



**Estudio de la vulnerabilidad sísmica en viviendas de uno y dos pisos de mampostería
confinada en el barrio San Judas Tadeo II en la ciudad de Santiago de Cali**

**Trabajo de grado
José Ricardo Garcés Mora.**

**Universidad Militar Nueva Granada
Facultad de Estudios a Distancia
Programa de Ingeniería Civil**

**Bogotá D.C
Abril, 2017.**

**Estudio de vulnerabilidad sísmica en viviendas de uno y dos pisos de mampostería
confinada en el barrio San Judas Tadeo II en la ciudad de Santiago de Cali**

**Trabajo de grado
José Ricardo Garcés Mora.**

**Director
Carlos Andrés Gaviria
Ingeniero Civil, PhD**

**Universidad Militar Nueva Granada
Facultad de Estudios a Distancia
Programa de Ingeniería Civil**

**Bogotá D.C
Abril, 2017.**

Aceptación

El trabajo de grado “**Estudio de vulnerabilidad sísmica en viviendas de uno y dos pisos de mampostería confinada en el barrio San Judas Tadeo II en la ciudad de Santiago de Cali**”, ha sido aprobado y revisado por:

Ing. PhD. Carlos Andrés Gaviria,
Director trabajo de grado

Jurado

Jurado

Jurado

Bogotá, Abril del 2017

Agradecimientos

A la universidad Militar Nueva Granada y a la facultad de estudios a distancia FAEDIS por tener el programa de ingeniería civil a distancia, a cada docente que me capacitó durante todos los semestres, a mis compañeros de carrera, al personal directivo, técnico y administrativo del programa de ingeniería civil a distancia.

Al ingeniero civil Fabián Echeverry por su acompañamiento preliminar, a la ingeniera civil Carol Arévalo por darme la orientación en cuanto al tema de vulnerabilidad sísmica, al ingeniero civil Carlos Andrés Gaviria por su dirección en la entrega final y sustentación, a la Arquitecta Luz Adriana Santos por sus observaciones finales, del presente trabajo de grado.

A mi familia, mis padres y hermanos por su apoyo incondicional, mi esposa e hija por su presencia durante todo el proceso de estudio.

A la comunidad del barrio San Judas Tadeo II, por permitirme realizar mi trabajo de grado en su barrio, a su junta de acción comunal con su presidenta la señora Aida Riaño y a las familias que conviven en este sector.

A mis hermanos en la Fe por su interés y ayuda.

A la Deidad, Padre, Hijo y Espíritu Santo, fuente de toda sabiduría y entendimiento.

Y a todos aquellos que de una o de otra forma me colaboraron en la realización de mi trabajo de grado.

Dedicatoria

A mi papá Josué oficial de construcción, a mis tíos Osvaldo y Porfirio (Q.P.D) maestros de obra, a ellos por sus enseñanzas en obra y su pasión por la construcción.

Mi esposa Damaris por su entendimiento, comprensión y apoyo, a nuestra hija Diana fuente de inspiración y anhelos.

Resumen

Un estudio de vulnerabilidad sísmica permite conocer las condiciones en las cuales se encuentra una edificación frente a la presencia de un sismo de intensidad moderada, el presente trabajo de grado esta enfocado en las viviendas de uno y dos pisos construidas por sus propietarios antes de la vigencia del decreto 1400 de 1984. En este estudio se emplea el método de observación rápida o ATC 21 , el cual consiste en realizar una inspección desde el exterior de las viviendas, de sus condiciones estructurales y no estructurales existentes. El método ATC 21 establece un nivel de vulnerabilidad sísmica calificando la edificación entre una vulnerabilidad mínima, significativa, alta y muy alta. Se plantean soluciones a las deficiencias encontradas, fundamentadas en la norma NSR10, específicamente el título E, brindando una propuesta de vivienda segura y económica.

Palabra clave: índice de vulnerabilidad sísmica; confinamiento; no reforzada; modificadores.

Abstract

A study of seismic vulnerability allows to know the conditions under which is a building in front of the presence of a moderate earthquake, this paper grade is focused on the homes of one or two floors built by their owners before the effective date decree 1400 of 1984, in this study the method of quick observation or ATC 21, which is an inspection from the outside of the houses, their structural conditions and nonstructural existing, is used ATC 21 method sets a level seismic vulnerability calling the building between a, significant, high and very high minimum vulnerability. Solutions to the deficiencies found, based on the standard NSR10, specifically the title E, providing a proposal for safe, affordable housing raised.

Keyword: seismic vulnerability index; confinement; unreinforced; modifiers

Contenido	
Glosario	1
Introducción.....	3
Capítulo 1	4
Aspectos preliminares.....	4
Título	4
Áreas.....	4
Antecedentes.....	5
Planteamiento del problema	6
Marco teórico.....	7
Estado del arte	12
Justificación	15
Objetivos.....	16
Capítulo 2	17
Análisis y proyección	17
Alcance	17
Delimitación	18
Capitulo 3	22
Plan de trabajo	22
Método ATC 21.....	22
Capitulo 4	52
Evaluación, diseño y rehabilitación de una vivienda conforme a la NSR10.....	52
1. Vivienda de un piso.....	52

2. Vivienda de dos pisos.....	68
Conclusiones.....	82
Anexos.....	84
Referencias.....	119

Lista de tablas

Tabla 1 Zona de amenaza sísmica Ciudad Santiago de Cali	22
Tabla 2 Categoría de la estructura por el método ATC 21	23
Tabla 3 Edificación según su uso. Método ATC 21	24
Tabla 4 Puntajes básicos de riesgo estructural según niveles de sismicidad conforme a los mapas de NEHRP	26
Tabla 5 Perfil del suelo método ATC 21	33
Tabla 6 Descripción de la zona de microzonificación sísmica Zona 5	34
Tabla 7 Calificación estructural S del grado de vulnerabilidad sísmica	36
Tabla 8 Inventario de edificaciones existentes barrio San Judas Tadeo II	37
Tabla 9 Relación de viviendas confinadas y no confinadas	40
Tabla 10 Coordenadas geográficas viviendas inspeccionadas	42
Tabla 11 Longitud simétrica de muros confinados vivienda de un piso	59
Tabla 12 Longitud mínima de muros confinados vivienda de un piso	61
Tabla 13 Área de aberturas en muros confinados vivienda de un piso	63
Tabla 14 Costo propuesta de vivienda de un piso	66
Tabla 15 Recomendaciones vivienda de un piso	67
Tabla 16 Cálculo de longitud simétrica de muros primer nivel vivienda de dos pisos	74
Tabla 17 Cálculo de longitud simétrica de muros segundo nivel vivienda de dos pisos	76
Tabla 18 Longitud mínima de muros confinados vivienda de dos pisos	77
Tabla 19 Costo propuesta vivienda de dos pisos	78

Tabla 20 Porcentaje de incidencia por capitulo de obra en el valor de la propuesta.....	79
Tabla 21 Cuadro comparativo de costos propuestas de mejoramiento estructural viviendas. .	79
Tabla 22 Relación Beneficio Costo de Propuesta	80
Tabla 23 Resultados por índice de vulnerabilidad sísmica.....	80
Tabla 24 Observaciones más representativas en la inspección visual.....	81

Lista de figuras

Figura 1 Componentes de la vulnerabilidad sísmica	7
Figura 2 Proceso general del método ATC 21	12
Figura 3 Ubicación de la comuna 10	19
Figura 4 Ubicación del barrio San Judas Tadeo II dentro de la comuna 10	19
Figura 5 Límites del barrio San Judas Tadeo II	20
Figura 6 Modificadores de la evaluación de vulnerabilidad sísmica por el método ATC21 ...	27
Figura 7 Causas patológicas en la mampostería	28
Figura 8 Modificadores de irregularidad vertical	29
Figura 9 Mapa de microzonificación sísmica de Santiago de Cali	35
Figura 10 Inventario porcentual de viviendas existentes barrio San Judas Tadeo II	37
Figura 11 Relación de viviendas de 1 y 2 pisos	38
Figura 12 Porcentaje de viviendas confinadas y no confinadas	41
Figura 13 Plano general de coordenadas Magna - Sirgas barrio San Judas Tadeo II	43
Figura 14 Ubicación general de las viviendas inspeccionadas	44
Figura 15 Grado de vulnerabilidad sísmica	47
Figura 16 Porcentual grado de vulnerabilidad sísmica	48
Figura 17 Ubicación geográfica viviendas por grado de vulnerabilidad	49
Figura 18 Viviendas por modificadores del sistema estructural	50
Figura 19 Porcentual de viviendas por modificadores del sistema estructural	51

Figura 20 Fachada existente vivienda de un piso	52
Figura 21 Cubierta y cielo falso existente vivienda de un piso	53
Figura 22 Cielo falso existente vivienda de un piso	53
Figura 23 Muros y repellos existentes vivienda de un piso.....	54
Figura 24 Muros existentes vivienda de un piso	54
Figura 25 Repellos existentes vivienda de un piso.....	55
Figura 26 Pisos existentes vivienda de un piso.....	55
Figura 27 Levantamiento distribución existente vivienda de un piso	56
Figura 28 Formato de trabajo de campo método ATC21 vivienda de un piso.....	57
Figura 29 Propuesta Arquitectónica vivienda de un piso	59
Figura 30 Longitud simétrica de muros vivienda de un piso	62
Figura 31 Fachada existente vivienda de dos pisos	68
Figura 32 Cubierta existente vivienda de dos pisos	69
Figura 33 Muros interiores vivienda de dos pisos.....	69
Figura 34 Mampostería ladrillo común vivienda de dos pisos.....	70
Figura 35 Pisos interiores existentes vivienda de dos pisos	70
Figura 36 Levantamiento planta existente nivel 1 viviendas de dos pisos.....	71
Figura 37 Levantamiento planta existente nivel 2 vivienda de dos pisos	71
Figura 38 Propuesta de columnas de confinamiento y cálculo de longitud simétrica muros primer nivel vivienda de dos pisos	72

Figura 39 Propuesta de columnas de confinamiento y cálculo de longitud simétrica de muros
segundo nivel vivienda de dos pisos 73

Listado de anexos

Anexo 1 Formato de trabajo de campo método ATC21.....	84
Anexo 2 Formato de informe de inspección método ATC 21.....	85
Anexo 3 Carta junta de acción comunal barrio San Judas Tadeo II.....	86
Anexo 4 Solicitud ante catastro Santiago de Cali información catastral barrio San Judas Tadeo II.....	87
Anexo 5 Respuesta de oficina de catastro Santiago de Cali acerca del barrio San Judas Tadeo II.....	88
Anexo 6 Plano de manzanas del barrio San Judas Tadeo II suministrado por la oficina de catastro Santiago de Cali.....	89
Anexo 7 Fichas de inspección visual comprendidas entre las viviendas N° 2 a N° 30.....	90

Glosario

MAMPOSTERÍA CONFINADA: Este tipo de mampostería está conformado por muros rodeados de vigas y columnas que atienden la totalidad de los esfuerzos de tracción y parte del cortante no resistido por el muro confinado, este sistema de vinculación de los muros a nivel de entrepisos y cubierta es denominado diafragma, que posibilita la deformación horizontal simultánea de todos los muros que hacen parte del sistema resistente al sismo.

SIMETRÍA: Con el fin de evitar torsiones en toda la edificación, esta debe tener una planta lo más simétrica posible, la edificación como un todo y los módulos que la conforman deben ser simétricos respecto a sus ejes. La asimetría con respecto a los ejes verticales de la estructura es determinante en la irregularidad estructural.

CONTINUIDAD VERTICAL: Para considerar un muro como muro estructural, este debe estar anclado a la cimentación, cada muro debe ser continuo entre la cimentación y el diafragma inmediatamente superior, sea el entrepiso o la cubierta. En viviendas de dos pisos, los muros que continúen a través del entrepiso, deben a su vez, ser continuos hasta la cubierta.

REGULARIDAD EN LA PLANTA: Cuando una edificación continua produce un cambio en sus dimensiones en planta, o las mismas son en forma de L, T, U, entre otras, se tiende a generar concentraciones de esfuerzos en las zonas de cambio de sección.

IRREGULARIDADES DE CONFIGURACIÓN VERTICAL: Afectan la respuesta de la estructura y modifican la distribución de fuerzas horizontales. Cuando la edificación tiene retrocesos significativos se considera irregular, y el retroceso es significativo cuando las proyecciones de la estructura, a ambos lados del retroceso, son mayores que el 15% de la dimensión de la planta de la estructura en la dirección del retroceso. También existe irregularidad de la edificación cuando la dimensión pequeña está localizada debajo de la grande, creando una pirámide invertida.

INTEGRIDAD ESTRUCTURAL: Un conjunto de muros de carga y transversales vinculados entre sí y bajo el principio de que cada muro, de manera individual, es capaz de atender fuerzas horizontales dirigidas según su propio plano, es la razón por la cual es importante que existan muros en dos direcciones perpendiculares entre sí, ya que un sismo puede generar empujes horizontales en cualquier dirección.

PESO DE LOS ELEMENTOS DE CONSTRUCCIÓN: Las fuerzas que genera el sismo son fuerzas inerciales y por lo tanto, mientras mayor sea la masa, mayor será la fuerza generada. Este aspecto es de especial importancia en las cubiertas, en las cuales debe evitarse elementos muy pesados como tanques de agua de 1 M3 o más de capacidad.

ESTUDIOS GEOTÉCNICOS: Identifican los aspectos geotécnicos y geológicos locales en diferentes lugares de la ciudad, referentes a la posición y espesores de estratificación dominante, la profundidad de la roca de base y la localización del nivel freático.

VULNERABILIDAD: Representa la capacidad del elemento para resistir daño o afectación frente a la amenaza.

VULNERABILIDAD SÍSMICA: Es la susceptibilidad de las edificaciones a sufrir daños graves o colapsar fácilmente en caso de un sismo de magnitud considerada.

SISMO RESISTENCIA: Es una propiedad que se le provee a la vivienda con el objetivo de salvaguardar la vida y los bienes de las personas que la ocupan.

Introducción

En el presente estudio de vulnerabilidad sísmica, aplica el método ATC 21 desarrollado por la agencia federal de manejo de emergencias FEMA, el departamento de seguridad nacional DHS y el consejo de tecnología aplicada ATC, en la provincia de Baja California, Estado de México. El método proporciona un procedimiento de inspección estándar para identificar edificaciones potencialmente peligrosas sísmicamente, tomando en cuenta las características estructurales como tipo de estructura, uso de la estructura, altura irregularidad vertical entre otros, que permiten el diagnóstico del estado físico de cada vivienda, con el fin de facilitar una clasificación de su nivel de vulnerabilidad. Además se plantea propuestas de solución, dos diseños típicos, uno para vivienda de un piso y otro para vivienda de dos pisos, para una zona de amenaza sísmica alta, con base en la NSR10 título E.

El grado de vulnerabilidad de una vivienda ante eventos sísmicos, esta definida por sus características constructivas, geométricas y estructurales, demostrando que tan susceptible es la edificación a sufrir daños leves, graves o colapsar, por tal motivo es importante la construcción de viviendas sismoresistentes sujetas a la normativa legal vigente.

Capítulo 1

Aspectos preliminares

Título

El título seleccionado para este proyecto es:

“Estudio de la vulnerabilidad sísmica en viviendas de uno y dos pisos de mampostería confinada, en el barrio San Judas Tadeo II en la ciudad de Santiago de Cali”

Áreas

Área de Estructuras: Porque las características estructurales de la mampostería confinada influyen en la vulnerabilidad sísmica de una vivienda.

