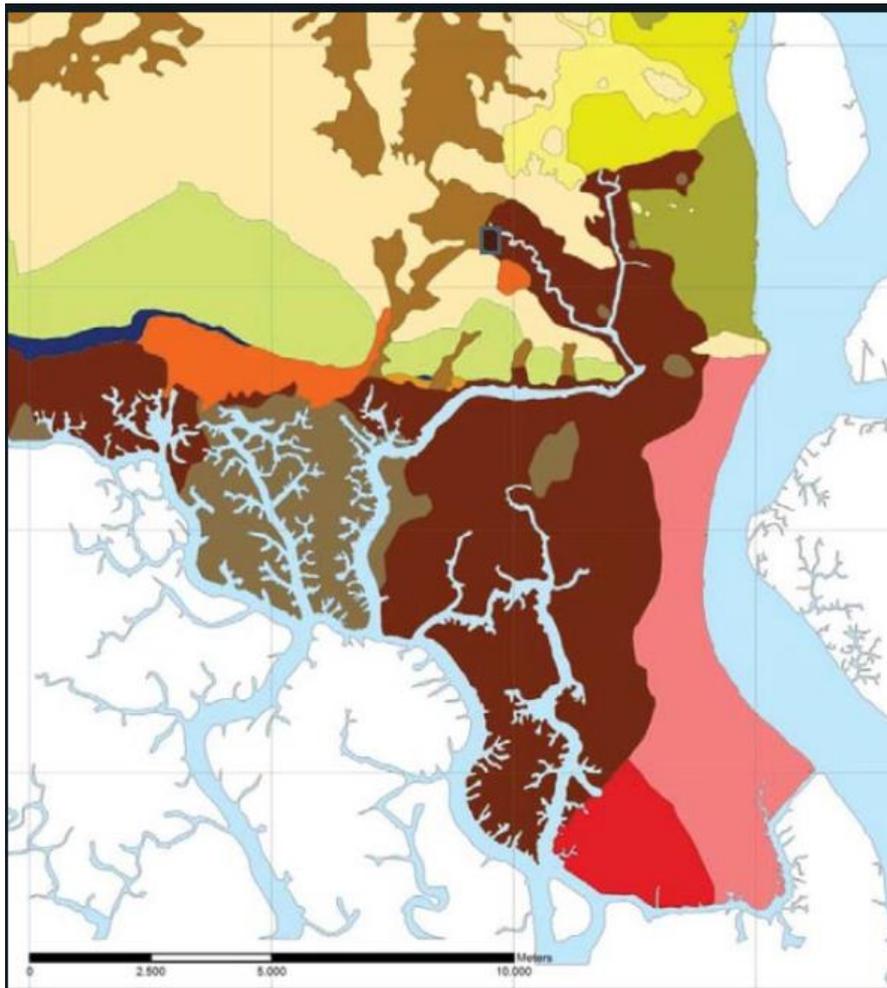


Ilustración 16 Mapa geológico regional de guayaquil (DGGM 1975)

Irregularidades

Los edificios comúnmente presentan irregularidades arquitectónicas y funcionales. Por ejemplo, en el caso de un edificio con espacio comercial a nivel de la calle, suele tener departamentos encima, un edificio en una esquina puede tener ventanas en los lados viendo hacia la calle, los otros dos, serán mucho más rígidos. Características como estas afectan adversamente al desempeño sísmico de un edificio al concentrar las demandas en un determinado nivel, elemento o conjunto de elementos.

Las demandas concentradas pueden llegar a ocasionar daños, fallas y en algunos casos colapso.

Las irregularidades en edificaciones generalmente se agrupan en dos categorías: en elevación y en planta.

Estas clasificaciones a su vez se dividen según su importancia o severidad, si es que tienen un impacto significativo adverso se las considera severas y las que tienen menor impacto se las toma como moderadas.

El sistema de "RVS" se toma en consideración esta subclasificación para asignar puntajes negativos dependiendo de la severidad de la irregularidad.

1.5 Irregularidades verticales

1.5.1 Pendiente en el terreno

Si el edificio está ubicado en una colina con pendiente, como se muestra en la *Ilustración 17*, puede existir problemas de rigidez horizontal sobre la parte inferior de la pendiente en comparación a la parte superior.



Ilustración 17 Construcción sobre pendiente.

Adicionalmente en la parte superior de la pendiente se pueden formar columnas cortas, que reciban mayor parte del cortante sísmico y puede ocasionar fallas.

1.5.2 Piso débil o flexible

Se la clasifica sí cuando un piso tiene menos resistencia en forma de paredes o columnas, que el piso que se encuentra arriba o abajo de este.

Un piso flexible existe si la rigidez de uno de los pisos es dramáticamente inferior a la de los demás pisos. En el en la revisión visual rápida no es posible determinar cuantitativamente y comparar la resistencia y la rigidez de cada piso, pero ciertas condiciones observables proveen pistas de que dicho piso pueda existir.

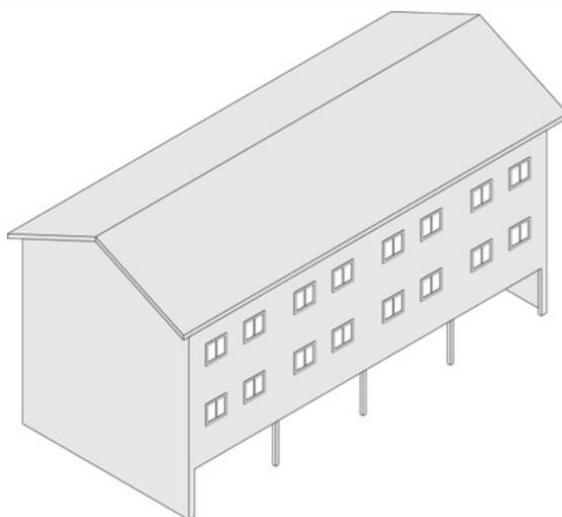


Ilustración 18 Piso débil en planta baja

Si alguna de las condiciones descritas existe se debe de chequear el parámetro de irregularidad indicando el tipo y severidad de dicha irregularidad.

Si hay dudas acerca de si alguna de las condiciones existe, es mejor ser conservador y asumir que existe, usando un asterisco en los comentarios explicando porque en la incertidumbre se toma como factor la presencia de la irregularidad.

Si uno de los pisos tiene menos paredes o columnas con más ventanas y aberturas que los pisos que tiene por encima, como el caso de muchos edificios comerciales, el primer piso suele ser débil o flexible debido a los grandes espacios para ventanas que se utilizan para propósito, la *Ilustración 19* muestra un edificio industrial con grandes aberturas a nivel del piso hasta se considera como una irregularidad severa.



Ilustración 19 Edificio con piso débil causado por aperturas grande a nivel de planta baja.

1.6 Desplazamiento de los planos de acción de elementos vertical.

Ocurren cuando el sistema de resistencia de fuerzas sísmicas en un piso no está alineado verticalmente con el de los demás pisos. En casos severos las paredes de un piso superior pueden estar dispuestas de modo que causen que el diafragma esté en cantiléver.

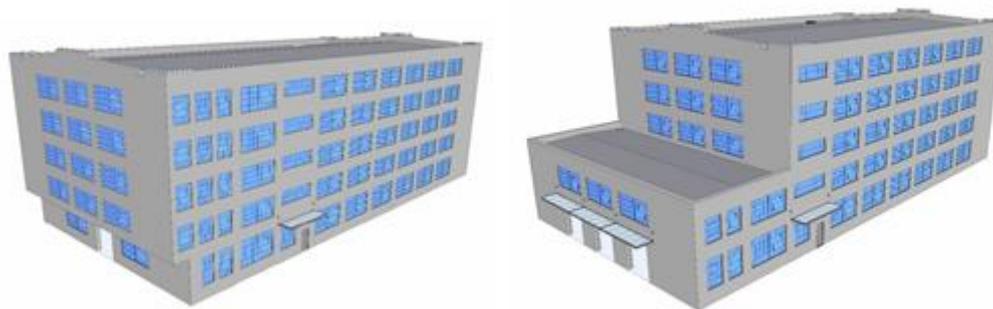


Ilustración 20 Retrocesos fuera del plano.

Para identificarlo se basa en una inspección visual de las paredes exteriores, pero se hace la acotación de que puede no indicarse correctamente la ubicación de los elementos resistentes a fuerzas sísmicas, a diferencia de cuando se utilizan muros de corte en interior que no son visibles desde el exterior, si se llegara a tener dudas acerca de que exista un sistema fuera del plano es mejor ser conservador y asumir que existe y ese se considera como una irregularidad severa.

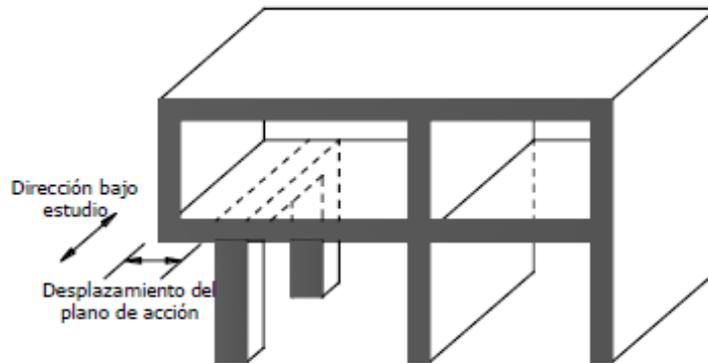


Ilustración 21 Irregularidad del retroceso

La irregularidad del retroceso dentro del plano ocurre cuando elementos de la fuerza del sistema resistente a fuerzas sísmicas en los niveles superiores están desfasados de los elementos resistentes de la fuerza sísmica de los niveles inferiores, típicamente observable en pórticos arriostrados o edificios con muros de corte.

El daño puede ser concentrado en los elementos horizontales que se conectan en desfase. Esta condición se considera una falla moderada.

1.7 Columna corta

Cuando algunas columnas son más pequeñas en longitud, que las columnas típicas para un mismo piso, éstas tienden a llevar mayor parte del cortante de ese piso debido a su rigidez. En consecuencia, pueden experimentar daño significativo en comparación a las otras columnas, esto puede ocurrir cuando hay relleno parcial, que acorta la altura libre de la columna o cuando se agrega una losa entre niveles de piso, como para un mezanine. La consecuencia de este fenómeno implica que las columnas se dañan antes que las vigas, incrementando el potencial de pérdida de soporte vertical y subsecuentemente podrían llevar al colapso. La irregularidad de columna corta se considera como severa.

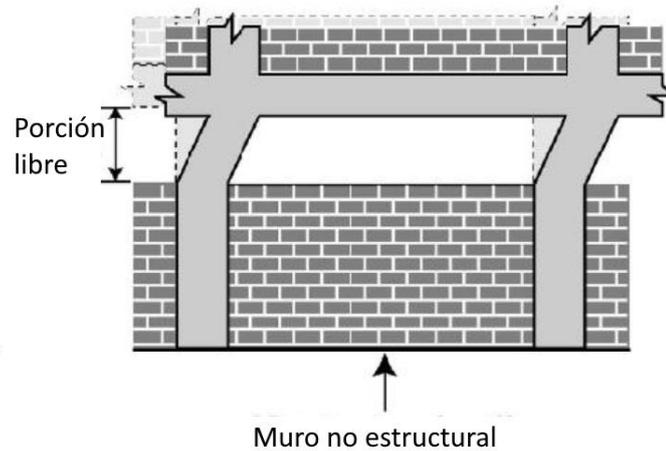


Ilustración 22 Detalle de columna corta

1.8 Irregularidades en planta

Puede haber irregularidades en planta en todo tipo de edificios, las principales conciernen a edificios prefabricados, con mampostería reforzada y mampostería no reforzada.

El daño en las conexiones con el techo puede significativamente reducir la capacidad de resistir las cargas de gravedad por los elementos pertinentes y eso puede ocasionar a su vez parcial o total colapso de la estructura existen cinco tipos comunes de regularidades en plantas se las describe a continuación entonces

Existen cinco tipos comunes de irregularidades en planta:

1.9 Torsión

Esta condición aplica cuando el edificio tiene un sistema de resistencia identificable en una dirección, pero no en la otra o existen componentes de rigidez excéntricas dentro del sistema de resistencia de fuerzas sísmicas. Esto conlleva a que pueden ocasionar torsión en torno a un eje vertical.

Son especialmente prevalentes en esquinas en edificios con esquinas en donde dos lados adyacentes a las calles del edificio tienen aberturas significantes para ventanas, mientras que los otros dos lados son

generalmente sólidos, la *Ilustración 23* muestra un edificio de mampostería sin refuerzo con muros portantes.

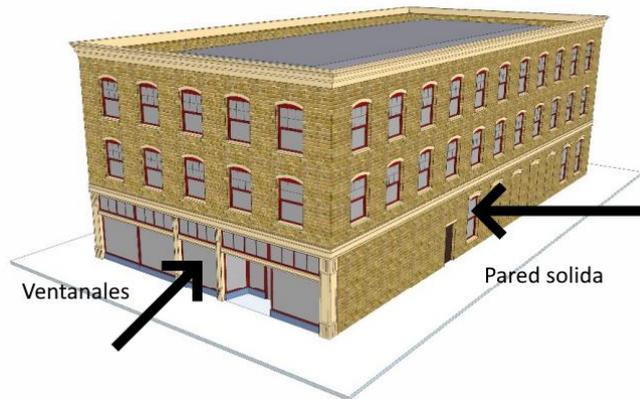


Ilustración 23 Irregularidad por torsión

1.9.1 Ejes estructurales no paralelos

Edificios con forma de cuña, en triángulos y en esquinas de calles que no se encuentran a 90 grados, son susceptibles a torsión y daño que podría ocasionar un colapso potencial.

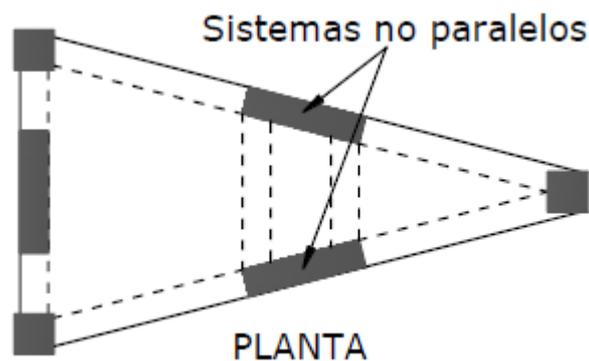


Ilustración 24 Ejes estructurales no paralelos

1.9.2 Retrocesos excesivos en las esquinas

Edificios con retrocesos se incluyen a los que tienen forma de "L", "T", "U" y "+" con proyecciones de más de 6 metros. El daño se puede concentrar en las esquinas. Adicionalmente estos edificios son propensos a experimentar torsión, cuando sea posible el encargado del censo debe revisar si existe una junta de expansión sísmica en donde se encuentran las distintas alas de un

mismo edificio, de ser ese el caso las dos porciones del edificio se revisan por separado con consideraciones por golpeo.

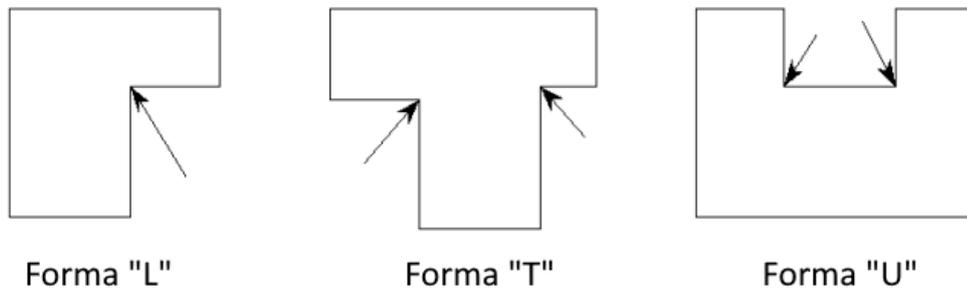


Ilustración 25 Retrocesos excesivos en las esquinas

1.9.3 Aberturas en diafragma

El piso y techo de un edificio tiene un rol importante en la distribución de fuerzas sísmicas a los elementos verticales del edificio que corresponden al sistema resistente a fuerzas laterales.

Grandes aberturas en el piso o techo, debilitan el diafragma y reducen su capacidad de transferir fuerzas sísmicas. Como regla general una abertura grande se considera a la cual cubra un ancho del 50% del ancho del diafragma.

También puede ocurrir discontinuidades geométricas dentro del diafragma que comprometan su comportamiento sísmico.

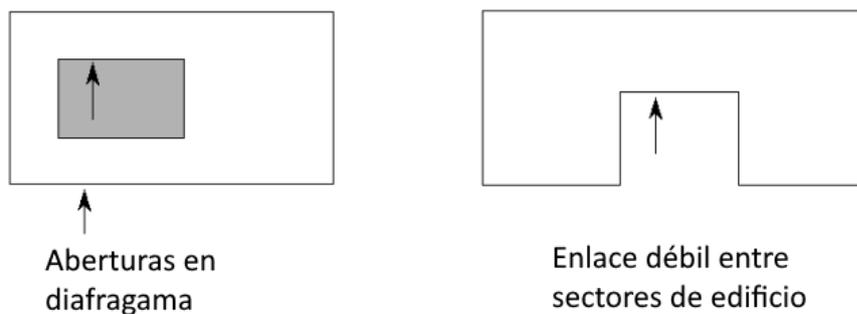


Ilustración 26 Esquema de irregularidades por aberturas en diafragmas

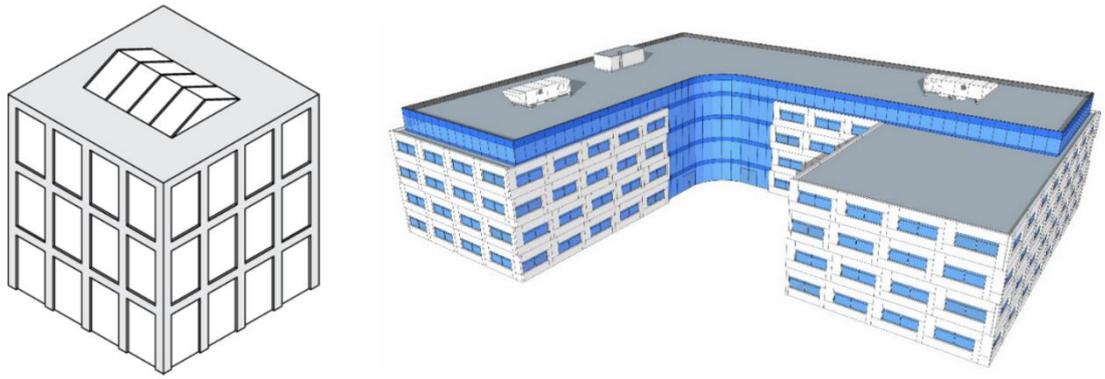


Ilustración 27 Irregularidades debido a un tragaluz (izquierda) y enlace débil entre sectores de edificio (derecha)

1.9.4 Vigas no alineadas con columnas

Esta condición ocurre cuando las vigas exteriores o de fachada no se alinea con las columnas en planta.

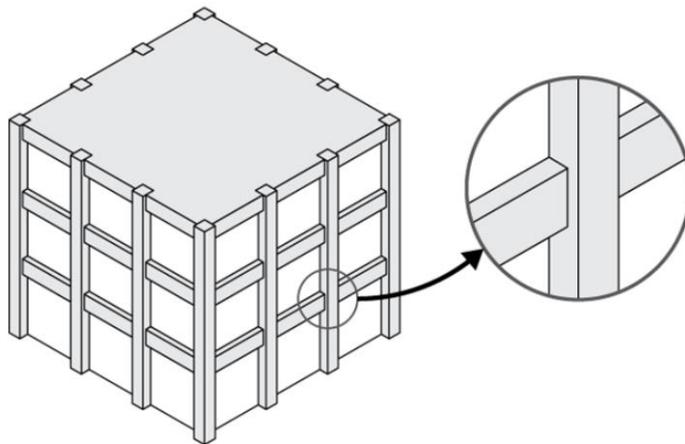


Ilustración 28 Esquema de edificio con vigas no alineadas a las columnas

1.10 Consideraciones adicionales para la clasificación

Las dos características principales de la clasificación dentro del desempeño sísmico son: materiales construcción (madera, concreto, acero, etc) y el tipo de sistema de resistencia a fuerzas sísmicas (pórtico de momentos, pórticos arriostrados, muros de corte, etc).

La clasificación de sistemas de edificios permite agrupar edificios con similares características facilitando la identificación de fortalezas y debilidades lo que conlleva a una estimación del desempeño durante un evento sísmico.

Sin embargo, existen varias características que no fueron mencionados previamente que afectan negativamente el desempeño del edificio.

Debe determinarse que existan y así se pueda estimar correctamente la peligrosidad, es decir encontrar en una estructura qué es sísmicamente peligrosa, inclusive si es una primera instancia se determina que por puntaje no tiene una calificación que indiquen peligro.

De ser ese el caso, se toma en consideración qué se debe de realizar una evaluación estructural detalladas si es que se encuentra una de las siguientes condiciones.

- Golpeteo: Debe revisarse la relación entre distancias y alturas entre dos edificios si es que están adosados, puede darse el caso de que choquen entre ellos y ocasionar daños severos a uno o a ambos.
- Peligro de caídas de elementos: de un edificio cómo fuera el caso de chimeneas sin asegurar, parapetos o acabados que pudieran ser muy pesados.
- Apéndices: Si no se anclan apropiadamente, sectores que hayan sido incluidos en el edificio, cómo cubiertas exteriores y elementos arquitectónicos decorativos a nivel de la fachada pueden representar un peligro al desprenderse.

1.11 Inspecciones desde el interior

Debido a que la mayoría de los predios eran viviendas, no se logró acceder a todas, en caso de tener acceso al interior de la edificación se debe tomar nota de las siguientes condiciones:

- ¿Está el edificio abandonado? Una estructura abandonada puede no tener un mantenimiento apropiado y por resultado una mayor probabilidad de presentar deterioros importantes, que no podrían ser capturadas con una inspección visual rápida

- ¿Existe la presencia de vigas pisos o techos que estén colgados?
- ¿Hay vigas o columnas en las que se encuentre daño?
- ¿Hay pisos inclinados o grietas grandes que indiquen que asentamiento ha ocurrido?
- Existen daños causados por movimientos sísmicos anteriores que no hayan sido reparados. Por ejemplo: qué el edificio se encuentre ladeado o encontrar grietas con forma de “X” en la mampostería.
- ¿Existe daño visible por fuego que no haya sido reparado?
- ¿En edificios de madera específicamente existe putrefacción o marcas de daño por humedad que sea visible?
- Para edificios de mampostería sin reforzar. ¿Está el mortero despostillándose, dejando zonas de pared con alturas distintas?
- ¿En estructuras de concreto se encuentra daño o erosión al punto en qué el refuerzo está expuesto?
- ¿En edificios acero se encuentran miembros corroídos al punto que se haya reducido su sección significativamente?
- ¿Existen elementos de la cimentación que presenten grietas de dimensión significativa o se vean expuestos por erosión?