Área Básica: Aplicar las leyes de la física, teorías mecánicas, ecuaciones matemáticas.

Área Geotecnia: Porque la vulnerabilidad en un edificación tiene relación con el suelo donde está cimentada.

Área Construcción: La parte física incide en el análisis de vulnerabilidad sísmica, porque consiste en aplicar prácticas constructivas, que lo ideal es que estén fundamentadas en la norma sismo-resistente y en la legislación urbana.

Antecedentes

La región del Suroccidente Colombiano es considerada en el ámbito global como altamente propensa a la actividad sísmica, por cuanto está afectada por un complejo sistema de fuerzas derivadas de la interacción de placas tectónicas.

De acuerdo con el Estudio General de la Amenaza Sísmica de Colombia realizado por la Asociación de Ingeniería Sísmica (AIS), la Universidad de los Andes e Ingeominas, la ciudad de Santiago de Cali se localiza en una zona de amenaza sísmica alta, las características geológicas y geotécnicas del subsuelo sobre el cual se ha construido, hacen que el comportamiento del suelo, ante la posible ocurrencia de un sismo, sea complejo causando daños considerables a la comunidad.

Se realiza por parte de la municipalidad de Cali, el Observatorio Sísmico de Occidente (OSSO) y las Naciones Unidas Para el Socorro en Causas de Desastre (UNDRO), en 1987, una evaluación de vulnerabilidad sísmica Cuantitativa, una metodología basada en inferencias estadísticas teóricas, de tal manera que su grado de incertidumbre sea cada vez menor cuando mejor sea la calidad de la información, recurriendo a la identificación de tipologías de edificaciones, caracterizada por la similitud de sus propiedades relevantes como el tipo de estructura, materiales, densidad de muros, altura y forma, subdividiendo las edificaciones en tres categorías: Viviendas de uno y dos pisos; Edificios de los grupos de uso I y II del Código; Edificios esenciales del grupo de usos III.

“En 1988 se realizaron evaluaciones de la vulnerabilidad sísmica urbana de Cali, al igual que evaluaciones para las instalaciones claves y líneas vitales”, Campos (citado por Peralta, 2002). Con el objetivo de diseñar una metodología de análisis de vulnerabilidad.

En 1992 el Observatorio Sismológico del Sur Occidente (OSSO) y la Universidad del Valle, publican dentro del programa de mitigación de desastres de Colombia, el informe final

de la fase I de la mitigación del riesgo sísmico en Cali, realizado por la ingeniera Ana Campos García, “donde por el método de Análisis de vulnerabilidad sísmica de Hurtado y Cardona y métodos determinísticos se estiman para la ciudad de Cali pérdidas materiales del orden de 1500 millones de dólares, 16000 muertos y 78400 heridos en un sismo de $A_a=0.25\text{ g}$ ”. (Chavarría & Gómez, 2001).

Entre el 2003 y 2005, se desarrolló para la ciudad de Santiago de Cali, el estudio de microzonificación sísmica, por iniciativa del municipio, en convenio con el DAGMA (Departamento de Gestión del Medio Ambiente) e Ingeominas, y la participación de la Universidad del Valle y la Asociación de Ingenieros del Valle del Cauca, el propósito del estudio fue zonificar la ciudad de acuerdo con la respuesta sísmica local, con el fin de definir parámetros de diseño y construcción sismo resistentes acordes con el efecto de propagación de la onda sísmica a través del subsuelo, considerando los escenarios de amenaza sísmica definidos para la ciudad de acuerdo a un modelo sismo-tectónico regional, estos resultados se encuentran en etapa de implementación de tal manera que se pueda generar la respectiva normatividad del municipio, lo anterior permite realizar evaluaciones de vulnerabilidad sísmica desde una perspectiva local.

Planteamiento del problema

La ocurrencia de sismos importantes recientes ha permitido poner de manifiesto las típicas deficiencias estructurales y no estructurales de las viviendas no solo en la ciudad de Santiago de Cali, es una situación presente en toda Colombia, debido al desempeño sísmico inapropiado a nivel local o global de la edificación.

La falla Patía, es una falla activa, y atraviesa la ciudad de Santiago de Cali, de norte a sur, incluyendo la comuna 10, y por consiguiente el barrio San Judas Tadeo II; se suma a lo

anterior que las viviendas construidas en el barrio objeto de estudio, se hicieron sin seguir un código de construcción sismo resistente de manera adecuada.

Formulación del problema: ¿Qué tan vulnerables son las viviendas de uno y dos pisos del barrio San Judas Tadeo II, en mampostería confinada, construidas antes de la vigencia de la Norma NSR10, ante la presencia de un evento sísmico?

Marco teórico

Vulnerabilidad sísmica, se puede definir como el grado de susceptibilidad de una o un grupo de edificaciones, a sufrir daños parciales o totales, que pueden ocasionar la pérdida de funcionalidad, representados en bienes y en vidas humanas, “por la ocurrencia de movimientos sísmicos de una intensidad y magnitud dadas, en un periodo de tiempo y en un sitio determinado”. (Peralta 2002). Los componentes de la vulnerabilidad sísmica son las vulnerabilidades físicas y funcionales presentadas en la figura 1.

Figura 1 Componentes de la vulnerabilidad sísmica



Fuente: Peralta Buritica Henry. Escenarios de vulnerabilidad y daños sísmico de las edificaciones de mampostería de uno y dos pisos en el barrio San Antonio, Cali, Colombia. 59p. Tesis para optar el título de ingeniero civil. Universidad del Valle. 2002

1. Vulnerabilidad física; está definida por el grado de susceptibilidad o predisposición de los elementos estructurales y no estructurales a sufrir daño o pérdida, se clasifica en estructural y no estructural.

1.1. Vulnerabilidad estructural; está asociada con el grado de susceptibilidad de los elementos o componentes estructurales de sufrir daño debido a un sismo, lo que se le llama daño sísmico estructural, el mismo comprende el deterioro físico de aquellos elementos o componentes que forman parte integrante del sistema resistente o estructura de la edificación (muros de carga, columnas, vigas, entre otros), los cuales conforman el estado, conservación, configuración y forma de la edificación, como también el tipo de suelo, fundaciones.

1.1.1. Estado y conformación de la edificación: “se refiere a las condiciones de deterioro representadas en lesiones físicas, mecánicas y químicas. Que pueden ocasionar pérdida de las propiedades estructurales y por ende, la disminución de la resistencia de los elementos constructivos”. Peralta (Retomado del colegio oficial de arquitectos. 1991).

1.1.2. Configuración y forma de la edificación: uno de los aspectos de mayor incidencia en el comportamiento de las edificaciones frente a la amenaza sísmica, es su configuración en planta y altura; si una edificación posee una forma regular, simétrica, simple, horizontal y verticalmente, con plantas cuadradas o rectangulares no muy alargadas, su comportamiento será mejor, si su configuración es asimétrica, irregular y complicada, como por ejemplo plantas en forma L, T, H, entre otras. “En general, la asimetría y la falta de regularidad de la edificación puede causar torsiones que a su vez producen concentraciones de esfuerzos en la estructura, generando fallas o rompimientos locales que pueden

llegar a comprometer la estabilidad de la construcción”. Peralta (Retomado de Cardona. 1989).

- 1.1.3. Calidad de la construcción: Se refiere a la calidad de los materiales utilizados en construcción, que garantizan una adecuada resistencia y capacidad de la edificación para absorber y disipar la energía sísmica. Materiales frágiles y poco resistentes, con discontinuidades, se rompen fácilmente ante la acción de un sismo. “A si mismo los muros o paredes de tapia pisada, de tierra o adobe, de ladrillo con bloque sin refuerzo, sin vigas y columnas, son muy peligrosos”. (AIS.2001).
- 1.1.4. Tipo de estructura: “generalmente pueden considerarse tres tipos, los conformados por entramados o pórticos de concreto reforzado, acero estructural o madera, también paneles y por la combinación de los anteriores, es decir estructuras compuestas”. Peralta (Retomado de Cardona 1989).
- 1.1.5. Las estructuras cuyos elementos portantes son muros o paredes en bloque, ladrillo, confinados con vigas y columnetas, pueden ofrecer un buen comportamiento ante un sismo si la edificación no supera los dos pisos, porque al carecer de elementos de confinamiento, son altamente vulnerables.
- 1.1.6. Características del suelo y la cimentación: A pesar que una estructura ofrezca una apariencia de rigidez y resistencia aceptable, puede incurrir que la misma no pueda soportar en forma adecuada un movimiento sísmico, “debido a la inestabilidad del suelo sobre el cual esta cimentada, las vibraciones pueden ocasionar la pérdida de capacidad de soporte del suelo y por lo tanto, la estabilidad de la edificación”. Peralta (retomado de Cardona.1989).
- 1.2. Vulnerabilidad no estructural: “Es el grado de susceptibilidad de los elementos o componentes no estructurales de sufrir daño debido a un sismo, lo que es llamado daño sísmico no estructural”. Peralta (Retomado de Cardona.1989). Tales como cielos

rasos, paneles, tabiques, ventanas, puertas cerramientos, áticos y cornisas, además de las instalaciones eléctricas, hidrosanitarias, entre otros, a sufrir daño o pérdida, ocasionando la inhabilitación temporal o permanente de una edificación para la adecuada prestación del servicio. Los elementos no estructurales pueden llegar a convertirse en elementos peligrosos cuando no están amarrados adecuadamente al resto de la edificación.

- 1.3. Vulnerabilidad funcional: Se define como la susceptibilidad de la edificación para seguir prestando el servicio en situaciones de emergencia o crisis por presentar un incremento abrupto en la demanda de servicios, este es un aspecto importante en edificaciones de uso vital, como es el caso de las edificaciones indispensables (hospitales, clínicas, centros de salud, bomberos, entre otros). “Aunque las edificaciones desarrollen un buen desempeño frente a las sollicitaciones sísmicas, se puede presentar un colapso funcional, que puede ser más grave que una falla en los elementos de la propia estructura”. Peralta (Retomado de Cardona. 1989). “Y el colapso funcional se produce cuando la instalación, aunque no ha sufrido daño en su estructura física, se ve incapacitada para brindar servicios inmediatos de atención de la emergencia sísmica y la posterior recuperación de la comunidad afectada”. Peralta (Retomado de Guevara, 2000).

Metodología para realizar una inspección visual de edificaciones existentes.

Los diferentes métodos para la valoración de la vulnerabilidad de edificaciones difieren en el gasto y la precisión, el tipo seleccionado depende del objetivo de la valoración y la disponibilidad de datos y tecnología, dichos métodos están agrupados en dos categorías, vulnerabilidad calculada y vulnerabilidad observada, categorizados a su vez en métodos analíticos o cuantitativos y métodos subjetivos o cualitativos. En la presente opción de grado

se desarrollara el estudio de vulnerabilidad sísmica aplicando la vulnerabilidad observada y método subjetivo o cualitativo.

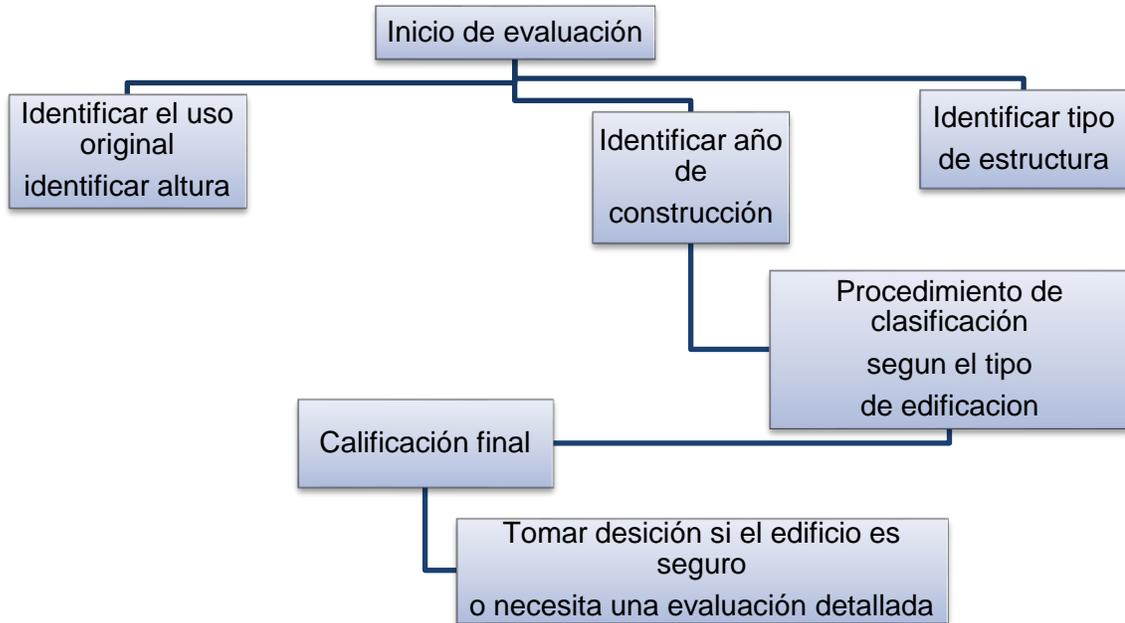
El método subjetivo o cualitativo: Este método es usado para obtener un estimativo de la vulnerabilidad de las edificaciones, lo que permite conocer el comportamiento de una zona urbana ante la ocurrencia de un sismo, proporcionando una herramienta muy importante para los planes de prevención y mitigación de desastres. Dentro de los métodos cualitativos que han sido desarrollados se encuentra el ATC 21.

Método ATC 21 (Rapis Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards).

Es un método de Revisión por Filtro de Peligros Sísmicos Potenciales en edificaciones existentes, que se basa en dar una calificación inicial a la edificación y a medida que se avanza en la revisión, se van filtrando las características estructurales de la edificación y así mismo se le va restando o sumando puntos a la calificación inicial.

El procedimiento se encuentra citado en la figura 2 y comienza por identificar el sistema estructural que resiste las fuerzas sísmicas así como los materiales de los que está compuesto. El puntaje se le ira sumando o restando a la calificación inicial dependiendo de factores como: si es de gran altura, si está deteriorado, si tiene irregularidades geométricas, si existen pisos flexibles dentro de la edificación, si existe torsión en planta. La calificación Estructural CE "S" va desde $CE \leq -1.00$ Vulnerabilidad muy alta hasta $CE > 1.5$ vulnerabilidad mínima, si una edificación resulta con una calificación inferior o igual $CE \leq -1.00$, se requiere que se realice una evaluación más detallada, si es el caso aplicar un método cuantitativo.

Figura 2 Proceso general del método ATC 21



Fuente: Programa de Capacitación Para la Estimación de Riesgos PCER

Estado del arte

1. Daniel Andrés Echevarría –Daniel Gómez “Estudio Piloto de Vulnerabilidad Sísmica en Viviendas de 1 y 2 pisos del Barrio Cuarto de Legua en el Cono Cañaveralejo”(2001) Cali, se evaluaron 300 viviendas de 1 y 2 pisos, construidas en mampostería estructural (Bloque de arcilla), se calculó su índice de vulnerabilidad, el índice de daño y las pérdidas económicas, adaptando el método de Índice de Vulnerabilidad, desarrollado por D. Benedetti y V. Petrini para la ciudad de Santiago de Cali, resultado un documento que pueda utilizarse como referencia para evaluar la vulnerabilidad sísmica de edificaciones existentes. Tesis de pregrado para obtener el título de Ingenieros Civiles Universidad del Valle.