CAPÍTULO 2

2.1. IDENTIFICACIÓN DE SECTORES MEDIANTE ARCGIS – CREACION DE MAPA

Se realizó la generación de un mapa, partiendo del catastro de la ciudad de Guayaquil. Dentro del cual se facilita identificar las características y parámetros predominantes de las estructuras evaluadas.

La generación de los mapas se realizó de la siguiente forma:

- **Seleccionar Programa:** Se optó por trabajar con el software ArcGIS, debido a que su interfaz es más completa y de fácil manejo.
- **Selección de mapa base:** se puede crear mapas desde cero mediante el ingreso de información que permitirá la generación del mismo, también se puede partir de un mapa base, ya existente. En este caso partimos del mapa proporcionado por el geoportal de la M.I.M.G. que nos permite tener definidos los sectores y predios de la ciudad.



ilustración 29 Geoportal del GAD Municipalidad de Guayaquil

- **Ingreso de información:** La información será ingresada por capas, esto nos permite tener un área de trabajo más limpia. Importamos la

información de la cartografía de Guayaquil para identificar el tipo de suelo en el cual se está trabajando. La siguiente capa será de infraestructuras, para seleccionar el sector y los predios en los que se realizó el estudio. Es válido mantener un orden con respecto al ingreso o creación de capas, ya que esto nos garantizará la superposición de capas y el entendimiento de lo que se realizará.

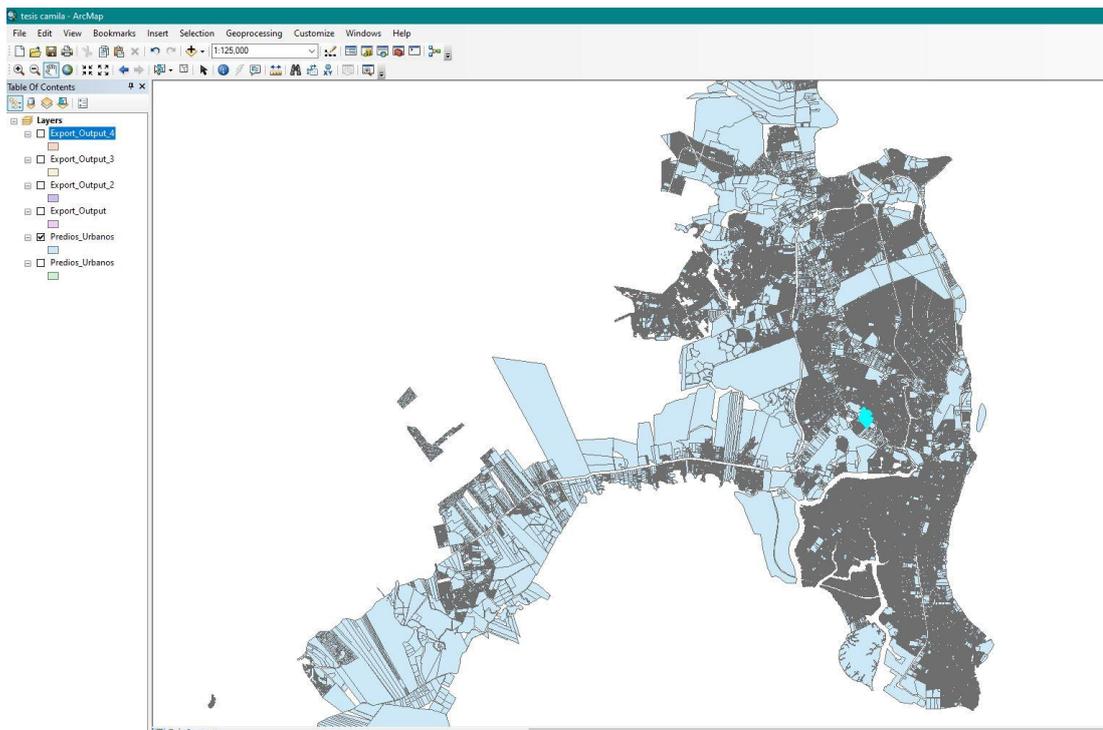


Ilustración 30 Capa de catastro de la ciudad de Guayaquil

- Creación de capas por sectores: Debido que al importar el catastro urbano se muestra de manera general toda la ciudad, es necesario crear capas en las cuales se va a trabajar exclusivamente las zonas de estudio. Se crearon cuatro capas adicionales cada una del barrio respectivamente.

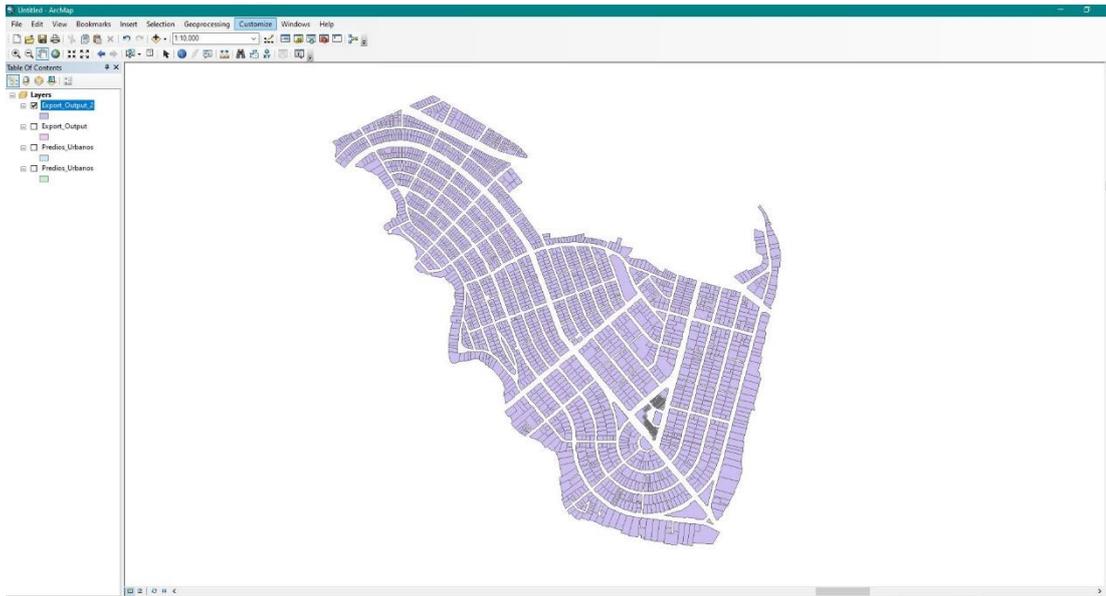


ilustración 31 Capa correspondiente al sector de Urdesa, con su delimitación catastral.

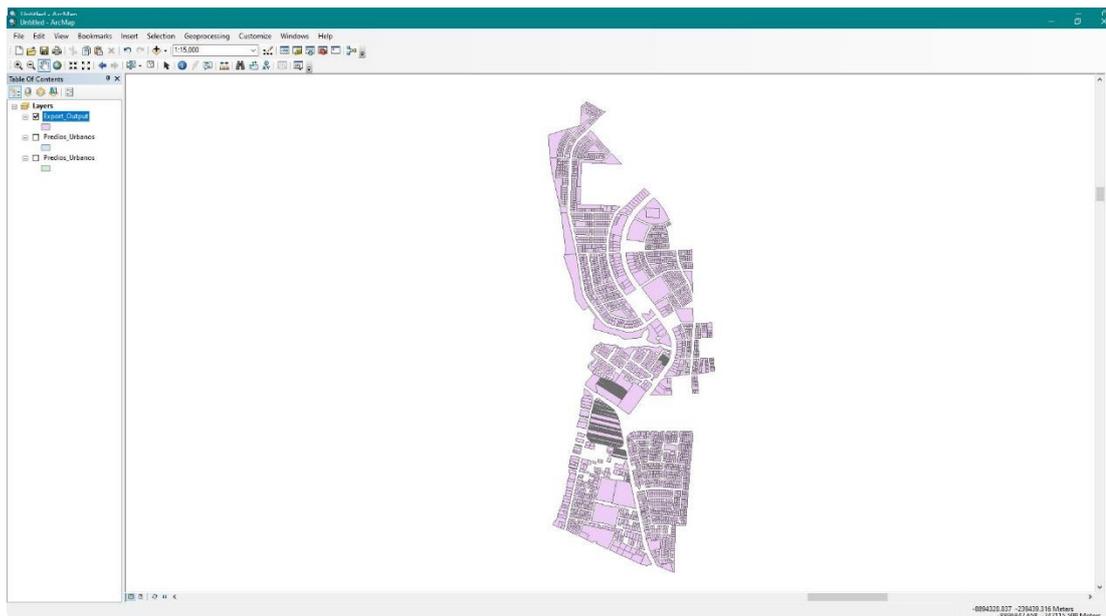


Ilustración 33 Capa Correspondiente a la Ciudadela Kennedy y nueva Kennedy, con su respectiva delimitación catastral.

- Tabla de atributos: En esta opción que nos brinda el software, es necesario ingresar en estas tablas de atributos la información levantada de cada estructura, en las cuales consta:
 - Área de construcción, esta información la brinda el programa ya que consta en la base usada que fue el catastro de la ciudad de guayaquil.
 - Código catastral perteneciente a la edificación, útil para su clasificación por sectores.
 - Ubicación, debido a que es un mapa georreferenciado en necesario incluir la ubicación del predio.
 - Uso de la edificación, este parámetro también obtenido del levantamiento define que el uso que es dado a la estructura, este puede ser comercial, residencial o de uso público.

Cualquier dato adicional obtenido del levantamiento en campo es necesario ingresarlo en nuestra tabla de atributos, esto ayudara a una mejor clasificación del predio.

CAPITULO 3

3.1. CURVAS DE FRAGILIDAD

Las curvas de fragilidad representan un modo para determinar la vulnerabilidad sísmica en términos probabilísticos, relacionando la respuesta estructural con la demanda sísmica, cuyo uso es recomendable para edificaciones individuales, esenciales y en zonas carente de riesgos sísmicos históricos. Estas representan la probabilidad de que la respuesta de una estructura exceda un determinado estado limite, en función de un parámetro que define la intensidad del movimiento del suelo". (Bonett Díaz, 2003).

Se considera vulnerabilidad a un factor responsable de medir el riesgo al cual se está expuesto, se toma en cuenta que esto ocurre a partir de un evento natural por lo cual se determinara la severidad de los daños que dicho fenómeno natural pudiese causar.

A nivel de ingeniería estructural, es necesario estimar la capacidad sísmica que tendrá una estructura, se puede realizar medio de procedimientos de análisis estáticos no lineales, como lo son los formularios FEMA.

Para el caso de las estructuras de hormigón armado, son varios los factores a considerar, entre ellos destacan: características de los edificios, rigidez, nivel de desempeño, resistencia, etc., pero para comprender esto debe ser relacionado con las curvas de fragilidad ya que son el factor que proyectará la probabilidad de respuesta de las edificaciones mediante la determinación de su estado límite, es decir, se va a representar de manera probabilística la vulnerabilidad que tendrá una estructura frente a un sismo.

Existen diferentes métodos para la obtención de curvas de fragilidad, entre los que destacan:

- Métodos experimentales
- Métodos basados en observaciones
- Métodos basados en la opinión de expertos
- Métodos analíticos

3.2. NIVELES DE DAÑOS

Con la finalidad de garantizar un óptimo funcionamiento de las estructuras, es necesario evaluar la eficiencia de la misma para lo cual nos acogemos al criterio de utilización de distorsión de piso de esta manera se estimará el daño, este parámetro se utilizará para la elaboración de las curvas de fragilidad en este proyecto. Se requiere que la distorsión de piso sea medida en porcentaje y se tomara en cuenta factores como modo de fallo y características de sismos. Se tomará en cuenta las siguientes tablas en la cual se detalla los niveles de daños según categorías.

- Estructura sin daño: se define como aquella estructura en la cual no se aprecian daños de manera visual.

- Estructuras con daños reparables: aquellas estructuras que presentan pequeños daños observables a simple vista como fisuras o agrietamiento.
- Estructuras con daños irreparables:
- Estructuras con daños críticos o severos: En este tipo de daños se podrá apreciar colapso total o parcial de la estructura.

Tabla 1 Drift (%) para estructuras de Hormigón armado. (Ghoborah et al, 2004). (Torre, 2005)

Tabla 2 Criterios para determinar desempeño estructural. (Ghoborah et al, 1997) (Torre, 2005)

State of Damage	Ductile MRF	Nonductile MRF	MRF with Infills	Ductile Walls	Squat Walls		
No Damage	Daño →	Menor	Reparable	Irreparable	Severo	Extremo	
Repairable Damage a) Light b) Moderate	Desempeño	Agrietamiento	Fluencia de acero	Inicio de Mecanismo	Mecanismo Global	Degradación notable de resistencia	
Irreparable Damage (>yield point)	Descripción de los daños	Grietas ligeramente visibles	Grietas	Grietas abiertas y pérdida de recubrimiento	Grietas muy anchas y mayor pérdida de recubrimiento	Deformaciones permanentes visibles	
Severe Damage-Life safe-Partial Collapse	Índice de daño	0.05	0.14	0.40	0.60	Mayor de 0.60	
Collapse	Cuantificación de desempeño	Grietas menores de 0.3 mm.	Grietas menores de 1 mm.	Grietas entre 1 y 2 mm.	Grietas mayores de 2 mm.	Grietas anchas y profundas. Dilatación de los elementos	
	Drift de piso	0.005	0.011	0.023	0.046	> 0.060	
	Drift global	0.003	0.008	0.018	0.040	>0.049	

3.3. INTERPRETACION DE CURVAS DE FRAGILIDAD

Debido a la poca información referente a curvas de fragilidad para estructuras de la ciudad de guayaquil, hemos tomado curvas de fragilidad existentes, usando como base las curvas propuestas por Aguilar y Bobadilla para estructuras compuestas de hormigón armado de hasta 3 pisos, categoría que predomina dentro del levantamiento previamente hecho en campo. Se

presentan a continuación las curvas de fragilidad bajo las cuales será evaluado cada edificación.

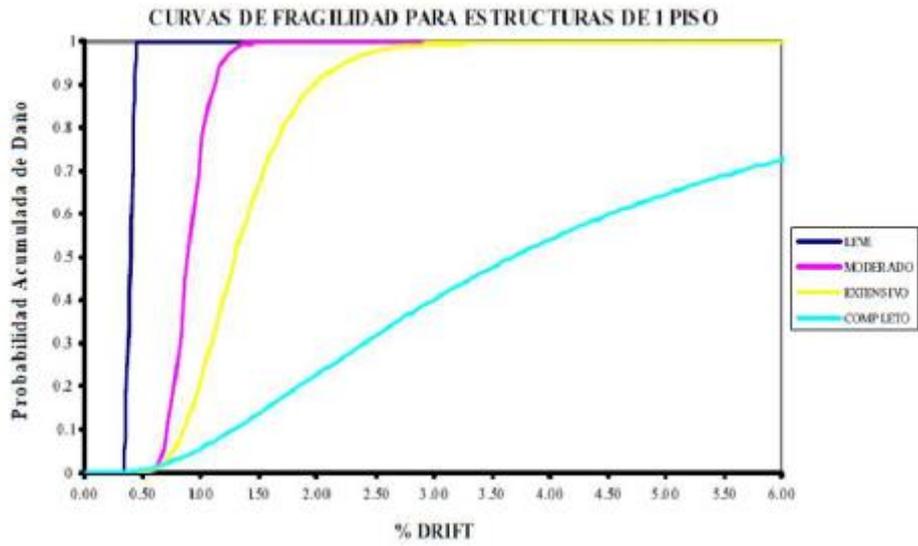


ilustración 34 Curvas de fragilidad propuestas para estructuras de 1 piso. (Torre, 2005)

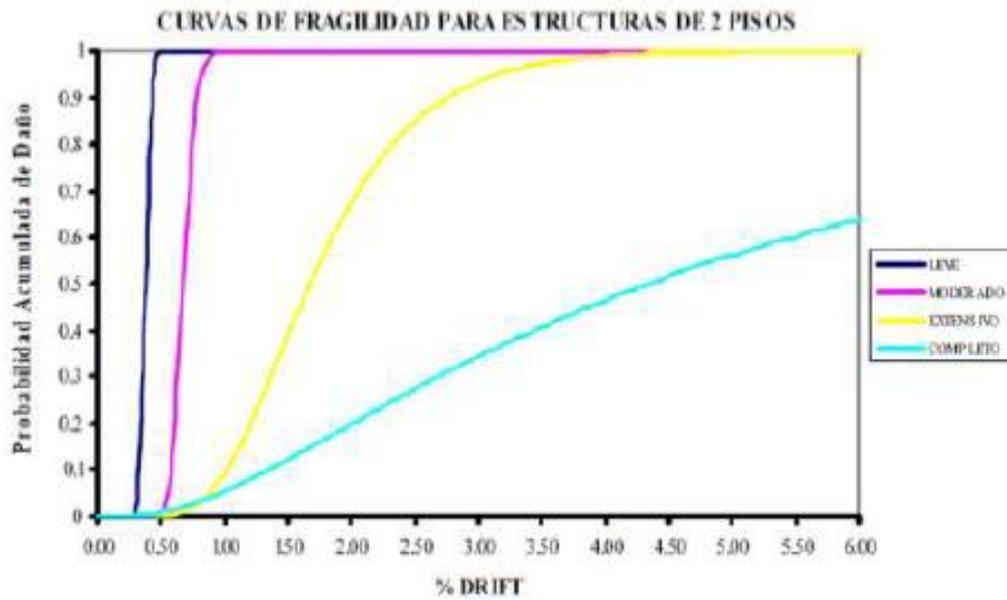


Ilustración 35 Curvas de fragilidad propuesta para estructura de 2 pisos.
(Torre, 2005)

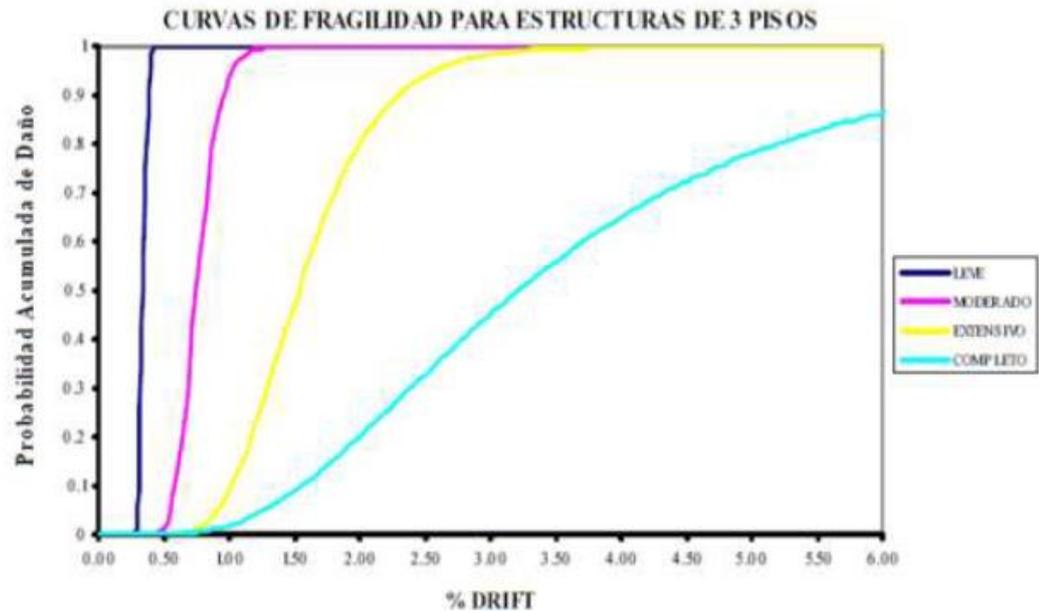


Ilustración 36 Curvas de fragilidad establecidas para estructuras de 3 pisos.
(Torre, 2005)

CAPITULO 4

4.1. ANALISIS Y COMPARACION DE RESULTADOS

Se analizará por sectores de estudio.

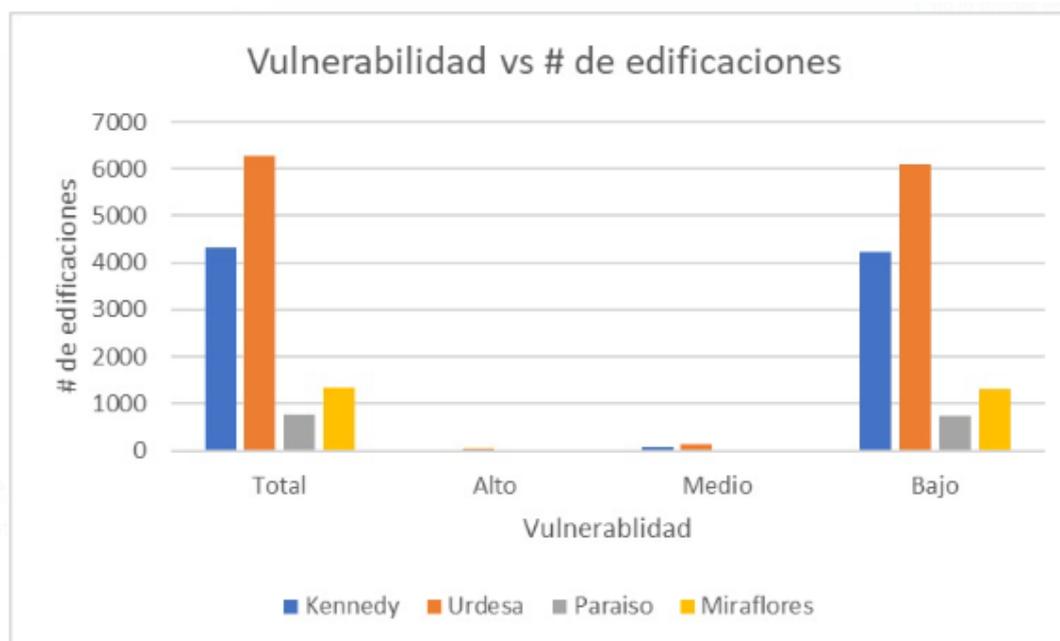


Ilustración37 Comparación de vulnerabilidad de edificaciones por sector.

	Nivel de vulnerabilidad			
	Total	Alto	Medio	Bajo
Kennedy	4327	25	77	4225
Urdesa	6280	42	142	6096
Paraiso	780	2	25	753
Miraflores	1355	8	31	1316

Ilustración38 Tabulación Resumen de los datos obtenidos en las fichas.