2. Natalia María Sánchez – Maicol Benavidez “Caracterización de las Condiciones Estructurales en Algunas Viviendas Residenciales De Barrio San Antonio en Bogotá Según NSR10” (2015) Universidad Católica de Colombia, Tesis pregrado en Ingeniería Civil, es una evaluación de la vulnerabilidad sísmica en viviendas construidas en mampostería (unidades de arcilla) no reforzada, aplicando el método ATC 21, metodología de la inspección visual rápida, para determinar el comportamiento de una edificación ante un sismo, el resultado, proponer recomendaciones para la corrección de las deficiencias de tipo estructural.
3. Henry Adolfo Peralta Buritica “Escenarios de vulnerabilidad y de daño sísmico de las edificaciones de mampostería de uno y dos pisos en el barrio San Antonio en Cali” (2002). Universidad del Valle. Tesis de pregrado en ingeniería civil. El trabajo de investigación evaluó la vulnerabilidad de edificaciones en mampostería en el barrio San Antonio considerado patrimonio arquitectónico, histórico y documental de la ciudad Santiago de Cali, donde las edificaciones están construidas en mampostería no confinada de adobe y ladrillo, susceptibles en alto grado, frente a un evento sísmico. La metodología empleada es la categoría de vulnerabilidad observada, complementado con el método de Hurtado, para determinar la categoría del daño sísmico de las viviendas, a partir del cálculo de ductilidad para tres sismos hipotéticos. Resultado, una matriz de riesgo en el barrio San Antonio.
4. Jairo Andrés Giraldo Galvis-David Mauricio Méndez Navia. “Evaluación de vulnerabilidad sísmica en viviendas de mampostería en estratos uno y dos según tipificación de la estructura” (2006). Universidad de los Andes. Tesis de pregrado para optar por el título de ingenieros civiles. El propósito de la investigación es comprender el comportamiento sísmico de la mampostería (unidades de arcilla) no reforzada, dando mucha importancia a los casos en los cuales las edificaciones no cumplían la norma NSR-98. Llevaron a cabo ensayos dinámicos en mesa vibratoria, sobre modelos

a escala reducida, acercándolos a la realidad en cuanto al comportamiento estructural, presentado un informe final de los resultados obtenidos, describiendo las fallas que se presentaron en los modelos de mampostería.

5. Otro estudio se desarrolló en el barrio Alto Jordán Comuna 18 de Cali, viviendas construidas en ladrillo común, parcialmente confinada. Donde se presentan varios niveles de afectación ante la ocurrencia de un evento sísmico, los más altos corresponden a las zonas en que confluyen diferentes características como son: terrenos con mayores pendientes o áreas contiguas a zonas de deslizamientos, vulnerabilidad estructural y corporal, convirtiendo estas áreas en sectores de alto riesgo a la ocurrencia de deslizamientos o fenómenos de remoción en masa. Para las afectaciones más altas se espera posible pérdida de vidas humanas y colapsos de las viviendas total o parcial. Investigación realizada por Nadia Yessika Santander Reinel, en agosto del 2013, estudiante de Ingeniería Civil de la Universidad del Valle, tema de su tesis de grado titulada “Estimación de daños y pérdidas en bienes y personas ante la posibilidad de ocurrencia de un evento sísmico en el barrio Alto Jordán de la ciudad Santiago de Cali”. Resultado, una matriz de riesgo en la zona del Alto Jordán.

El presente trabajo de grado tiene como objetivo cuantificar la vulnerabilidad sísmica en viviendas de uno y dos pisos en el barrio San Judas Tadeo II usando el método ATC-21 (Sánchez y Benavidez, 2015), las cuales no forman parte de un proyecto integral de vivienda, es decir son autoconstruidas. También, se presentan dos (2) propuestas de solución a los problemas encontrados, una para las viviendas de un piso y a otra para las de dos niveles respectivamente. Estas propuestas se desarrollaron basadas en las consideraciones estructurales del título E de la NSR10 (Título E, capítulos E1 al E6, NSR10).

Justificación

La ciudad de Santiago de Cali se encuentra ubicada en el sur occidente Colombiano en el denominado “Segmento de los Andes del Norte” al que pertenecen Ecuador, Colombia y Venezuela, ambiente considerado como altamente propenso a la actividad sísmica por cuanto está afectado por un complejo sistema de fuerzas derivadas de la convergencia de las placas tectónicas Caribe, Nazca y Suramérica, ubicando a la ciudad en una zona de amenaza sísmica alta. La falla Cali-Patía, es una falla activa que afecta la resistencia del suelo porque los hace menos resistente a solicitudes de carga, recorre la ciudad de Santiago de Cali de norte a sur, atravesando parte de las comunas 3,9, 10,17 y 19.

Las viviendas del barrio San Judas Tadeo II, ubicado en la comuna 10, son autoconstruidas, no se siguió un código de construcción, edificaciones de uno y dos pisos las cuales son las más afectadas y las que más muertos aporta ante un evento sísmico, entonces es pertinente un estudio de vulnerabilidad sísmica, para evidenciar las condiciones físicas de las viviendas y mitigar su vulnerabilidad. En este orden de ideas se formula la siguiente pregunta ¿Por qué es necesaria la evaluación de vulnerabilidad sísmica de una vivienda? la anterior pregunta se puede definir como:

- a. Es necesario el estudio de vulnerabilidad para tomar medidas de mitigación, basados en requisitos ingenieriles y de esta manera reducir el riesgo existente.
- b. Es importante un estudio de vulnerabilidad sísmica de viviendas autoconstruidas, por lo general los estudios de vulnerabilidad sísmica se realizan a edificaciones gubernamentales de uso III y IV.

La Norma NSR 10, el POT, además de otras políticas de control, reglamentan y establecen requisitos esenciales como estudios de suelos, calidad en los materiales, entre otras exigencias y recomendaciones, pero pese a todo esto, hoy la expansión desmedida de predios, la sub-

utilización del suelo de forma irregular, y malas prácticas constructivas, son factores que generan un alto grado de vulnerabilidad, que motivan el desarrollo del presente estudio.

la NSR10 **capítulo A.10.4.4c** permite el uso de otras alternativas de evaluación sísmica, aunque el Método ATC-21 no se encuentra de manera explícita en la norma, este fue utilizado debido a la economía y rapidez que permite una primera aproximación del estado de una edificación.

Objetivos

1. Objetivo general

- 1.1. Establecer los niveles de vulnerabilidad sísmica en las viviendas de uno y dos pisos, trabajando las variables correspondientes dadas en la Norma NSR10, para mitigar el riesgo sísmico existente frente a una intensidad sísmica moderada, salvaguardando la vida y bienes de los propietarios.

2. Objetivos específicos

- 2.1. Inspeccionar los diferentes elementos estructurales que componen las viviendas.
- 2.2. Identificar las deficiencias no estructurales que son potencialmente vulnerables ante la presencia de un sismo.
- 2.3. Describir las deficiencias de la calidad de los materiales y de los procesos constructivos.
- 2.4. Proponer recomendaciones para corregir las deficiencias encontradas durante la evaluación de vulnerabilidad sísmica.
- 2.5. Desarrollar el método ATC-21, una metodología cualitativa y económica.

Capítulo 2

Análisis y proyección

Alcance

En el presente estudio se aplica el Método ATC-21, método de revisión por filtro de peligros sísmicos potenciales en edificaciones existentes, y para determinar los índices de vulnerabilidad sísmica se seleccionan como muestra representativa y específica 30 viviendas, insumo para el desarrollo metodológico, predominando las fachadas sin acabados total o parcial. Las edificaciones a evaluar son de uso residencial, no aplica a edificaciones mayores a dos pisos, edificaciones de uno y dos pisos usados como bodegas, depósitos o sitios de reunión múltiple.

El índice de vulnerabilidad sísmica se obtiene con el diagnóstico del estado físico de cada vivienda, con el fin de facilitar una clasificación y jerarquización preliminar, y de manera racional dar paso a soluciones ingenieriles, con programas de evaluación más detallados, desarrollados sobre la base de procedimientos experimentales y analíticos, que admiten caracterizar la respuesta estructural por medio de ensayos y acceder a cuantificar su capacidad estructural, y la necesidad de un posible reforzamiento estructural como parte de un programa de mitigación del riesgo sísmico.

Delimitación

Delimitación Geográfica

La comuna 10 se presenta en la figura 3, la cual cubre el 3.6% del área total de la ciudad de Santiago de Cali, está conformada por 18 barrios, que representan el 7.2% del total de barrios, cuya población asciende a 103.087 habitantes.

Cuenta además con 21.554 predios construidos siendo la quinta comuna con mayor número de predios, y representa el 4,6 % de la ciudad, su estratificación es 3(tres).

Presenta una cobertura aproximada del 63.7% en servicios como alcantarillado, acueducto y energía, en aseo una cobertura del 65%, en gas del 49% y 24 redes telefónicas. En la Figura 5 se presentan los límites del barrio San Judas.

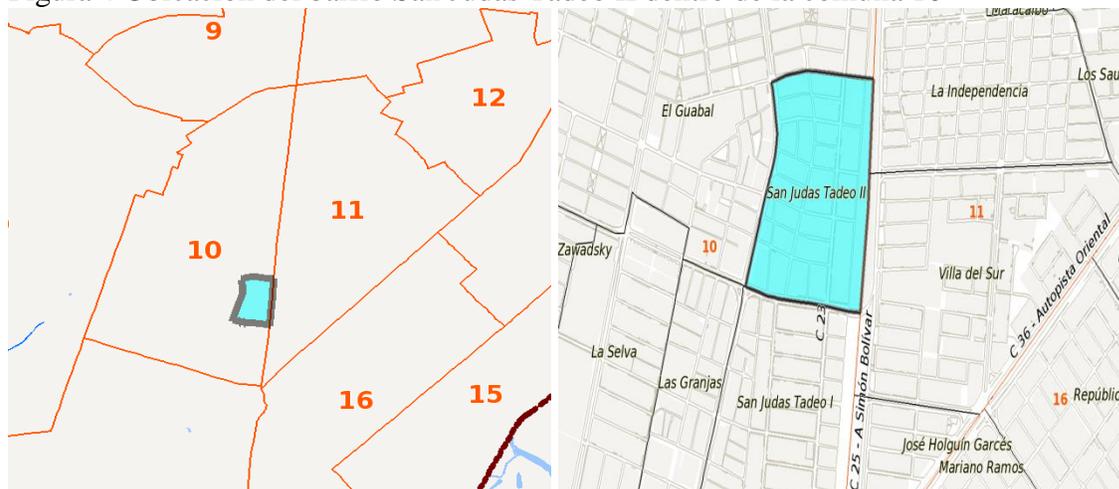
La comuna 10 no posee centros de atención como hospitales ni clínicas, tiene 5 centros de Salud. La economía de la comuna está representada en negocios familiares, bodegas, empresas dedicadas a la elaboración de productos de panadería, cerrajería, calzado, ferreterías, prendas de vestir, carpinterías, tiendas de mercado y abarrotes. En su infraestructura física cuenta con vías vehiculares y andenes peatonales. El área de estudio presenta una topografía completamente plana.

Figura 3 Ubicación de la comuna 10



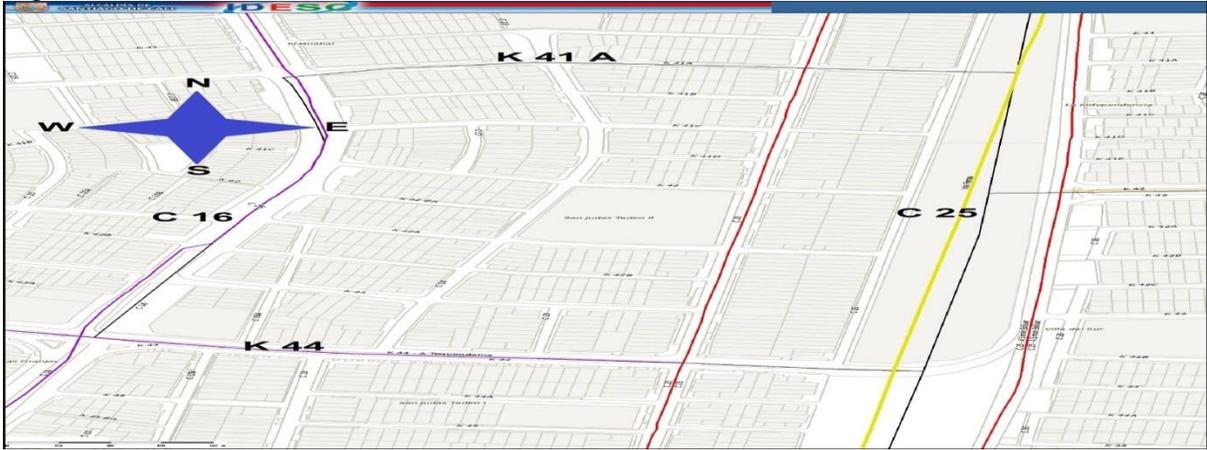
Fuente: idesc.cali.gov.co/geovisor.php. Consultado el 15 de septiembre de 2016

Figura 4 Ubicación del barrio San Judas Tadeo II dentro de la comuna 10



Fuente: idesc.cali.gov.co/geovisor.php. Consultado el 15 de septiembre de 2016

Figura 5 Límites del barrio San Judas Tadeo II



Fuente: idesc.cali.gov.co/geovisor.php. Consultado el 15 de septiembre de 2016

La figura 4 muestra el barrio San Judas Tadeo II ubicado dentro de la comuna 10 y también están los barrios vecinos o colindantes, en la figura 5 están los límites del barrio, los cuales están comprendidos entre las carreras 41A y 44 con las calles 16 y 25.

Delimitación Cronológica.

Se estima una duración de 6 (seis) meses, periodo comprendido de enero a junio del 2016

Delimitación Conceptual.

La investigación aplica principalmente a viviendas de uno y dos pisos, no se incluyen edificaciones mayores a dos pisos.

Con relación al tipo de uso y habitación, se evalúan viviendas utilizadas como hogar, para albergar familias, es decir, las edificaciones de uno o dos pisos empleadas como bodegas o salones de reunión, no aplican.

Como se plantea un trabajo de campo, muchos de los conceptos dados dentro de la investigación son cualitativos, basados en la experiencia, comparados con otros trabajos similares.

Resultados esperados.

Un correcto desarrollo en la gestión, coordinación y evaluación de las viviendas a través del cumplimiento de la norma NSR10 y los procedimientos del método ATC 21.

Conocer las principales dificultades y posibles soluciones de la evaluación realizada, analizando las mejores prácticas que en este sentido puedan implementarse.

Como resultado final obtener un estudio base para futuras investigaciones de vulnerabilidad sísmica.

Todas las acciones del presente estudio están orientadas a la mitigación de los posibles efectos del sismo sobre las viviendas, obtener la eventual intervención estructural, un mejoramiento de la vulnerabilidad de la vivienda existente, ante un movimiento sísmico de intensidad moderada, reduciendo pérdidas humanas y la magnitud de los daños físicos, sociales y económicos.