4.1.1. CIUDADELA EL PARAISO

Ciudadela el paraíso dominado por estructuras de hormigón de máximo 2 pisos con la excepción de una única estructura dedicada para Iglesia y escuela, conformado por 780 predios levantados mediante la inspección, en su mayoría predominan edificaciones netamente residenciales.

Anexo 1. FORMULARIO DE DETECCIÓN VISUAL RÁPIDA DE VULNERABILIDAD SÍSMICA PARA EDIFICACIONES

Formulario de recopilación de datos con base al FEMA P-154

Nivel 1
Alta sismicidad

100 FOTOGRAFÍA Y ESQUEMA ESTRUCTURAL DEL INMUEBLE		101 DATOS EDIFICACION															
		102 Nombre de la Edificación: RESIDENCIAL															
		103 Dirección: calle los ciruelos															
		104 Sitio de referencia: RESIDENCIAL															
		106 Tipo de uso: RESIDENCIAL															
		107 Latitud: -2.16875															
		108 Longitud: -79.920408															
		109 Zona: 107B															
		110 Se: 108A															
		111 DATOS DEL PROFESIONAL															
		112 Nombre del evaluador: Camila Miñan															
113 Cédula del evaluador: 923029755																	
114 Registro SENESCYT: 115 Fecha: 23/08/2022																	
116 Hora: 9:00																	
117 DATOS CONSTRUCCION																	
118 Numero de Pisos: 2																	
119 Sobre el Suelo: 120 Bajo el Suelo: 0																	
121 Año de construcción: 122 Área de Construcción: 396.18																	
123 Código Año: 124 Año(s) Remodelación: 125 Numero de Predio: 126 Clave Catastral: 38-11-6-2-0-0																	
200 OCUPACION:																	
201 Asambleas: Comercial																	
202 Industria: Oficina																	
203 Utilidad: Almacén																	
203A Histórico: Albergue																	
204 TIPO DE SUELO:																	
204A Roca: A B C D E F G H I J K DNK																	
204B Roca: Dura Débil Denso Duro Blando Pobre																	
204C Suelo: DNK																	
205 RIESGOS GEOLOGICOS																	
206 Licuefacción: Deslizamiento: Ruptura de Superficie:																	
206A SI NO DNK																	
206B SI NO DNK																	
206C SI NO DNK																	
207 Adyacencia																	
207A Golpes																	
207B Peligro de caída del Edificio Adyacente																	
208 Irregularidades:																	
208A Elevación (Tipo/severidad)																	
208B Planta (Tipo)																	
209 Peligro de Caída Exteriores																	
209A Chimeneas sin soporte lateral																	
209B Reves. Pesado o de chapa de madera pesada																	
209C Otros																	
209D Apéndices																	
209E Parapetos																	
210 COMENTARIOS																	
Dibujos o comentarios en una página aparte																	
ESQUEMA ESTRUCTURAL EN PLANTA Y ELEVACIÓN																	
TIPOLOGÍA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL																	
301	W1	309	C1														
302	W1A	310	C2														
303	W2	311	C3														
304	S1	312	PC1														
305	S2	313	PC2														
306	S3	314	RM1														
307	S4	315	RM2														
308	S5	316	URM														
		317	MH														
PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL NIVEL 1, SL1																	
TIPOLOGÍA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL																	
PARÁMETROS CALIFICATIVOS DE LA ESTRUCTURA (TIPO DE EDIFICIO FEMA)																	
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)			
PUNTAJE BÁSICO	3.6	3.2	2.9	2.1	2.00	2.6	2	1.7	1.5	2	1.2	1.6	1.4	1.7	1.7	1	1.5
IRREGULARIDADES																	
Irregularidad vertical Grave, VL1	-1.2	-1.2	-1.2	-1	-1	-1.1	-1	-0.8	-0.9	-1	-0.7	-1	-0.9	-0.9	-0.9	-0.7	NA
Irregularidad vertical Moderada, VL1	-0.7	-0.7	-0.7	-0.6	-0.6	-0.7	-0.6	-0.5	-0.5	-0.6	-0.4	-0.6	-0.5	-0.5	-0.5	-0.4	NA
Irregularidad en planta, PL1	-1.1	-1	-1	-0.8	-0.7	-0.9	-0.7	-0.6	-0.6	-0.8	-0.5	-0.7	-0.6	-0.7	-0.7	-0.4	NA
CODIGO DE LA CONSTRUCCIÓN																	
Pre-código moderno (construido antes de 2001) o auto construcción	-1.1	-1	-0.9	-0.6	-0.6	-0.8	-0.6	-0.2	-0.4	-0.7	-0.1	-0.5	-0.3	-0.5	-0.5	0	-0.1
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)	1.6	1.9	2.2	1.4	1.4	1.1	1.9	NA	1.9	2.1	NA	2	2.4	2.1	2.1	NA	1.2
SUELO																	
Suelo Tipo A o B	0.1	0.3	0.5	0.4	0.6	0.1	0.6	0.5	0.4	0.5	0.3	0.6	0.4	0.5	0.5	0.3	0.3
Suelo Tipo D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Suelo Tipo E (1-3Pisos)	0.2	0.2	0.1	-0.2	-0.4	0.2	-0.1	-0.4	0	0	-0.2	-0.3	-0.1	-0.1	-0.1	-0.2	-0.4
Tipo de suelo E (>3 Pisos)	-0.3	-0.6	-0.9	-0.6	-0.6	NA	-0.6	-0.4	-0.5	-0.7	-0.3	NA	-0.4	-0.5	-0.6	-0.2	NA
Puntaje Mínimo	1.1	0.9	0.7	0.5	0.5	0.6	0.5	0.5	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2	1	
PUNTAJE FINAL NIVEL 1, SL1 > SMIN																	
GRADO DE REVISION																	
600 OTROS RIESGOS:																	
700 ACCIÓN REQUERIDA:																	
Exterior:																	
<input checked="" type="checkbox"/> Parcial <input type="checkbox"/> Todos los Lados <input type="checkbox"/> Aéreo																	
Interior:																	
<input checked="" type="checkbox"/> Ninguno <input type="checkbox"/> Visible <input type="checkbox"/> Completo																	
Planos revisados: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No																	
Fuente del Tipo de suelo: Asumida																	
Fuente del Peligro Geológico:																	
Personas de Contacto:																	
Celular:																	
Correo:																	
Hay peligro que ameriten una evaluación estructural detallada?																	
601 Golpeo Potencial (a menor que SL2>limite, si es conocido)																	
602 Riesgo de caída de edificios adyacentes más altos																	
603 Riesgo geológico o tipo de Suelo F																	
604 Daño significativo/deterioro del sistema estructural																	
Requiere evaluación estructural detallada?																	
701 Si, tipo de edificación FEMA desconocido u otro edificio																	
702 Si, puntaje menor que el límite																	
703 Si, otros peligros presentes																	
704 NO																	
Evaluación no estructural detallada recomendada? (marque con una x)																	
705 Si, peligros no estructurales identificados que deben ser evaluados																	
706 No, existen peligros no estructurales que requieren mitigación, pero no necesita una evaluación detallada																	
707 No, no se identifican peligros no estructurales																	
708 DNK= no conoce																	

Aproximadamente un 90% de las estructuras son compuestas por pórticos de hormigón armado y no exceden los 3 niveles por lo cual en la curva de fragilidad se considera tipología predominante.

Según la caracterización de suelo, se encuentra un suelo tipo D, compuesto por perfiles rígidos. Debido a la zona de ubicación y tipo de suelo, las edificaciones en su mayoría se encuentran con un grado de vulnerabilidad sísmica bajo.

4.1.2. CIUDADELA MIRAFLORES

Se realizó el levantamiento de un total de 1355 edificaciones, en su mayoría se dedican a actividades de vivienda y comerciales.

Tipología estructural dominada también por pórticos de hormigón de hasta máximo 2 pisos en donde se encuentra más presencia de estructuras importantes irregulares como fueron Iglesias y escuelas.

Aproximadamente un 95% de las edificaciones evaluadas son estructuras de pórticos de hormigón y mampostería, característica en las curvas de fragilidad como tipología predominante.

Según la caracterización de suelo, la ciudadela se encuentra en la clasificación tipo E ya que predominan arcillas blandas.

Una vez realizada el levantamiento de información del sector, se concluye que las estructuras tienen un grado de vulnerabilidad medio.

Anexo 1. FORMULARIO DE DETECCIÓN VISUAL RÁPIDA DE VULNERABILIDAD SÍSMICA PARA EDIFICACIONES

Nivel 1
Alta sismicidad

Formulario de recopilación de datos con base al FEMA P-154

100 | FOTOGRAFÍA Y ESQUEMA ESTRUCTURAL DEL INMUEBLE



101 DATOS EDIFICACION			
102 Nombre de la Edificación:		CLINICA RENDON	
103 Dirección:		MIRAFLORES AV CENTRAL	
104 Sitio de referencia:		105 Código Postal	
106 Tipo de uso:		CLINICA	
107 Latitud:		108 Longitud:	
107A Zona:		107B Norte:	
109 Ss:		110 St:	
111 DATOS DEL PROFESIONAL			
112 Nombre del evaluador:		CAMILA MINAN	
113 Cédula del evaluador:		923029755	
114 Registro SENESCYT:		115 Fecha:	
		116 Hora:	
117 DATOS CONSTRUCCION			
118 Numero de Pisos:		120 Bajo el Suelo	
119 Sobre el Suelo:		122 Área de Construcción	
121 Año de construcción:		124 Año(s) Remodelación:	
123 Código Año:		125 Numero de Predio	
124 Adiones:		126 Clave Catastral	
200 OCUPACION:			
201 Asambleas		Servicio de Emergencia	
202 Industria		Educación	
203 Utilidad		Residencial #	
203A Histórico		Público	
204 TIPO DE SUELO:			
204A Roca		Suelo	
204B Roca Dura		Suelo Débil	
204C Roca Débil		Suelo Denso	
204D Roca Dura		Suelo Duro	
204E Suelo Blando		Suelo Pobre	
204F Suelo Pobre		Suelo DNK	
204G Suelo DNK		Suelo Asumir tipo D	
205 RIESGOS GEOLOGICOS			
206 Licuefacción:		Deslizamiento:	
206A SI		SI	
206B NO		NO	
206C DNK		DNK	
207 Adyacencia		Ruptura de Superficie:	
207A Golpes		207B Peligro de caída del Edificio Adyacente	
208 Irregularidades:			
208A Elevación (Tipo/severidad)			
208B Planta (Tipo)			
209 Peligro de Caída Exteriores			
209A Chimeneas sin soporte lateral		209D Apéndice	
209B Reves. Pesado o de chapa de madera pesada		209E Parapetos	
209C Otros			
210 COMENTARIOS			

ESQUEMA ESTRUCTURAL EN PLANTA Y ELEVACION

Dibujos o comentarios en una página aparte

TIPOLOGÍA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL			
301	Porticos de Madera Livianos viviendas multifamiliares de uno a 2 pisos	W1	309 Pórtico Hormigón Armado
302	Porticos de madera Livianos múltiples unidades, multiples pisos para edificios residenciales con áreas en planta en cada piso de más de 300m2	W1A	310 Pórtico H. Armado con muros de corte
303	Porticos de madera para edificios comerciales e industriales con un area de piso mayor a 500m2	W2	311 Pórtico H. Armado con mampostería de relleno sin refuerzo
304	Pórtico Acero Laminado (Portico Resistente a Momento)	S1	312 Losas Prefabricada de Hormigón (Tilt-up)
305	Pórtico Acero Laminado con diagonales	S2	313 Pórtico de H. Armado prefabricados
306	Pórtico Acero Liviano o Conformado en frío	S3	314 Edificios de mampostería reforzada con diafragmas flexibles
307	Pórtico Acero Laminado con muros estructurales hormigón	S4	315 Edificios de mampostería reforzada con diafragmas rígidos
308	Pórtico Acero con paredes de mampostería de bloque	S5	316 Edificios de Mampostería no reforzada
			317 Vivienda prefabricada
			MH