Capítulo 3

Plan de trabajo

Método ATC 21

Descripción

Método ATC 21 Inspección Visual Rápida de edificaciones con potencial riesgo sísmico. Es un método propuesto por La National Earthquake Hazards Reducción Program (NEHRP) y avalado por la Federal Emergency Management Agency (FEMA), el 154 manual FEMA suministra el procedimiento RVS (detección visual rápida) que consiste en la inspección de una vivienda desde el exterior para determinar si la edificación es adecuada para soportar un evento sísmico que pueda presentarse, según los mapas de la NEHRP se manejan tres niveles de sismicidad (Alto-Moderado-Bajo), para el presente trabajo de grado aplica un nivel de sismicidad alto (Capítulo A-2 NSR10) como lo presenta la tabla 1.

Tabla 1 Zona de amenaza sísmica Ciudad Santiago de Cali

Ciudad	Aa	Av	Zona de amenaza sísmica
Cali	0.25	0.25	ALTA

Fuente: Tabla A.2.3-2 NSR10

Los mapas NEHRP, tienen establecidos diferentes puntajes a nivel de la estructura tal como lo muestra la tabla 4 y de los modificadores que se presentan en la tabla 5, que influyen en el buen comportamiento sísmico, es decir los valores para calificar o evaluar la edificación son

diferentes en cada nivel de sismicidad sea Alto, Moderado o Bajo categorizando la estructura, la categoría de la estructura se presenta en la Tabla 2.

Tabla 2 Categoría de la estructura por el método ATC 21

Determinación del sistema estructural	
Tipo estructural	símbolo
Estructura de madera de cualquier tipo	W
Estructura de acero resistente al momento	S1
Estructura de acero arriostrada	S2
Estructura de metal ligero	S3
Estructura de acero con muros de corte	S4
Estructura de acero con muros de relleno de mampostería	S5
Pórticos de concreto resistente al momento	C1
Estructura con muros de corte	C2
Estructura de concreto con muros relleno de mampostería no	C3
Estructuras inclinadas y elevadas	PC1
Estructuras de concreto pre-moldeado	PC2
Mampostería no reforzada	URM
Mampostería reforzada y confinada	RM

Fuente: Natalia Sánchez y Maicol Benavidez (Retomado de Willy Manfredo Gallo López, Inspecciones técnicas de seguridad estructural en edificaciones de concreto armado. Piura, Perú, 2006, Tesis para optar el título de Ingeniero Civil, universidad de Piura).

URM (mampostería no reforzada) y RM (Mampostería reforzada y confinada), son las categorías a emplear en el presente trabajo de grado.

La NSR10 define en su capítulo D2 lo siguiente con respecto a la clasificación, usos y normas en lo que respecta a la mampostería.

MAMPOSTERÍA NO REFORZADA. Es la construcción con base en piezas de mampostería unidas por medio de mortero que no cumple las cuantías mínimas establecidas para la

mampostería parcialmente reforzada. Debe cumplir con los requisitos del capítulo D.9. Este sistema estructural se clasifica, para efectos de diseño sísmo resistente, como uno de los sistemas con capacidad mínima de disipación de energía en el rango inelástico (DMI). (Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica & Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. D.2.1.4 NRS10).

MAMPOSTERÍA DE MUROS CONFINADOS. Es la construcción con base en piezas de mampostería por medio de mortero, reforzada de manera principal con elementos de concreto reforzado construidos alrededor del muro, confinándolo y que cumple los requisitos del capítulo D.10. Este sistema estructural se clasifica para efectos de diseño sísmo resistente, como uno de los sistemas con capacidad moderada de disipación de energía en el rango inelástico (DMO). (Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica & Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. D.2.1.5. NRS10).

En el literal A.2.5.1.4 la NSR10 clasifica las viviendas de uno y dos pisos en el grupo de uso I como estructuras de ocupación normal, en la tabla 3 se presenta la clasificación por el Método ATC 21.

Tabla 3 Edificación según su uso. Método ATC 21

Tipo de edificación según su uso	Carga de ocupación m ² /persona
Residencial	100-300
Comercial	50-200
Oficinas	100-200
Industrial	200-500
Sala pública	>10
Centro educativo	50-100
Gubernamental	100-200
Servicio de emergencia	100

Fuente: Natalia Sánchez y Maicol Benavidez (Retomado de Willy Manfredo Gallo López, Inspecciones técnicas de seguridad estructural en edificaciones de concreto armado. Piura, Perú, 2006, Tesis para optar el título de Ingeniero Civil, universidad de Piura).

El método ATC-21 determina en la anterior tabla el tipo de edificación según su uso. Tabla 3. El tipo de edificación a utilizar en el presente trabajo de grado es el tipo Residencial equivalente a una carga de ocupación de 100-300 m²/persona. La NSR10 capítulo K.3.3.2 en la tabla K.3.3-1 especifica que el área neta de piso en metros cuadrados por habitante es de 18, es decir, aplica en este caso, que de 5 a 16 personas es la carga de ocupación en la vivienda.

La NSR10 establece la siguiente cita con relación al grupo de ocupación:

En el subgrupo de ocupación Residencial Unifamiliar y Bifamiliar (R-1) se clasifican las edificaciones o espacios empleados principalmente como vivienda o dormitorios de una o dos familias, o de menos de 20 personas. (Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica & Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. K.2.1.0.2. NRS10).

Los mapas de NEHRP citados en la tabla 4 establecen puntajes básicos de acuerdo al riesgo estructural y al nivel de sismicidad, los valores estimados van desde 1 hasta 7, determinando un valor bajo a una edificación de mal comportamiento estructural y un valor alto a una edificación de buen comportamiento estructural ante la presencia de un evento sísmico.

Tabla 4 Puntajes básicos de riesgo estructural según niveles de sismicidad conforme a los mapas de NEHRP

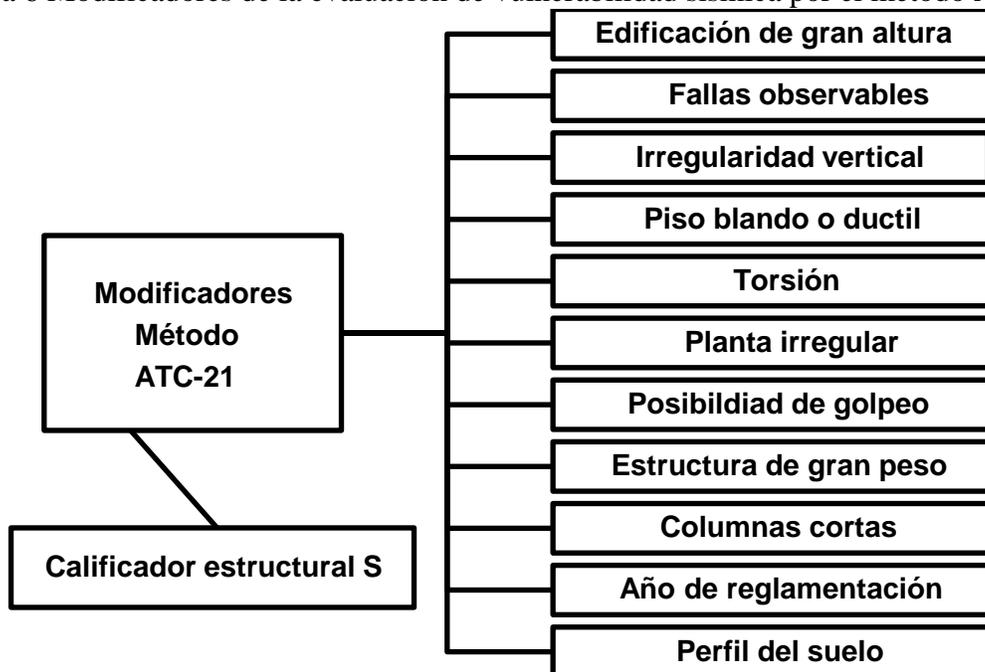
Tipo	Descripción del edificio	Riesgo		
		Baio	Moderado Área Sísmica	Alto
Estructural		1,2	3,4	5,6,7
W	Estructura de madera de cualquier tipo	8.5	6.0	4.5
S1	Estructura de acero resistente a momento	3.5	4.0	4.5
S2	Estructura de acero arriostrada	2.5	3.0	3.0
S3	Estructura de metal ligero	6.5	6.0	5.5
S4	Estructura de acero con muros de corte	4.5	4.0	3.5
S5	Estructura de acero con muros rellenos de	3.0	2.0	1.5
C1	Pórticos de concreto resistente a momento	4.0	3.0	2.0
C2	Muros de corte	4.0	3.5	2.0
C3	Estructura de concreto con muros de relleno de	3.0	2.0	1.5
PC1	Estructuras inclinadas y elevadas	3.5	3.5	2.0
PC2	Estructuras de concreto pre-moldeado	2.5	2.0	1.5
URM	Mampostería no reforzada	2.5	2.0	1.0
RM	Mampostería reforzada y confinada	4.0	3.5	3.0

Fuente: Willy Manfredo Gallo López, Capítulo 4 Ejecución de una inspección técnica de seguridad estructural de edificaciones de concreto armado. Piura, Perú, 2006, Tesis para optar el título de Ingeniero Civil, universidad de Piura.

Modificadores de la evaluación de vulnerabilidad sísmica por método ATC21.

Los modificadores se muestran en la figura 6 son aspectos relevantes que como su nombre lo indica modifican el riesgo sísmico de la edificación, influyendo en el buen o mal comportamiento de la vivienda ante la presencia de un movimiento sísmico de magnitud moderada, la evaluación fundamentada en los diferentes modificadores da como resultado el factor “S” o calificador estructural, el cual mide el nivel de vulnerabilidad de la edificación.

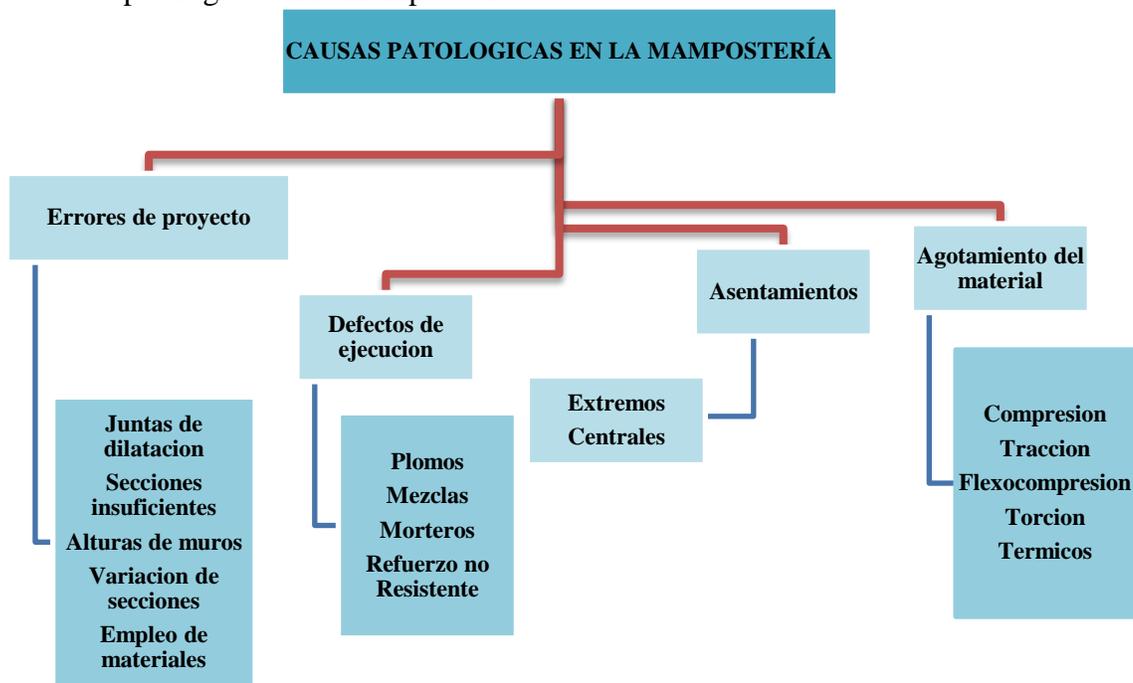
Figura 6 Modificadores de la evaluación de vulnerabilidad sísmica por el método ATC21



Fuente: Autoría propia

1. Edificación de gran altura: La altura máxima en las edificaciones objeto de estudio se limita a dos pisos, conforme al título E de la NSR10, altura que se cuenta a partir del punto más bajo del lote.
2. Fallas observables: En las estructuras de concreto armado se pueden presentar los siguientes síntomas patológicos: grietas (corte total del elemento), fisuras (incisión simple), asentamientos, plomos, niveles, agotamiento de los materiales, humedades, síntomas que también se presentan en la mampostería. (Leal 1994).

Figura 7 Causas patológicas en la mampostería



Fuente: Introducción a la patología y rehabilitación de edificios. Arquitecto Gustavo Leal Ferro. Universidad Nacional de Colombia.

En la figura 7 se presenta las causas patológicas más frecuentes en la mampostería ocasionada por errores del proyecto, defectos de ejecución, asentamientos y fatiga del material.

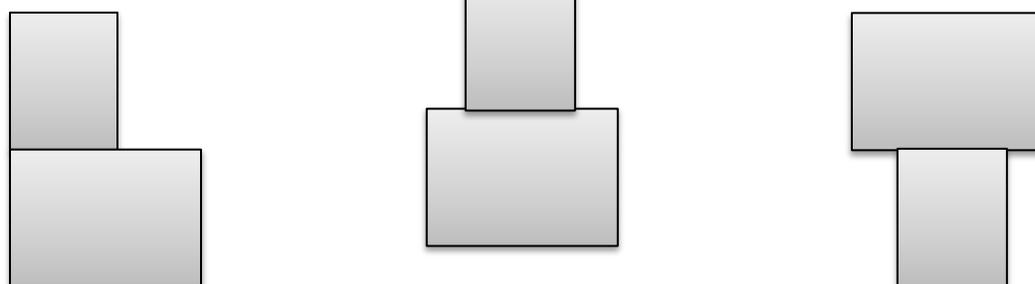
3. Irregularidad vertical: Consiste en cambios bruscos de los elementos estructurales con respecto a su rigidez, geometría y masa, que generan una distribución irregular de fuerzas, ocasionando deformaciones en toda la altura de la vivienda, como se muestra en la figura 8.

Figura 8 Modificadores de irregularidad vertical

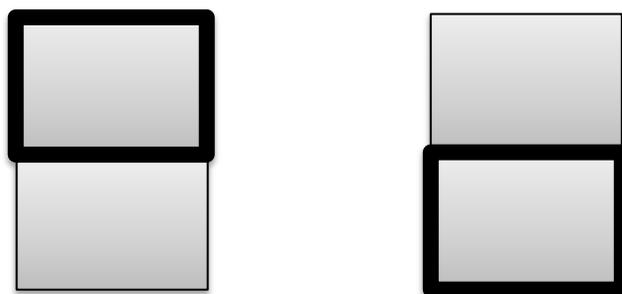
3.1 Rigidez



3.2 Geometría



3.3 Masa



Fuente: autoría propia

4. Piso Blando o dúctil: se define como “aquel cuya rigidez lateral es menos del 70% de aquella del piso inmediatamente superior, o menos del 80% de la rigidez combinada de los tres pisos por encima”. (Calles.2016). “Es decir se refiere a la existencia de un nivel

o piso que presenta una rigidez significativamente menor que el resto de los pisos de la edificación, por eso se llama también piso flexible”. (Pujaico.2016).

La NSR10 define el piso flexible o irregularidad en rigidez: Cuando la rigidez ante las fuerzas horizontales de un piso es menor del 70% pero superior o igual al 60% de la rigidez del piso superior o menor del 80% pero superior o igual al 70% del promedio de la rigidez de los tres pisos superiores, la estructura se considera irregular”. (Tabla A.3-7 NSR10).