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
## PUNTAJE BÁSICO	3.6	3	2.9	2.1	2.00	2.6	2	1.7	1.5	2	1.2	1.6	1.4	1.7	1.7	1	1.5
## IRREGULARIDADES																	
103A Irregularidad vertical Grave, VL1	-1.2	-1	-1.2	-1	-1	-1.1	-1	-0.8	-0.9	-1	-0.7	-1	-0.9	-0.9	-0.9	-0.7	NA
103E Irregularidad vertical Moderada, VL1	-0.7	-1	-0.7	-0.6	-0.6	-0.7	-0.6	-0.5	-0.6	-0.4	-0.4	-0.6	-0.5	-0.5	-0.5	-0.4	NA
104C Irregularidad en planta, PL1	-1.1	-1	-1	-0.8	-0.7	-0.9	-0.7	-0.6	-0.6	-0.8	-0.5	-0.7	-0.6	-0.7	-0.7	-0.4	NA
## CODIGO DE LA CONSTRUCCIÓN																	
105A Pre-código moderno (construido antes de 2001) o auto construcción	-1.1	-1	-0.9	-0.6	-0.6	-0.8	-0.6	-0.2	-0.4	-0.7	-0.1	-0.5	-0.3	-0.5	-0.5	0	-0.1
105E 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
105C Post código moderno (construido a partir de 2015)	1.6	1.9	2.2	1.4	1.4	1.1	1.9	NA	1.9	2.1	NA	2	2.4	2.1	2.1	NA	1.2
## SUELO																	
106A Suelo Tipo A o B	0.1	0.3	0.5	0.4	0.6	0.1	0.6	0.5	0.4	0.5	0.3	0.6	0.4	0.5	0.5	0.3	0.3
106E Suelo Tipo D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
106C Suelo Tipo E (1-3Pisos)	0.2	0.2	0.1	-0.2	-0.4	0.2	-0.1	-0.4	0	0	-0.2	-0.3	-0.1	-0.1	-0.1	-0.2	-0.4
106E Tipo de suelo E (> 3 Pisos)	-0.3	-1	-0.9	-0.6	-0.6	NA	-0.6	-0.4	-0.5	-0.7	-0.3	NA	-0.4	-0.5	-0.6	-0.2	NA
## Puntaje Mínimo	1.1	1	0.7	0.5	0.5	0.6	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		
## GRADO DE REVISIÓN	600 OTROS RIESGOS:	700 ACCIÓN REQUERIDA:
## Exterior:	Hay peligro que ameriten una evaluación estructural detallada?	Requiere evaluación estructural detallada?
<input type="checkbox"/> Parcial <input checked="" type="checkbox"/> Todos los Lados <input type="checkbox"/> Aerec	601 <input type="checkbox"/> Golpeo Potencial (a menor que SL2) límite, si es conocido)	701 <input type="checkbox"/> Si, tipo de edificación FEMA diferente de otra edificación
## Interior:	602 <input type="checkbox"/> Riesgo de caída de edificios adyacentes más altos	702 <input type="checkbox"/> Si, puntaje menor que el límite
<input checked="" type="checkbox"/> Ninguno <input type="checkbox"/> Visible <input type="checkbox"/> Completo	603 <input type="checkbox"/> Riesgo geológico o tipo de Suelo F	703 <input type="checkbox"/> Si, otras fallas presentes
## Planos revisados: <input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No	604 <input type="checkbox"/> Daño significativo/deterioro del sistema estructural	704 <input type="checkbox"/> NO
## Fuente del Tipo de suelo: Asumida		Evaluación no estructural detallada recomendada? (marque con una si)
## Fuente del Peligro Geológico: dnk		705 <input type="checkbox"/> Si, peligros no estructurales identificados que deben ser evaluados
## Personas de Contacto:		706 <input type="checkbox"/> No, existen peligros no estructurales que requieren mitigación, pero no necesita una evaluación detallada
Celular:		707 <input type="checkbox"/> No, no se identifican peligros no estructurales
Correo:		708 <input type="checkbox"/> DNK= no conoce

FOTOGRAFIA Y ESQUEMA ESTRUCTURAL DEL INMUEBLE



101 DATOS EDIFICACION			
102 Nombre de la Edificación:		RESIDENCIAL	
103 Dirección:		MIRAFLORES CALLE	
104 Sitio de referencia:		105 Código Postal: 30613	
106 Tipo de uso:		RESIDENCIAL	
107 L. Altitud: 2.1640/2175		108 Longitud: -79.91966235	
107A Zona: 107B Norte:		108A Este:	
109 S:		110 S1:	
111 DATOS DEL PROFESIONAL			
112 Nombre del evaluador:		Camila Miñan	
113 Cédula del evaluador: 923029755		115 Fecha: 13/08/2022	
114 Registro SENESCYT:		116 Hora: 12:00	
117 DATOS CONSTRUCCION			
118 Numero de Pisos:		2	
119 Sobre el Suelo:		120 Bajo el Suelo: 0	
121 Año de construcción:		122 Área de Construcción: 351.55	
123 Código Año:		124 Año(s) Remodelación:	
124 Adiciones: Ninguna <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/>		125 Numero de Predio: 120	
		126 Clave Catastral: 36-18-11-1-0-0	
200 OCUPACION:			
201 Asambleas	Comercial	Servicio de Emergencia	
202 Industria	Oficina	Educación	X
203 Utilidad	Almacén	Residencial #	
203A Histórico	Albergue	Público	
204 TIPO DE SUELO:			
204A	A	B	C
204B	Roca	Roca	Suelo
204C	Duro	Débil	Denso
			Duro
			Blando
			Pobre
			DNK
			ASumiendo B
205 RIESGOS GEOLÓGICOS			
206 Licuefacción:		Ruptura de Superficie:	
206A SI	SI	SI	
206B NO	NO	NO	
206C DNK	DNK	DNK	
207 Adyacencia			
207A <input type="checkbox"/>	Golpes		207B <input type="checkbox"/>
Peligro de caída del Edificio Adyacente			
208 Irregularidades:			
208A <input type="checkbox"/>	Elevación (Tiposeveridad)		
208B <input type="checkbox"/>	Planta (Tipo)		
209 Peligro de Caída Exteriores			
209A <input type="checkbox"/>	Chimeneas sin soporte lateral		209D <input type="checkbox"/>
209B <input type="checkbox"/>	Reves. Pesado o de chapa de madera pesada		209E <input type="checkbox"/>
209C <input type="checkbox"/>	Otros		Apéndicos
			Parapetos

300 TIPOLOGIA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL									
301	Porticos de Madera Livianos viviendas multifamiliares de uno a 2 pisos	W1	309	Pórtico Hormigón Armado	C1				
302	Porticos de madera Livianos múltiples unidades, multiples pisos para edificios residenciales con áreas en planta en cada piso de más de 300m2	W1A	310	Pórtico H. Armado con muros de corte	C2				
303	Porticos de madera para edificios comerciales e industriales con un area de piso mayor a 500m2	W2	311	Pórtico H. Armado con mampostería de relleno sin refuerzo	C3 X				
304	Pórtico Acero Laminado (Portico Resistente a Momento)	S1	312	Losas Prefabricada de Hormigón (TR-up)	PC1				
305	Pórtico Acero Laminado con diagonales	S2	313	Portico de H. Armado prefabricados	PC2				
306	Pórtico Acero Liviano o Conformado en frio	S3	314	Edificios de mampostería reforzada con diafragmas flexibles	RM1				
307	Pórtico Acero Laminado con muros estructurales hormigón	S4	315	Edificios de mampostería reforzada con diafragmas rigidos	RM2				
308	Pórtico Acero con paredes de mampostería de bloque	S5	316	Edificios de Mampostería no reforzada	URM				
			317	Vivienda prefabricada	MH				

## PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL NIVEL 1, SL1																	
TIPOLOGIA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL																	
##	W1	W1A	W2	S1	S2	S3	S4	S5	C1	C2	C3	PC1	PC2	RM1	RM2	URM	MH
##				(MRF)	(BR)	(LR)	(RC SW)	(URM ING)	(MRF)	(SW)	(URM INF)	(TU)		(FD)	(RD)		
##	3.6	3	2.9	2.1	2.00	2.6	2	1.7	1.5	2	1.2	1.6	1.4	1.7	1.7	1	1.5
## IRREGULARIDADES																	
I03#	-1.2	-1	-1.2	-1	-1	-1.1	-1	-0.8	-0.9	-1	-0.7	-1	-0.9	-0.3	-0.9	-0.7	NA
I03E	-0.7	-1	-0.7	-0.6	-0.6	-0.7	-0.6	-0.5	-0.5	-0.6	-0.4	-0.6	-0.5	-0.5	-0.5	-0.4	NA
I04C	-1.1	-1	-1	-0.8	-0.7	-0.9	-0.7	-0.6	-0.6	-0.8	-0.5	-0.7	-0.6	-0.7	-0.7	-0.4	NA
## CODIGO DE LA CONSTRUCCIÓN																	
I05#	-1.1	-1	-0.9	-0.6	-0.6	-0.8	-0.6	-0.2	-0.4	-0.7	-0.1	-0.5	-0.3	-0.5	-0.5	0	-0.1
I05E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I05C	1.6	1.9	2.2	1.4	1.4	1.1	1.9	NA	1.9	2.1	NA	2	2.4	2.1	2.1	NA	1.2
## SUELO																	
I06#	0.1	0.3	0.5	0.4	0.6	0.1	0.6	0.5	0.4	0.5	0.3	0.6	0.4	0.5	0.5	0.3	0.3
I06E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I06C	0.2	0.2	0.1	-0.2	-0.4	0.2	-0.1	-0.4	0	0	-0.2	-0.3	-0.1	-0.1	-0.1	-0.2	-0.4
I06E	-0.3	-1	-0.9	-0.6	-0.6	NA	-0.6	-0.4	-0.5	-0.7	-0.3	NA	-0.4	-0.5	-0.6	-0.2	NA
##	1.1	1	0.7	0.5	0.5	0.6	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2
##	PUNTAJE FINAL NIVEL 1,SL1 > SMIN																

## GRADO DE REVISIÓN			600 OTROS RIESGOS:			700 ACCIÓN REQUERIDA:		
Exterior: <input checked="" type="checkbox"/> Parcial <input type="checkbox"/> Todos los Lados <input type="checkbox"/> Aereo			Hay peligro que ameriten una evaluación estructural detallada?			Requiere evaluación estructural detallada?		
Interior: <input checked="" type="checkbox"/> Ninguno <input type="checkbox"/> Visible <input type="checkbox"/> Completo			601 <input type="checkbox"/> Golpeo Potencial (a menor que SL2) límite, si es conocido)			701 <input type="checkbox"/> Si, tipo de edificación FEMA Asumiendo otro edificio		
Planos revisados: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No			602 <input type="checkbox"/> Riesgo de caída de edificios adyacentes más altos			702 <input type="checkbox"/> Si, puntaje menor que al límite		
Fuente del Tipo de suelo: <u>Asumida</u>			603 <input type="checkbox"/> Riesgo geológico o tipo de Suelo F			703 <input type="checkbox"/> Si, entrar puntaje por riesgo		
Fuente del Peligro Geológico:			604 <input type="checkbox"/> Daño significativo/deterioro del sistema estructural			704 <input type="checkbox"/> No		
Personas de Contacto:						Evaluación no estructural detallada recomendada? (marque con una X)		
Celular:						705 <input type="checkbox"/> Si, peligros no estructurales identificados que deben ser evaluados		
Correo:						706 <input type="checkbox"/> No, existen peligros no estructurales que requieren mitigación, pero no necesita una evaluación detallada		
						707 <input type="checkbox"/> No, no se identifican peligros no estructurales		
						708 <input type="checkbox"/> DNK= no conoce		

4.1.3. CIUDADELA URDESA

Siendo esta una de las zonas más grandes, se realizó el levantamiento de 6280 edificaciones, cuyo uso varían entre viviendas, oficinas y comercio.

Se trata de capturar a grandes rasgos las estructuras más representativas teniendo en consideración de qué es una zona comercial dentro de su avenida principal se encuentran edificios cuya configuración estructural es diversa.

Aproximadamente un 80% de las edificaciones son de hormigón armado y un 20% de construcción mixta, estructuras metálicas, estructuras con maderas y adecuaciones nuevas.

Según la caracterización de suelo, esta zona se establece en un suelo tipo E predominando arcillas blandas, existen predios ubicados muy cerca al manglar donde se considera un riesgo más elevado para estas edificaciones debido a los años de construcción y el desconocimiento de la norma bajo la cual fueron construidos.

Anexo 1. FORMULARIO DE DETECCIÓN VISUAL RÁPIDA DE VULNERABILIDAD SÍSMICA PARA EDIFICACIONES

Nivel 1
Alta sismicidad

Formulario de recopilación de datos con base al FEMA P-154
1001 FOTOGRAFÍA Y ESQUEMA ESTRUCTURAL DEL INMUEBLE



101	DATOS EDIFICACION	
102	Nombre de la Edificación: Unidad educativa Praga	
103	Dirección: Cda. Urdesa central circunvalacion sur 111	
104	Sitio de referencia: RESIDENCIAL	
106	Tipo de uso: 105 Código Postal: 090507 - 090511	
107	Latitud: -2.176839	
107A	Zona: 107B Norte: 108 Longitud: -79.905127	
109	Si: 108A Este: 110 S1	
111	DATOS DEL PROFESIONAL	
112	Nombre del evaluador: Camila Miñan	
113	Cédula del evaluador: 923029755	
114	Registro SENESCYT: 115 Fecha: 10/07/2022	
117	DATOS CONSTRUCCION	
118	Número de Pisos: 1	
119	Sobre el Suelo: 120 Bajo el Suelo: 0	
121	Año de construcción: 122 Área de Construcción: 2336.88m2	
123	Código Año: 124 Año(s) Remodelación:	
124	Adiciones: Ninguna <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> X 125 Número de Predio:	
126	Clave Catastral: 35-2-13-0-0-0	
200	OCUPACION:	
201	Asambleas: Comercial	
202	Industria: Oficina	
203	Utilidad: Almacén	
203A	Histórico: Albergue	
204	TIPO DE SUELO:	
204A	A	
204B	Roca Débil	
204C	Dura	
206	RIESGOS GEOLOGICOS	
206A	Licuefacción: Deslizamiento: Ruptura de Superficie:	
206B	SI	
206C	NO	
206C	DNK	

209	PELIGRO DE CAÍDA EXTERIORES	
209A	<input type="checkbox"/> Chimeneas sin soporte lateral	
209B	<input type="checkbox"/> Reves. Pesado o de chapa de madera pesada	
209C	<input type="checkbox"/> Otros	
210	COMENTARIOS	

ESQUEMA ESTRUCTURAL EN PLANTA Y ELEVACION		TIPOLOGIA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL	
301	Porticos de Madera Livianos viviendas multifamiliares de uno a 2 pisos	W1	309 Pórtico Hormigón Armado
302	Porticos de madera Livianos múltiples unidades, múltiples pisos para edificios residenciales con áreas en planta en cada piso de más de 300m2	W1A	310 Pórtico H. Armado con muros de corte
303	Porticos de madera para edificios comerciales e industriales con un área de piso mayor a 500m2	W2	311 Pórtico H. Armado con mampostería de relleno sin refuerzo
304	Pórtico Acero Laminado (Portico Resistente a Momento)	S1	312 Losas Prefabricada de Hormigón (Tilt-up)
305	Pórtico Acero Laminado con diagonales	S2	313 Portico de H. Armado prefabricados
306	Pórtico Acero Liviano o Conformado en frío	S3	314 Edificios de mampostería reforzada con diafragmas flexibles
307	Pórtico Acero Laminado con muros estructurales hormigón	S4	315 Edificios de mampostería reforzada con diafragmas rígidos
308	Pórtico Acero con paredes de mampostería de bloque	S5	316 Edificios de Mampostería no reforzada
308			317 Vivienda prefabricada
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
402 PUNTAJE BÁSICO	3.6	3.2	2.9	2.1	2.00	2.6	2	1.7	1.5	2	1.2	1.6	1.4	1.7	1.7	1	1.5
403 IRREGULARIDADES																	
403A Irregularidad vertical Grave, VL1	-1.2	-1.2	-1.2	-1	-1	-1.1	-1	-0.8	-0.9	-1	-0.7	-1	-0.9	-0.9	-0.9	-0.7	NA
403B Irregularidad vertical Moderada, VL1	-0.7	-0.7	-0.7	-0.6	-0.6	-0.7	-0.6	-0.5	-0.5	-0.6	-0.4	-0.6	-0.5	-0.5	-0.5	-0.4	NA
404C Irregularidad en planta, PL1	-1.1	-1	-1	-0.8	-0.7	-0.9	-0.7	-0.6	-0.6	-0.8	-0.5	-0.7	-0.6	-0.7	-0.7	-0.4	NA
405 CODIGO DE LA CONSTRUCCIÓN																	
405A Pre-código moderno (construido antes de 2001) o auto construcción	-1.1	-1	-0.9	-0.6	-0.6	-0.8	-0.6	-0.2	-0.4	-0.7	-0.1	-0.5	-0.3	-0.5	-0.5	0	-0.1
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)	1.6	1.9	2.2	1.4	1.4	1.1	1.9	NA	1.9	2.1	NA	2	2.4	2.1	2.1	NA	1.2
406 SUELO																	
406A Suelo Tipo A o B	0.1	0.3	0.5	0.4	0.6	0.1	0.6	0.5	0.4	0.5	0.3	0.6	0.4	0.5	0.5	0.3	0.3
406B Suelo Tipo D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
406C Suelo Tipo E (1-3Pisos)	0.2	0.2	0.1	-0.2	-0.4	0.2	-0.1	-0.4	0	0	-0.2	-0.3	-0.1	-0.1	-0.1	-0.2	-0.4
406D Tipo de suelo E (>3 Pisos)	-0.3	-0.6	-0.9	-0.6	-0.6	NA	-0.6	-0.4	-0.5	-0.7	-0.3	NA	-0.4	-0.5	-0.6	-0.2	NA
407 Puntaje Mínimo	1.1	0.9	0.7	0.5	0.5	0.6	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	600 OTROS RIESGOS:	700 ACCIÓN REQUERIDA:
501 Exterio:	Hay peligro que ameriten una evaluación estructural detallada?	Requiere evaluación estructural detallada?
<input type="checkbox"/> Parcial <input type="checkbox"/> Todos los Lados <input type="checkbox"/> Aeres	601 <input type="checkbox"/> Golpeo Potencial (a menor que SL2>limite, si es necesario)	701 <input type="checkbox"/> SL tipo de edificación FEMA desconocido u otro edificio
502 Interior:	602 <input type="checkbox"/> Riesgo de caída de edificios adyacentes más altos	702 <input type="checkbox"/> SL puntaje menor que el límite
<input type="checkbox"/> Ninguno <input type="checkbox"/> Visible <input type="checkbox"/> Completo		703 <input type="checkbox"/> SL otros peligros presentes
503 Planos revisados: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No		704 <input type="checkbox"/> NO
504 Fuente del Tipo de suelo: <input type="checkbox"/> Asumida	603 <input type="checkbox"/> Riesgo geológico o tipo de Suelo F	Evaluación no estructural detallada recomendada? (marque con una x)
505 Fuente del Peligro Geológico: <input type="checkbox"/> dnk	604 <input type="checkbox"/> Daño significativo/deterioro del sistema estructural	705 <input type="checkbox"/> Si, peligros no estructurales identificados que deben ser evaluados
506 Personas de Contacto:		706 <input type="checkbox"/> No, existen peligros no estructurales que requieren mitigación, pero no necesita una evaluación detallada
Celular:		707 <input type="checkbox"/> No, no se identifican peligros no estructurales
Correo:		708 <input type="checkbox"/> DNK= no conoce

4.1.4. CIUDADELA KENNEDY Y NUEVA KENNEDY

Se ha tomado en cuenta una sola región, debido que una forma parte de la otra y el código de sector es el mismo dentro del catastro urbano, en esta zona se realizó el levantamiento de 4327 edificaciones, se tiene una configuración más adaptada a vivienda familiares en dónde locales comerciales aparecen como parte de la estructura de lo cual no se distingue una tipología distinta.

En su mayoría predominan estructuras no mayores a 3 pisos, un 70% son viviendas y el 30% restantes se usan para comercio, oficinas y locales comerciales.

La tipología predominante en esta zona es de hormigón armado con mampostería, son estructuras que han sido construidas previo a la época del 2000.

Se encuentra un grado de vulnerabilidad bajo a medio, ya que consta de estructuras cerca del estero y el tipo de suelo predominante son arcillas blandas.

Anexo 1. FORMULARIO DE DETECCIÓN VISUAL RÁPIDA DE VULNERABILIDAD SÍSMICA PARA EDIFICACIONES

Nivel 1

Alta sismicidad

Formulario de recopilación de datos con base al FEMA P-154

100 FOTOGRAFÍA Y ESQUEMA ESTRUCTURAL DEL INMUEBLE



101	DATOS EDIFICACION		COMERCIAL	
102	Nombre de la Edificación:		AV. FRANCISCO BOLONA	
103	Dirección:			
104	Sitio de referencia:		105	Código Postal: 90613
106	Tipo de uso: RESIDENCIAL		108	Longitud: -79 9025
107	Latitud: 2.17701		108A	Este: 110
107A	Zona: 107B Norte		108A	Este: 110
109	Ss:		110	SI:
111	DATOS DEL PROFESIONAL		Camila Miñan	
112	Nombre del evaluador:		115	Fecha: 15/06/2022
113	Cédula del evaluador: 923029755		116	Hora: 9:00
114	Registro SENESCYT:			
117	DATOS CONSTRUCCION			
118	Número de Pisos:		3	
119	Sobre el Suelo:		120	Bajo el Suelo: 0
121	Año de construcción:		122	Área de Construcción: 400.00 m2
123	Código Año:		124	Año(s) Remodelación:
124	Adiciones: Ninguna <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/>		125	Número de Predio:
			126	Clave Catastral: 33-21-3-2-0-0
200	OCUPACION:			
201	Asambleas	Comercial	Servicio de Emergencia	<input checked="" type="checkbox"/>
202	Industria	Oficina	Educación	
203	Utilidad	Almacén	Residencial #	
203A	Histórico	Albergue	Público	
204	TIPO DE SUELO:			
204A	A	B	C	D
204B	Roca Dura	Roca Débil	Suelo Densos	Suelo Duro
204C				Suelo Blando
205	RIESGOS GEOLOGICOS			
206	Licuefacción:		Deslizamiento:	
206A	SI	NO	SI	NO
206B	NO	NO	NO	NO
206C	DNK	DNK	DNK	DNK
207	Adyacencia			
207A	<input type="checkbox"/> Golpes		<input type="checkbox"/> Peligro de caída del Edificio Adyacente	
208	Irregularidades:			
208A	<input type="checkbox"/> Elevación (Tipo/severidad)			
208B	<input type="checkbox"/> Planta (Tipo)			
210	COMENTARIOS			