5. Torsión: “Un movimiento torsional actúa en el plano horizontal causando que los diafragmas de los pisos se tuerzan en relación al centro de resistencia, la rotación afecta las columnas mas alejadas del centro de resistencia, hasta deformarlas tanto que lleguen al colapso”. (Pujaico.2016).

6. La NSR10 cita:

Simetría. Con el fin de evitar torsiones de toda la edificación, esta debe tener una planta lo mas simétrica posible, la edificación como un todo y los módulos que la conforman, deben ser simétricos con respecto a sus ejes. Cuando la planta asimétrica sea inevitable, la edificación debe dividirse en módulos independientes por medio de juntas, de tal manera que los módulos individuales sean simétricos. (E.1.3.3. NSR10)

7. Planta Irregular: Se define como la estructura que tiene discontinuidades físicas significativas en su configuración en planta.

La NSR10 cita:

La regularidad en planta, debe evitarse la irregularidad geométrica en planta, las formas irregulares podrán convertirse por descomposición, en varias formas regulares, cumpliendo con la especificación para juntas sísmicas. (E.1.3.4.1.2 NSR10).

Aspectos Irregulares en planta, retrocesos excesivos en las esquinas, “es cuando las proyecciones de la estructura, a ambos lados del retroceso, son mayores que el 15% de la dimensión de la planta de la estructura en la dirección del retroceso”. (Tabla A.3-6 NSR10).

Discontinuidad en el diafragma, es cuando tiene discontinuidades apreciables o variaciones en su rigidez, incluyendo las causadas por aberturas, entradas, retrocesos o huecos con áreas mayores al 50% del área bruta del diafragma o existen cambios en la rigidez efectiva del diafragma de más del 50%. Entre niveles consecutivos, la estructura se considera irregular. (Tabla A.3-6 NSR10).

Desplazamiento del plano de acción de elementos verticales, se considera irregular cuando existen discontinuidades en las trayectorias de las fuerzas inducidas por efectos sísmicos, tales como cuando se traslada el plano que contiene a un grupo de elementos verticales del sistema de resistencia, en una dirección perpendicular a él, generando un nuevo plano. (Tabla A.3-6 NSR10).

Sistemas no paralelos, cuando las direcciones de acción horizontal de los elementos verticales del sistema de resistencia sísmicas no son paralelas o simétricas con respecto a los ejes ortogonales horizontales principales del sistema de resistencia sísmica. (Tabla A.3-6 NSR10).

8. Posibilidad de Golpeo: Las edificaciones se golpean entre si durante un sismo, por esta razón se hace necesario una junta de separación, que evite que el golpe entre las edificaciones genere daños coyunturales en los elementos estructurales.

Las Juntas sísmicas se requieren en casas construidas independientemente. (E.1.3.4.3.1 NSR10)

9. Estructura de gran peso: Son elementos independientes de la estructura de la edificación, como vallas, tanques elevados, que durante un sismo, pueden caer y lesionar a las personas.

Peso de los elementos de construcción- Las fuerzas que genera el sismo son fuerzas inerciales y por lo tanto, mientras mayor sea la masa, mayor será la fuerza generada. Este aspecto es de especial importancia en las cubiertas, en las cuales deben evitarse elementos muy pesado como tanques para agua de 1 m³ o más de capacidad. (E.1.3.5- NSR10).

10. Columnas Cortas: Es aquella que por su tamaño relativo a las demás del sistema al que pertenece, o relativo a su diseño en el cual fue diseñada con una longitud, pero ya construida, trabajará como columna corta, por lo cual tendrá mayor rigidez con relación a su diseño inicial, “tendrá mayor demanda de fuerzas, pero sin poder responder satisfactoriamente, por no haber sido diseñadas para esas demandas”. (Cabrera 2011).

Columna corta o columna cautiva: ciertos tipos de interacción entre elementos no estructurales y la estructura de la edificación debe evitarse a toda costa. Dentro de este tipo de interacción se encuentra el caso de las columnas cortas o columnas cautivas en las cuales la columna está restringida en su desplazamiento lateral por un muro no estructural que no llega hasta la losa de entrepiso en su parte superior. En este caso el muro debe separarse de la columna, o ser llevado hasta la losa de entrepiso en su parte superior, si se deja adherido a la columna. (A.9.5.2.h NSR 10)

11. Año pos reglamentación, las viviendas objeto de estudio se construyeron antes de la vigencia del decreto 1400 de 1984, con relación a este aspecto la NSR10 cita lo siguiente.

Intervención de edificaciones diseñadas y construidas antes de ella, vigencia del decreto 1400 de 1984- las estructuras según A.10.9.1, diseñadas y construidas antes del 1° de diciembre de 1984, fecha en que entró en vigencia el decreto 1400 de 1984, debe obtener como mínimo, al ser intervenidas, el nivel de seguridad limitada prescrito en A.10.4.2.2 y tratarse de acuerdo con los requisitos del presente reglamento, de tal manera que la edificación una vez intervenida quede con un índice de sobreesfuerzo y un índice de flexibilidad menores que la unidad. Se permitirá este nivel de seguridad limitada siempre y cuando se acepte por el propietario y se incluya, dentro de los documentos que se presentan para obtener licencias y permisos correspondientes, un memorial firmado por el diseñador estructural y el propietario en el cual se declare que se utilizó el nivel de seguridad limitada. Este memorial se debe protocolizar mediante escritura pública. (A.10.9.2.4 NSR10).

12. Perfil del suelo, es el orden vertical desde la superficie hacia abajo en que se encuentran los diferentes niveles o estratos del suelo, los cuales tienen características diferentes de gran importancia para la clasificación, exploración y reconocimiento del mismo suelo. El método ATC21 expone tres (3) diferentes perfiles de suelo, aprobados por la NEHRP (National Earthquake Hazards Reducción Program) presentados en la tabla 5, clasificados como SL1, SL2, SL3 de uno a siete pisos y SL3 de ocho a veinte pisos.

Tabla 5 Perfil del suelo método ATC 21

Modificador	Descripción
Perfil del suelo	SL 1: Roca o arcilla con profundidades < de 0.60 m
	SL2: Suelo cohesivo o arcilla dura con profundidad > de 0.60 m
	SL3 & 1-7 pisos: Arcilla medianamente dura a blanda con profundidad = 9.00 m, se usa cuando no se conoce el tipo de suelo.
	SL3 & 8-20 pisos: edificación de 8 a 20 pisos con perfil de suelo SL3.

Fuente: Willy Manfredo Gallo López, Capítulo 4 Ejecución de una inspección técnica de seguridad estructural de edificaciones de concreto armado. Piura, Perú, 2006, Tesis para optar el título de Ingeniero Civil, universidad de Piura.

La inspección visual rápida, debe ser complementada con un estudio más detallado del tipo de suelo, esto se logra con un estudio de microzonificación sísmica, el cual se detalla en la tabla 6

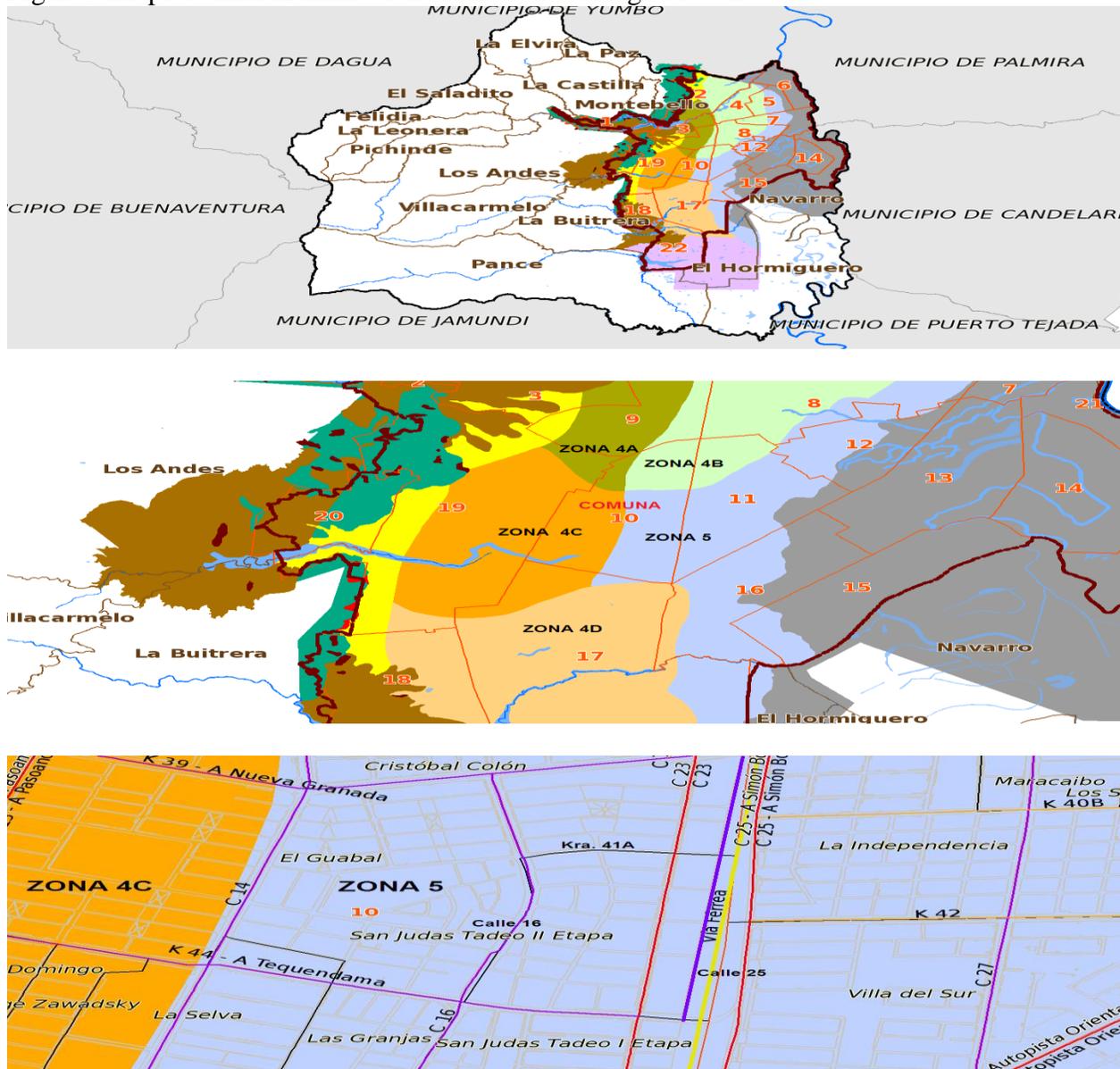
Tabla 6 Descripción de la zona de microzonificación sísmica Zona 5

Comuna 10; Barrio San Judas Tadeo II; Zona 5, Transición Abanicos Llanura, Sal1 y Sal 2.
Zona de respuesta sísmica: “Zona 5 que corresponde a la transición entre los Abanicos Aluviales y la llanura Aluvial”.
Zona geotécnica: “Transición Abanicos-Llanura. Los estratos gravosos con matrices arcillosas predominante que se extiende hasta una profundidad entre 15 y 20 metros, profundidad donde empieza aparecer el perfil típico de la llanura aluvial que se mezcla con los materiales del abanico”.
Unidad Geológica superficial: Sal 1. “Llanura aluvial del rio Cauca, depósitos sueltos formados por materiales heterogéneos que varan entre gravas, arenas, limos y arcillas, predominando mezclas entre ellas”. Sal 2. “Abanicos aluviales, depósitos medianamente compactados, formados por materiales de cantos, gravas y bloques de rocas diabásicas con presencia esporádica de rocas sedimentarias de formas angulares a subredondeadas, en matriz areno-arcillosa”(El término SAL significa: Suelos Aluviales Recientes.

Fuente: Ingeominas y Dagma

La figura 9 muestra el mapa de microzonificación sísmica de la comuna 10, conformada por las zonas 4A, 4B, 4C y 5, el barrio San Judas Tadeo se ubica en la zona 5 representada con el color azul.

Figura 9 Mapa de microzonificación sísmica de Santiago de Cali



Fuentes: El Ingeominas – Dagma; Geovisor IDESC alcaldía de Santiago de Cali, consultado septiembre 15 del 2016.

13. El Calificador estructural S se presenta en la tabla 7, donde los grados de vulnerabilidad de cada edificación se obtienen de la menor calificación que resulta de restar y sumar a la calificación básica de cada tipo de estructura, “seleccionando todos los modificadores del comportamiento sísmico que presenta la estructura evaluada”. (Texaj, 2005).

Tabla 7 Calificación estructural S del grado de vulnerabilidad sísmica

Calificación estructural C.E S	Vulnerabilidad
$S \geq 1.5$	MINIMA: se esperan pérdidas materiales menores a un 5% del área construida del edificio, y un potencial número de muertes y heridos menor al 10% de los habitantes del edificio.
$0.25 \leq S < 1.5$	SIGNIFICATIVA: se esperan pérdidas materiales hasta del 33% del área construida del edificio, un potencial de muertes del 25 % de los habitantes del edificio y un 25% de heridos.
$-1.00 \leq S < 0.25$	ALTA: se esperan perdidas materiales hasta del 66% del área construida del edificio, un potencial número de muertes del 30% de los habitantes de la estructura y un 30% de heridos.
$S < -1.00$	MUY ALTA: se esperan pérdidas materiales totales, un potencial número de muertes del 60% de los habitantes de la estructura y un 20% de heridos.

Fuente: Texaj López Ángel Guillermo, Calculo del grado de vulnerabilidad, Trabajo de Graduación Ingeniero Civil, Universidad San Carlos de Guatemala, 2005.

Visita de Inspección visual rápida predios Barrio San Judas Tadeo II.

Se realiza un inventario de la cantidad de edificaciones existentes en el barrio objeto de estudio que se muestra en la tabla 8 y en la figura 10.

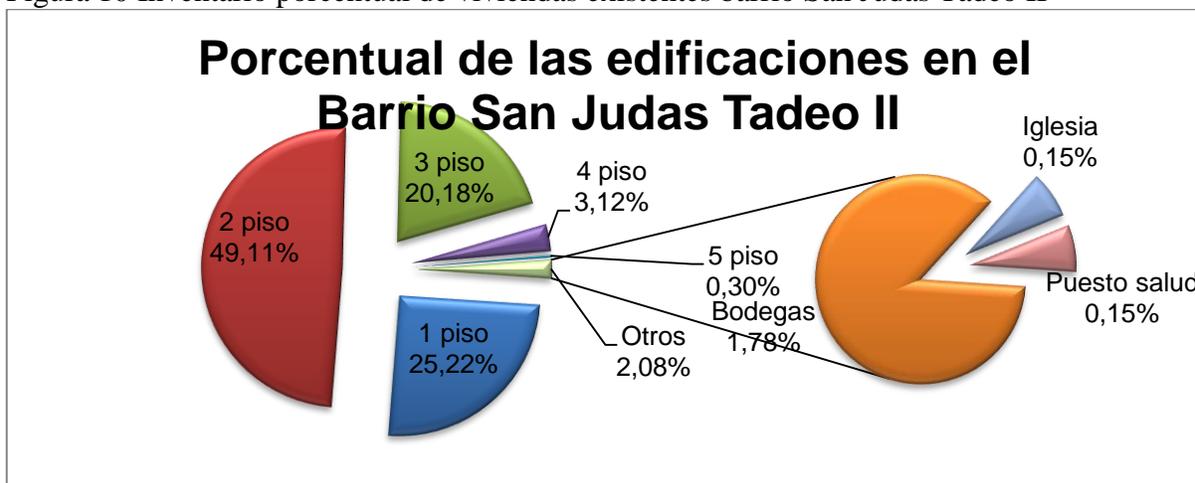
La tabla 8 contiene el conteo general de las edificaciones existentes, incluyendo todos los predios y en la figura 10 se presenta como inciden porcentualmente los diferentes tipos de edificaciones en el total del inventario.