ESQUEMA ESTRUCTURAL EN PLANTA Y ELEVACION

TIPOLOGIA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

300	Porticos de Madera Livianos viviendas multifamiliares de uno a 2 pisos	W1	309	Pórtico Hormigón Armado	C1
302	Porticos de madera Livianos múltiples unidades, multiples pisos para edificios residenciales con áreas en planta en cada piso de más de 300m2	W1A	310	Pórtico H. Armado con muros de corte	C2
303	Porticos de madera para edificios comerciales e industriales con un área de piso mayor a 500m2	W2	311	Pórtico H. Armado con mampostería de relleno sin refuerzo	C3
304	Pórtico Acero Laminado (Pórtico Resistente a Momento)	S1	312	Losas Prefabricada de Hormigón (Tilt-up)	PC1
305	Pórtico Acero Laminado con diagonales	S2	313	Portico de H. Armado prefabricados	PC2
306	Pórtico Acero Liviano o Conformado en frío	S3	314	Edificios de mampostería reforzada con diafragmas flexibles	RM1
307	Pórtico Acero Laminado con muros estructurales hormigón	S4	315	Edificios de mampostería reforzada con diafragmas rígidos	RM2
308	Pórtico Acero con paredes de mampostería de bloque	S5	316	Edificios de Mampostería no reforzada	URM
			317	Vivienda prefabricada	MH

PUNTAJES BASICOS, 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 WF)	(TU)	(FD)	(RD)	(URM)	(RD)	(URM)	(RD)	(URM)	(MH)
402 PUNTAJE BÁSICO	3.6	3.2	2.9	2.1	2.00	2.6	2	1.7	1.5	2	1.2	1.6	1.4	1.7	1.7	1	1.5
403 IRREGULARIDADES																	
403A Irregularidad vertical Grave, VL1	-1.2	-1.2	-1.2	-1	-1	-1.1	-1	-0.8	-0.9	-1	-0.7	-1	-0.9	-0.9	-0.9	-0.7	NA
403B Irregularidad vertical Moderada, VL1	-0.7	-0.7	-0.7	-0.6	-0.6	-0.7	-0.6	-0.5	-0.5	-0.6	-0.4	-0.6	-0.5	-0.5	-0.5	-0.4	NA
404C Irregularidad en planta, PL1	-1.1	-1	-1	-0.8	-0.7	-0.9	-0.7	-0.6	-0.6	-0.8	-0.5	-0.7	-0.6	-0.7	-0.7	-0.4	NA
405 CODIGO DE LA CONSTRUCCIÓN																	
405A Pre-código moderno (construido antes de 2001) o auto construcción	-1.1	-1	-0.9	-0.6	-0.6	-0.8	-0.6	-0.2	-0.4	-0.7	-0.1	-0.5	-0.3	-0.5	-0.5	0	-0.1
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)	1.6	1.9	2.2	1.4	1.4	1.1	1.9	NA	1.9	2.1	NA	2	2.4	2.1	2.1	NA	1.2
406 SUELO																	
406A Suelo Tipo A o B	0.1	0.3	0.5	0.4	0.6	0.1	0.6	0.5	0.4	0.5	0.3	0.6	0.4	0.5	0.5	0.3	0.3
406B Suelo Tipo D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
406C Suelo Tipo E (1-3Pisos)	0.2	0.2	0.1	-0.2	-0.4	0.2	-0.1	-0.4	0	0	-0.2	-0.3	-0.1	-0.1	-0.1	-0.2	-0.4
406D Tipo de suelo E (>3 Pisos)	-0.3	-0.6	-0.9	-0.6	-0.6	NA	-0.6	-0.4	-0.5	-0.7	-0.3	NA	-0.4	-0.5	-0.6	-0.2	NA
407 Puntaje Mínimo	1.1	0.9	0.7	0.5	0.5	0.6	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												0.1					

500 GRADO DE REVISION	600 OTROS RIESGOS:	700 ACCION REQUERIDA:
501 Exterior:	Hay peligro que ameriten una evaluación estructural detallada?	Requiere evaluación estructural detallada?
<input checked="" type="checkbox"/> Parcial <input type="checkbox"/> Todos los Lados <input type="checkbox"/> Aereo	601 <input type="checkbox"/> Golpeo Potencial (a menor que SL2=límite, si es necesario)	701 <input type="checkbox"/> Si, tipo de edificación FEMA desconocido u otro edificio
502 Interior:	602 <input type="checkbox"/> Riesgo de caída de edificios adyacentes más altos	702 <input type="checkbox"/> Si, pastajes menor que el límite
<input checked="" type="checkbox"/> Ninguno <input type="checkbox"/> Visible <input type="checkbox"/> Completo	603 <input type="checkbox"/> Riesgo geológico o tipo de Suelo F	703 <input type="checkbox"/> Si, otros peligros presentes
503 Planos revisados: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	604 <input type="checkbox"/> Daño significativo/deterioro del sistema estructural	704 <input type="checkbox"/> NO
504 Fuente del Tipo de suelo: <u>Asumida</u>		705 <input type="checkbox"/> No, existen peligros no estructurales que requieren mitigación, pero no necesita una evaluación detallada
505 Fuente del Peligro Geológico:		706 <input type="checkbox"/> No, no se identifican peligros no estructurales
506 Personas de Contacto:		707 <input type="checkbox"/> No, no se identifican peligros no estructurales
Celular:		708 <input type="checkbox"/> DNK= no conoce
Correo:		

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Se debería informar a los sectores a evaluar al respecto del proyecto para que permitan el acceso a los predios y edificaciones, con el propósito de una mejor evaluación.
- Es necesario tomar en cuenta la proximidad que tienen estas edificaciones a la zona del estero y evaluar a fondo las condiciones o normas bajo las que fueron construidas para así poder mitigar cualquier tipo de riesgo que esto conlleve a largo plazo.
- Es evidente los escasos de información constructiva utilizada en muchas de las edificaciones de las zonas de estudio y probablemente en la mayoría de las edificaciones antiguas, esto dificulta el poder realizar un análisis a fondo sobre su estado.
- Tras analizar las estructuras, es evidente la carencia de estudios de suelos en la ciudad de guayaquil previo a la construcción.
- A pesar de no poder asegurar si han seguido o no una norma constructiva, en su mayoría se presentan niveles bajos de vulnerabilidad.

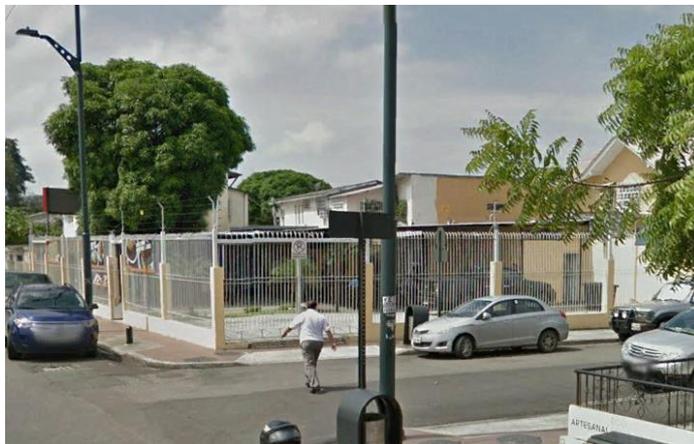
5.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar una constante actualización formatos de estudio para este tipo de evaluaciones estructurales, que nos permita analizar de forma profunda mediante análisis visual de estructuras.
- Es necesario acoplar los campos del formulario a tipologías comunes de la ciudad de guayaquil y desarrollar curvas de fragilidad para las construcciones locales.
- Debido a la vulnerabilidad de las estructuras, se ve la necesidad de realizar este tipo de levantamientos en todas las zonas de la ciudad y más enfocado en edificaciones de primera necesidad.

ANEXOS







BIBLIOGRAFÍA

Andrés, C. P. (2019). *Estudio De La Vulnerabilidad Sísmica Delas Ocho Estructuras Del Midea, Mediante Lametodología Fema P-154, Y Propuesta Dereforzamiento Estructural De La Edificación Másvulnerable*. Sangolquí: Departamento De Ciencias De La Tierra Yla Construcción.

Enrique de Justo Moscardo, A. D. (s.f.). *Tipología Estructural*. Sevilla: Universidad de Sevilla.

Glider Nunilo Parrales Cantos, L. A. (2018). *Ingeniería y Tecnología*. Editorial área de innovación y Derrollo, S.L.

Miret, E. T. (2010). *Razón y Ser de los tipos estructurales*. Madrid: CSIC.

Pérez, F. C. (1996). *Construcción Hormigonería*. Madrid: Rueda, S. L.

Torre, C. D. (21 de Diciembre de 2005). <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/1735/1/T-ESPE-014941-C.pdf>.



DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Miñan Villón, Camila Stefania** con **C.C: # 092302975-5** autora del trabajo de titulación: **Evaluación de tipologías estructurales existentes en el norte de Guayaquil, en la zona que comprende las Cdlas. Urdesa, Kennedy, Nueva Kennedy, El Paraíso y Miraflores**, previo a la obtención del título de **Ingeniera Civil** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 23 de septiembre de 2022

f. _____

Nombre: **Miñan Villón, Camila Stefania**

C.C: 0923029755



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA Y SUBTEMA:	Evaluación de tipologías estructurales existentes en el norte de Guayaquil, en la zona que comprende las Cdlas. Urdesa, Kennedy, Nueva Kennedy, El Paraíso y Miraflores.		
AUTOR(ES)	Miñan Villón, Camila Stefania		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Ing. Ponce Vásquez, Guillermo Alfonso M.Sc.		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Facultad de Ingeniería		
CARRERA:	Ingeniería Civil		
TITULO OBTENIDO:	Ingeniera Civil		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	23 de septiembre de 2022	No. DE PÁGINAS:	51
ÁREAS TEMÁTICAS:	Ingeniería Sísmica, gestión de riesgo, evaluación estructural.		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	Tipologías estructurales, sistemas de información geográfica, curvas de fragilidad, vulnerabilidad sísmica, inspección visual, edificaciones.		
RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras):	<p>El trabajo de título presentado a continuación tiene como principal objetivo crear una base de datos digitalizada mediante el uso de sistemas de información geográficos, es una compilación de la información levantada mediante inspección visual relevante sobre las edificaciones de las zonas de estudio, esto nos ayudara a identificar las diferentes tipologías estructurales de las edificaciones que predominan en estos sectores ubicados en la ciudad de guayaquil, mediante el registro de las tipologías estructurales de cada edificación y evaluando a su vez el comportamiento ante posibles eventos sísmicos.</p> <p>Mediante el uso de curvas de fragilidad, previamente propuestas por otros autores se establece una comparación entre las estructuras en estudio y su comportamiento a corto o largo plazo frente a eventos sísmicos, de esta manera se podría garantizar la seguridad y durabilidad de las construcciones.</p>		
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: +593-992884298	E-mail: camila_minan@hotmail.com	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::	Nombre: Ing. Clara Glas Cevallos		
	Teléfono: +593-4- 2206956		
	E-mail: clara.glas@cu.ucsg.edu.ec		
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			