Tabla 8 Inventario de edificaciones existentes barrio San Judas Tadeo II

EDIFICACION	CANTIDAD
Un piso	170
Dos pisos	331
Tres pisos	136
Cuatro Pisos	21
Cinco pisos	2
Bodegas	12
Iglesia	1
Puesto de salud	1
Total	674

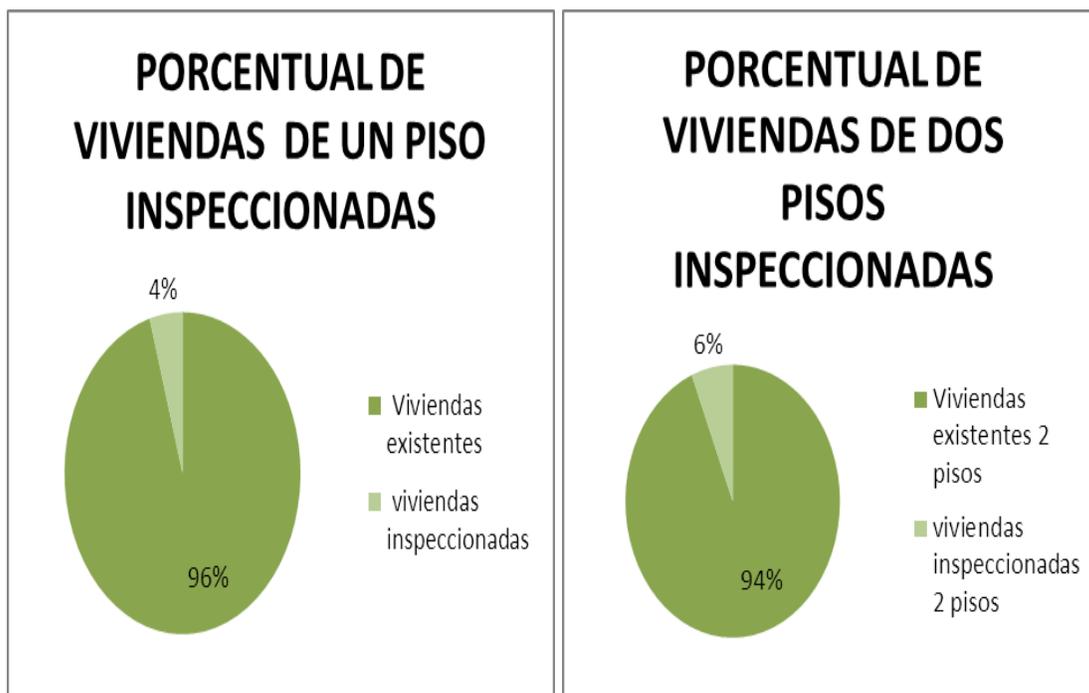
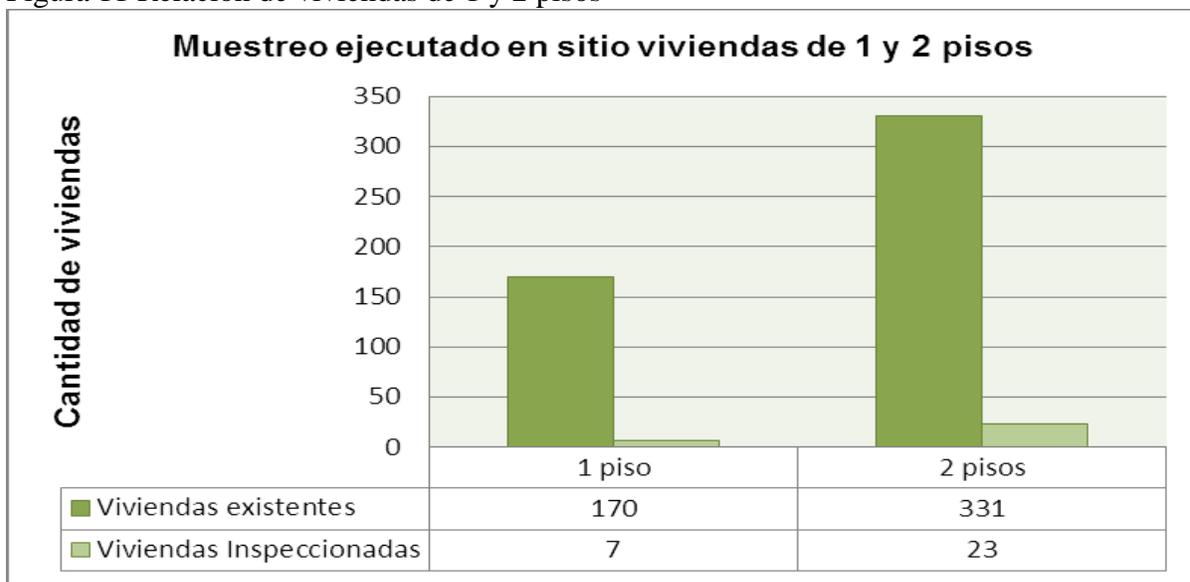
Fuente: Autoría propia

Figura 10 Inventario porcentual de viviendas existentes barrio San Judas Tadeo II



Fuente: autoría propia

Figura 11 Relación de viviendas de 1 y 2 pisos



Fuente: autoría propia

La figura 11 corresponde al muestreo ejecutado en sitio de las viviendas de 1 y 2 pisos, se presenta un total de 170 viviendas de un piso de las cuales se inspeccionan 7 que porcentualmente es un 4% del total, se observa también la existencia de 331 viviendas de dos pisos, donde se inspeccionan 23 viviendas que equivalen a un 6% del total. Los datos anteriores están relacionados con la tabla 8 donde hay un inventario general de las edificaciones existentes que incluye las viviendas de uno y dos pisos. Los datos porcentuales del 4% y del 6% representan las viviendas que no tienen sus acabados terminados en las fachadas, y en ellas se pueden evidenciar los elementos estructurales existentes.

Ecuación para determinar el error en la estimación para las casas de 1 piso y para las de 2 pisos:

Para la de un piso:

El total de la población N (es decir el número de casas de un piso) es de 170 casas, Z_{α} es igual a 1.645 (para un nivel de seguridad del 95%), P es para proporción esperada (en este caso es 50%), $q = 1-p$, d^2 es la precisión (en este caso se desea un 6%), la evaluación fue aplicada sobre un total de 7 casas (n), para el cual se tiene un error de estimación igual a

$$EE = Z_{\alpha} \sqrt{\frac{p * q}{n}} * \sqrt{\frac{N - n}{N - 1}} = 1.645 \sqrt{\frac{0.5 * 0.5}{7}} * \sqrt{\frac{170 - 7}{170 - 1}} = 0.3053$$

De acuerdo con la expresión anterior, se tiene un error del 30.53% en la estimación, por lo cual se puede considerar que los resultados son relativamente confiables.

Para la de dos pisos:

El total de la población N (es decir el número de casas de un piso) es de 331 casas, Z_α es igual a 1.645 (para un nivel de seguridad del 95%), P es para proporción esperada (en este caso es 50%), $q = 1-p$, d^2 es la precisión (en este caso se desea un 6%), la evaluación fue aplicada sobre un total de 23 casas (n), para el cual se tiene un error de estimación igual a

$$EE = Z_\alpha \sqrt{\frac{p * q}{n}} * \sqrt{\frac{N - n}{N - 1}} = 1.645 \sqrt{\frac{0.5 * 0.5}{23}} * \sqrt{\frac{331 - 23}{331 - 1}} = 0.1657$$

De acuerdo con la expresión anterior, se tiene un error del 16.57% en la estimación, por lo cual se puede considerar que los resultados son confiables.

Relación de viviendas inspeccionadas 1 y 2 pisos confinadas y no confinadas.

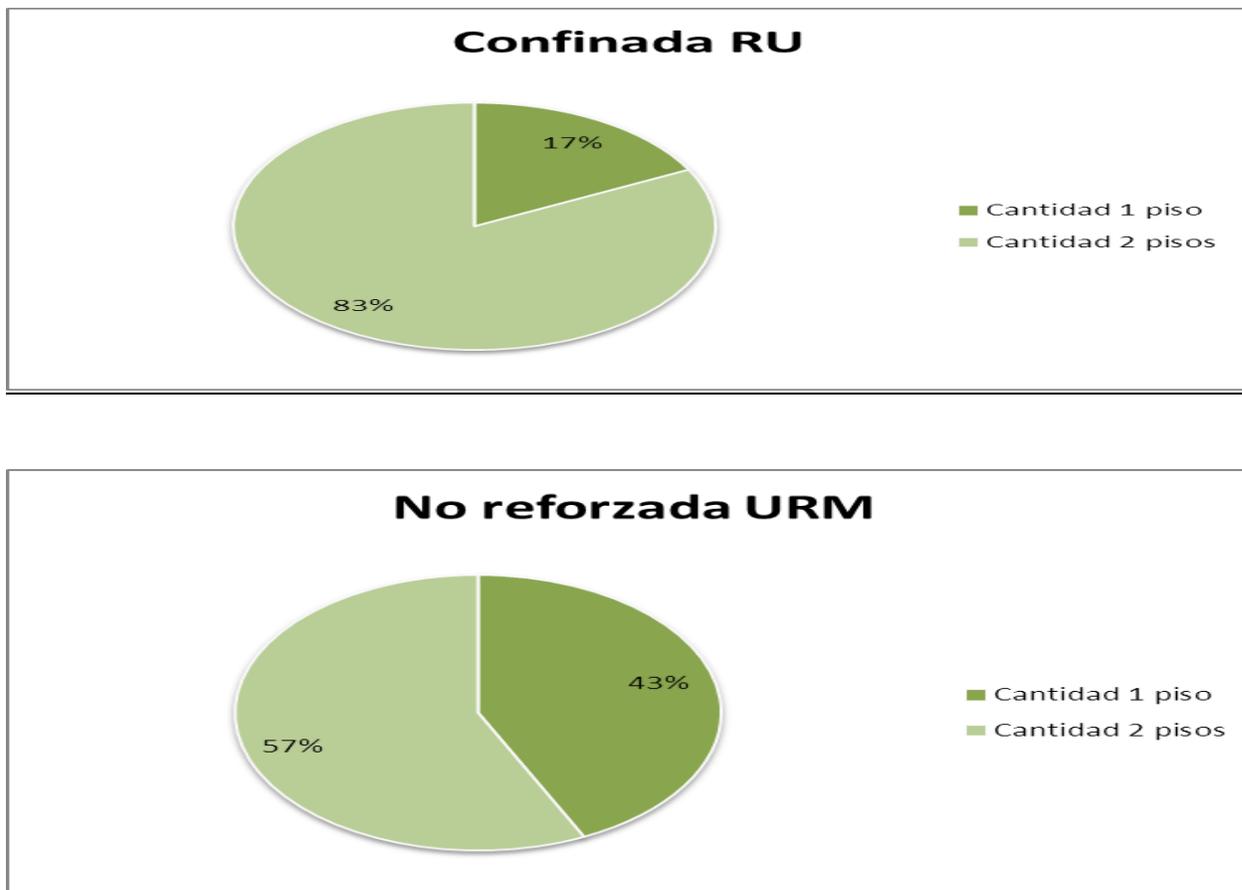
Tabla 9 Relación de viviendas confinadas y no confinadas

VIVIENDA	CANTIDAD		GRAN TOTAL
	1 piso	2 pisos	
Confinada (RU)	4	19	23
No Reforzada (URM)	3	4	7
Total	7	23	30

Fuente: autoría propia

La tabla 9 corresponde a la relación de viviendas confinadas (RU) y no confinadas (URM), se presenta un total de 30 viviendas inspeccionadas, demostrando que las viviendas tienen un confinamiento total o parcial y en algunos casos sin presencia de un confinamiento o refuerzo mínimo, logrando clasificar las viviendas de acuerdo con el tipo de confinamiento y el numero de pisos.

Figura 12 Porcentaje de viviendas confinadas y no confinadas



Fuente: autoría propia

La figura 12 corresponde al porcentaje de viviendas confinadas y no confinadas, se presenta que las viviendas confinadas de un piso es el 17% y de dos pisos es del 83%, esto implica la presencia en el sector de un alto número de viviendas de dos pisos, los cuales tienen un confinamiento, pero se ubican en una calificación estructural alta, se observa también y con porcentajes elevados las viviendas no confinadas, datos del 57% en viviendas de dos pisos y del 43% en viviendas de un piso, son cifras preocupantes que invitan a presentar con diligencia una propuesta de solución en aras de un mejoramiento estructural.

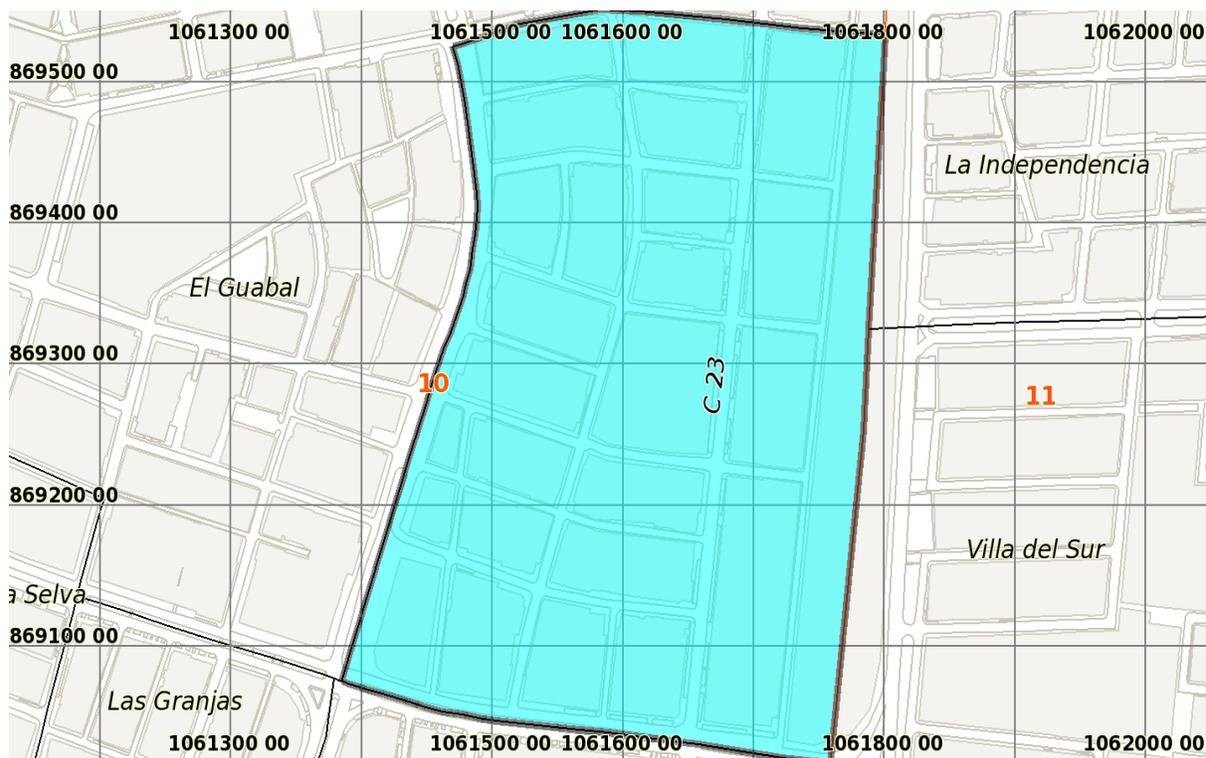
Tabla 10 Coordenadas geográficas viviendas inspeccionadas

Nº	VIVIENDA		DIRECCION	COORDENADAS PREDIOS	
	1 PISO	2 PISOS		MAGNA –SIRGAS CALI	
				ESTE	NORTE
1		•	Calle 18 # 41B – 05	1061617.172	869484.359
2		•	Calle 18 # 41B – 27	1061627.604	869461.205
3		•	Calle 18 # 41C – 82	1061586.568	869353.011
4		•	Carrera 42B # 16A – 10	1061488.765	869192.775
5		•	Carreara 42B # 16A – 16	1061494.653	869191.491
6		•	Calle 19 # 43 – 33	1061604.931	869082.944
7		•	Calle 23 # 42A – 04	1061653.672	869215.304
8		•	Calle 18 # 42A – 18	1061548.317	869221.756
9		•	Calle 23 # 41A – 40	1061683.398	869493.507
10	•		Calle 25 # 42A – 94	1061713.824	869115.968
11	•		Calle 18 # 41A – 28	1061584.618	869510.482
12	•		Calle 25 # 42A – 88	1061714.186	869124.016
13	•		Calle 23 # 43 – 17	1061683.118	869100.822
14		•	Calle 18 # 41A – 07	1061615.342	869538.081
15		•	Calle 23 # 41A – 04	1061686.745	869530.445
16		•	Calle 16 # 41B – 09	1061506.341	869476.899
17		•	Carrera 41B # 16 – 73	1061570.895	869510.008
18	•		Calle 18 # 41B – 34	1061593.949	869456.545
19		•	Carrera 41C # 17 – 23	1061579.951	869460.005
20		•	Carrera 43 # 16A – 04	1061474.615	869139.009
21	•		Calle 17 # 41C – 33	1061573.251	869400.728
22		•	Calle 17 # 41C – 13	1061573.405	869423.357
23		•	Calle 17 # 41C – 68	1061540.367	869368.116
24		•	Calle 23 # 42A – 13	1061694.019	869203.263
25		•	Calle 25 # 42A – 20	1061721.341	869203.263
26		•	Calle 25 # 42 – 32	1061732.074	869282.963
27	•		Calle 25 # 41C – 88	1061747.935	869328.695
28		•	Carrera 41C # 18 – 15	1061635.514	869447.805
29		•	Calle 23 # 42A – 19	1061693.599	869196.674
30		•	Carrera 42B # 18 – 10	1061559.124	869167.829

Fuente: de las coordenadas idesc.cali.gov.co/geovisor.php, el contenido de más es autoría propia

La tabla 10 titulada coordenadas geográficas viviendas inspeccionadas, se presenta la ubicación por dirección y por coordenadas magna sirgas de cada uno de las viviendas inspeccionadas, con estos datos consignados en la tabla 10 se confirma la existencia de los predios y que forman parte de la base de datos de planeación municipal.

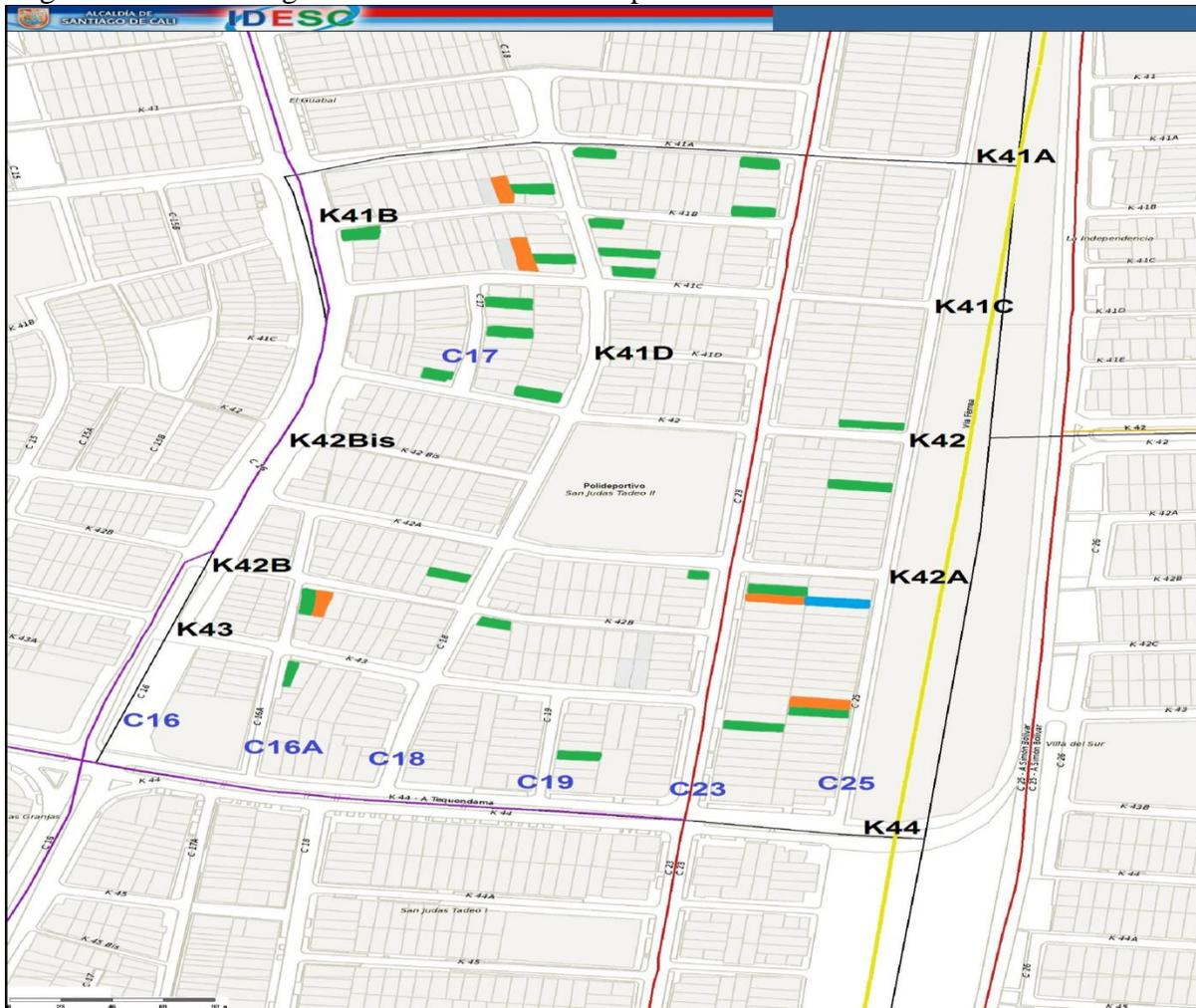
Figura 13 Plano general de coordenadas Magna - Sirgas barrio San Judas Tadeo II



Fuente: idesc.cali.gov.co/geovisor.php, consultado septiembre 15 del 2016

La figura 13 corresponde al plano general de coordenadas magna sirgas barrio San Judas Tadeo II, se pretende demostrar que los datos presentados en la tabla 10, están amarrados a unas coordenadas generales del municipio, también permite diferenciar la ubicación de un barrio a otro estando en la misma comuna.

Figura 14 Ubicación general de las viviendas inspeccionadas



Fuente: plantilla de base idesc.cali.gov.co/geovisor.php; la numeración y color de los predios autoría propia

La figura 14 corresponde a la ubicación general de las viviendas inspeccionadas, se demuestra la realización del recorrido físico por las diferentes manzanas que conforman el barrio San Judas Tadeo II, se observa que hay algunas manzanas en las cuales no hay predios inspeccionados, pero es debido a la falta de predios conforme a los requerimientos de una

fachada sin acabados totales o parciales, también porque existen predios de mas de dos pisos, bodegas y demás tipos de edificaciones.

A continuación se presenta la inspección visual rápida método ATC 21 y el resultado de la calificación estructural “S”. En la inspección visual se optó por las viviendas que no tienen los acabados terminados en sus fachadas, de forma parcial o total, la razón por la cual se tomó esta decisión es porque se puede observar el tipo de mampostería, procedimientos constructivos y la disposición de los elementos estructurales existentes, además son las viviendas donde los propietarios permitieron realizar el levantamiento fotográfico de la fachada, lo anterior consignado en los formatos de inspección visual del método ATC-21 en los anexos 1 y 2 del presente trabajo de grado. En total son 30 viviendas inspeccionadas, ubicadas en 16 manzanas de las 25 que componen el barrio, las visitas de inspección fueron realizadas en diferentes fechas y horarios, en las cuales se asignó a las viviendas inspeccionadas un número de orden por visita, y para obtener el permiso, por parte de los propietarios, de tomar fotografías, se informó con anticipación a la junta de acción comunal, especialmente a la señora presidenta Aida Riaño los motivos de la visitas de inspección, el por qué y para qué de la inspección, tal como lo detalla el anexo N° 3 carta dirigida a junta acción comunal barrio San Judas Tadeo II.

Como se citó anteriormente son 25 manzanas que conforman el barrio, de las cuales una es un polideportivo. Para el desarrollo del trabajo de campo se visitaron todas las 25 manzanas, pero sólo en las manzanas donde se evidenció viviendas con acabados incompletos se realizó la inspección que esta consignada en la siguiente ficha correspondiente a la casa N° 1, las 29 casas restantes están registradas en el anexo 7.

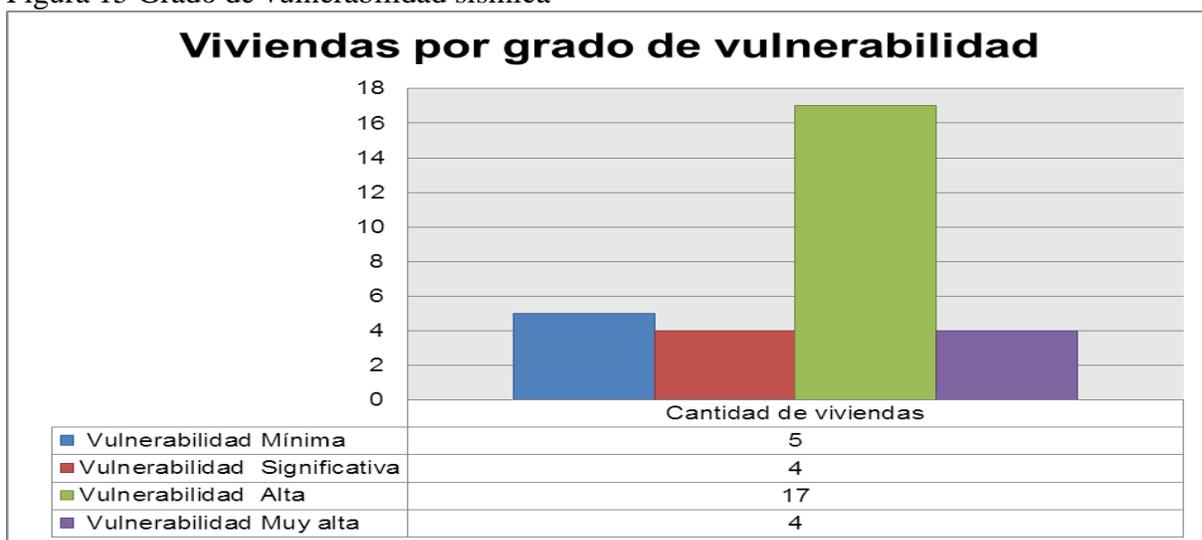
ATC -21 (NEHRP MAPA DE ALTA SISMICIDAD)														
FICHA DE INSPECCION VISUAL RAPIDA DEL RIESGO SISMICO DE EDIFICACIONES														
MAPA DE AREAS			Direccion: CALLE 18 Nº 41 B - 05 Año de construcción: 1968 Nº de pisos: DOS Fecha: Marzo 15 / 2016 Area lote: 111.23 M2 Uso residencial: SI ZIP* Alta sismicidad Inspector: José Ricardo Garcés Mora											
CLASIFICACION			PUNTAJE ESTRUCTURAL Y MODIFICADORES											
Residencial	Si	TIPO DE CONSTRUCCION	W	S1	S2	S3	S4	C1	C2	C3/C5	PC1	PC2	RU	URM
Comercial														
Oficina		Puntaje básico	4.5	4.5	3.0	5.5	3.5	2.0	3.0	1.5	2.0	1.5	3.0	1.0
Industrial		Edificio de gran altura	N/A	-2,0	-1,0	N/A	-1,0	-1,0	-1,0	-0,5	N/A	-0,5	-1,0	-0,5
Sala publica		Fallas observables	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
centro educativo		Irregularidad vertical	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-1,0	-0,5	-0,5	-1,0	-1,0	-0,5	-0,5
Edificio Gubernamental		Piso Blando/Ductil	-1,0	-2,5	-2,0	-1,0	-2,0	-2,0	-2,0	-1,0	-1,0	-2,0	-2,0	-1,0
Servicios Emergencia		Torsion	-1,0	-2,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0
Edificio Historico		Planta irregular	-1,0	-0,5	-0,1	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0
Otros		Posibilidad de golpeo	N/A	-0,5	-0,5	N/A	-0,5	-0,5	N/A	N/A	N/A	-0,5	N/A	N/A
Nº de personas		Estrutura de gran peso	N/A	-2,0	N/A	N/A	N/A	-1,0	N/A	N/A	N/A	-1,0	N/A	N/A
0-10	Si	Columna corta	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	-1,0	-1,0	-1,0	N/A	-1,0	N/A	N/A
11-100		Año posterior Reglamento	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	N/A	2,0	2,0	2,0	N/A
> 100														
Riesgo de falla en elementos no estructurales	Si	SL2	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3
		SL3 & 1-7 Piso	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6
		SLA3 & 8-20 piso	N/A	-0,8	-0,8	N/A	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	N/A	-0,8	-0,8	-0,8
Dato confidencial estimacion subjetiva de datos DNK= No se sabe		Puntaje Final S												-1,8
		Rango maximo	6,5	6,5	5,0	7,5	5,5	4,0	5,0	1,5	4,0	3,5	5,0	1,0
		Rango minimo	-0,1	-6,6	-3,6	1,4	-3,1	-7,1	-4,1	-4,1	-3,1	-7,6	-3,6	-4,1
COMENTARIOS: mampostería ladrillo común parcialmente confinada con una viga de amarre perimetral en el segundo piso, área de vanos mayor que el área de muros, no se observa en el segundo piso columnas de confinamiento o continuidad de las mismas, vulnerabilidad alta											Requiere evaluación detallada			
											SI		NO	

Vivienda Nº 1.

Resultados Inspección Visual de las 30 viviendas

Los resultados obtenidos del desarrollo de la inspección se encuentran registrados desde la figura 15 a la figura 18, en ellas se detallan los modificadores del sistema estructural y el grado de vulnerabilidad sísmica representada con la calificación estructural S.

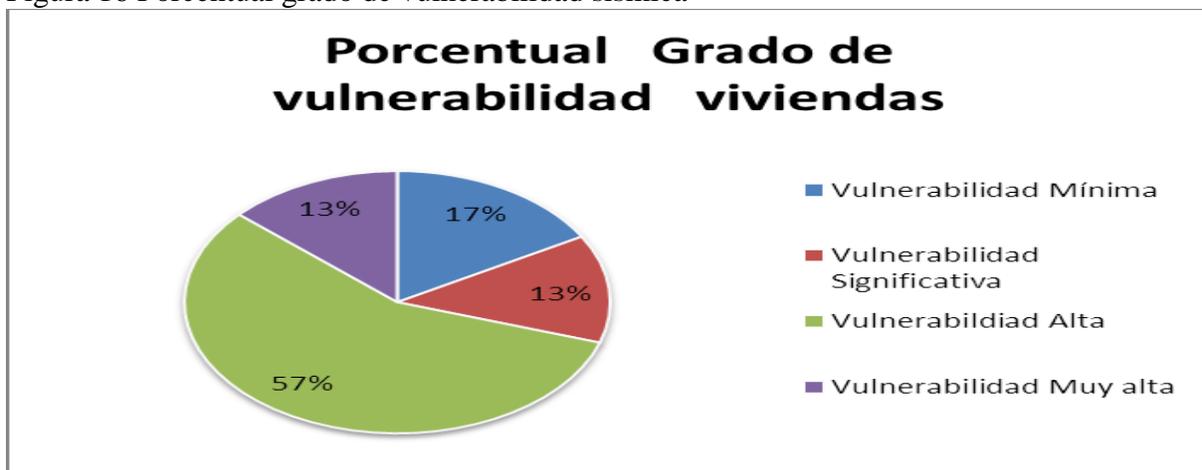
Figura 15 Grado de vulnerabilidad sísmica



Fuente: autoría propia

La figura 15 corresponde al grado de vulnerabilidad sísmica, se puede observar que la vulnerabilidad alta se da en 17 viviendas que representan un 57% de las viviendas inspeccionadas y corresponde al dato más representativo por la cantidad que se muestra en relación a los otros grados de vulnerabilidad, esta situación se debe en términos generales a la falta de los elementos estructurales de confinamiento, las buenas prácticas constructivas y la calidad de los materiales.

Figura 16 Porcentual grado de vulnerabilidad sísmica



Fuente: autoría propia

La Figura 16 corresponde al porcentual de grados de vulnerabilidad de las viviendas, se puede inferir que la vulnerabilidad mínima está en un 17%, y se retoma la tabla 7, especialmente los datos que corresponden a una vulnerabilidad mínima, pérdidas materiales menores al 5% del área construida, muertos y heridos 10% de los moradores de la vivienda, una calificación estructural de $S \geq 1.5$, además está por encima en un 4% con respecto a las vulnerabilidades muy alta y significativa, la deducción es reducir el 57% de vulnerabilidad alta y aumentar los porcentajes de vulnerabilidad mínima, para lograrse se deben mejorar las condiciones estructurales existentes con la realización de elementos de confinamiento, formar anillos estructurales donde todos los elementos se unan entre sí formando un diafragma.

La Figura 17 corresponde a la ubicación geográfica de las viviendas por grado de vulnerabilidad sísmica, se presenta el muestreo de las 30 viviendas distribuidas sobre el área del barrio, se deduce que al conocer la condiciones de vulnerabilidad de una manera particular es posible establecer las condiciones generales de vulnerabilidad sísmica del barrio, es decir reflexionar en un diagnóstico de las condiciones de vulnerabilidad sísmica en todo el barrio, es

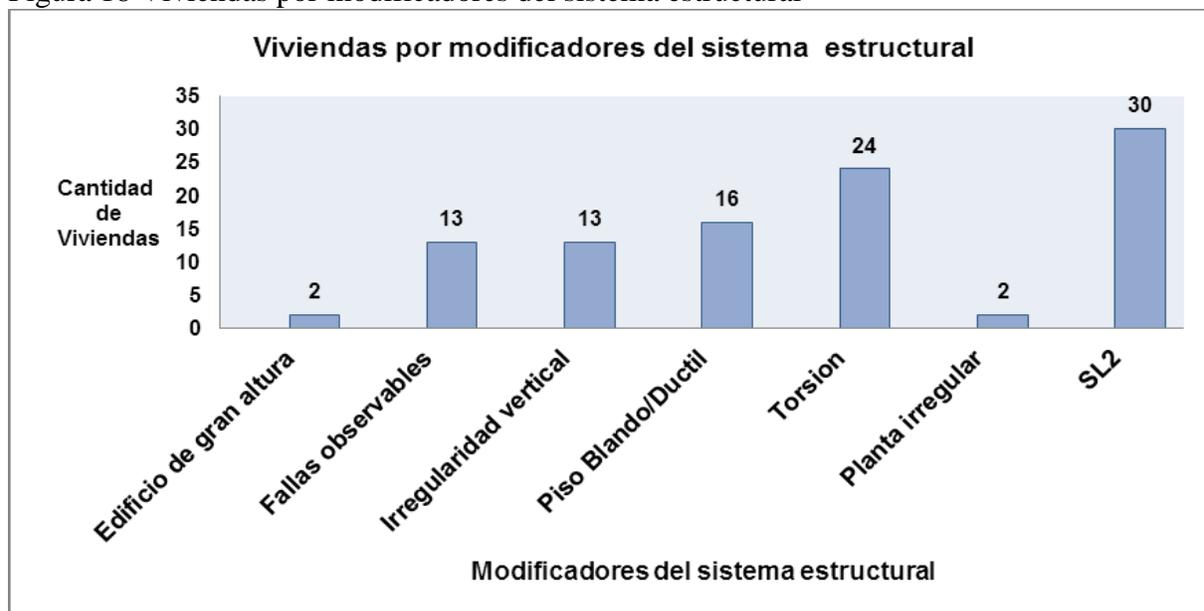
partir de lo particular para llegar a lo general. El resultado de la gráfica arroja que el barrio presenta una vulnerabilidad alta.

Figura 17 Ubicación geográfica viviendas por grado de vulnerabilidad



Fuentes: plantilla de base idesc.cali.gov.co/geovisor.php, la numeración y color de los predios autoría propia

Figura 18 Viviendas por modificadores del sistema estructural



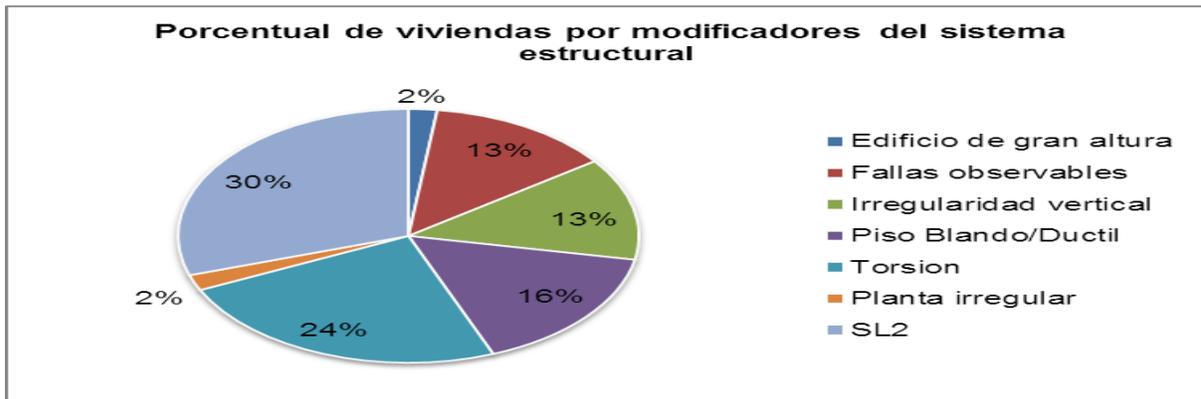
Fuente: autoría propia

La figura 18 corresponde a las viviendas por modificadores del sistema estructural, se puede inferir en los datos que arrojan más cantidad de viviendas lo siguiente; las condiciones del terreno, en este caso S12 afectan considerablemente la estabilidad de la estructura, la descripción de este tipo de suelo es la presencia de arcilla, por lo general este tipo de suelos deben ser mejorados; los momentos de torsión se deben a la falta de muros en ambas direcciones distribuidos simétricamente y confinados en su área; el piso blando o dúctil se presenta en las viviendas existentes por la construcción de un piso superior en otro material más pesado o liviano; las fallas observables se refieren a la falta de continuidad de los elementos de confinamiento, los problemas de humedad presentes en las vivienda por problemas de desagües de aguas lluvias.

La figura 19 corresponde al porcentual de viviendas por modificadores del sistema estructural, la razón por la cual los porcentajes de edificio de gran altura equivalente a un 2%,

hace referencia a viviendas que tienen una losa de entrepiso como cubierta que funciona como terraza ubicando la zonas de oficinas, con respecto al porcentaje del 2% de la planta irregular vale la pena resaltar que casi todas las viviendas no tienen otra forma diferente a la rectangular, y es un punto a favor en cuanto a su estabilidad estructural.

Figura 19 Porcentual de viviendas por modificadores del sistema estructural



Fuente: autoría propia

Capítulo 4

Evaluación, diseño y rehabilitación de una vivienda conforme a la NSR10

1. Vivienda de un piso

Para el desarrollo del presente capítulo se tomó la vivienda ubicada en la calle 18 N° 41 A 26.

Condiciones actuales del predio.

Fachada

Figura 20 Fachada existente vivienda de un piso



La figura 20 muestra el estado actual de la fachada, materiales desgastados, su vida útil ya termino y se requiere de una remodelación.

Cubierta y Cielo raso

Figura 21 Cubierta y cielo falso existente vivienda de un piso



La figura 21 presenta los materiales que componen la cubierta, se muestra la teja de barro, maderas como la chonta, la cañabrava y la guadua.

Figura 22 Cielo falso existente vivienda de un piso



La figura 22 incluye, además de los materiales de la cubierta, el cielo falso que esta en madera. Presenta el estado deteriorado de la tablilla que conforma el cielo falso.

Muros interiores.

Figura 23 Muros y repellos existentes vivienda de un piso



La figura 23 muestra la mampostería que es en ladrillo común, pega en soga, se observa una humedad y el repello se ha despegado o dilatado del muro.

Figura 24 Muros existentes vivienda de un piso



La figura 24 se presenta los muros en mampostería común.

Figura 25 Repellos existentes vivienda de un piso



La figura 25 presenta una fisura por la carencia de una dilatación.

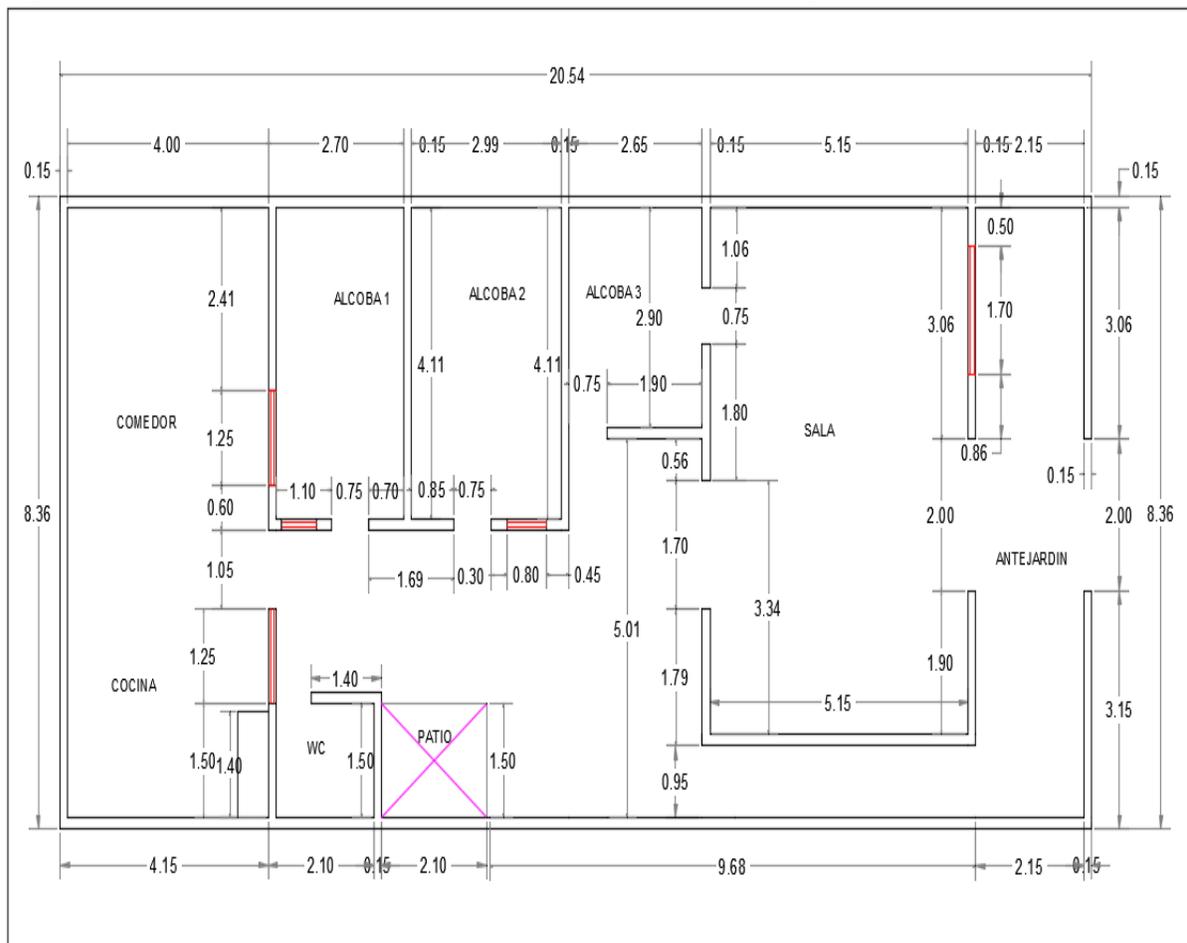
Pisos.

Figura 26 Pisos existentes vivienda de un piso



La figura 26 presenta el estado del piso, baldosa de cemento de 20 x20 cm, muestra un terreno Arcilloso color gris.

Figura 27 Levantamiento distribución existente vivienda de un piso



LEVANTAMIENTO PLANTA EXISTENTE VIVIENDA DE UN PISO

Fuente: autoría propia

La figura 27 se presenta la planta existente, se realizó un levantamiento con cinta métrica de los diferentes ambientes que conforman la vivienda.

Figura 28 Formato de trabajo de campo método ATC21 vivienda de un piso

INFORMACION GENERAL			
ZONA DE RIESGO SISMICO ALTA			
FECHA Abril 11 / 2016	COMUNA 10	USO R	TIPO I
DIRECCION CALLE 18 N° 41 A - 28	BARRIO San Judas tadeo II		
PROPIETARIO: José Pasaje			
CARACTERISTICAS DE LA EDIFICACION			
AÑO DE CONSTRUCCION 1968	AREA LOTE 163,13 M2		
SISTEMA ESTRUCTURAL			
TIPO ESTRUCTURAL	SIMBOLO	APLICA	OBSERVACIONES
MAMPOSTERIA NO REFORZADA	URM	SI	Parcialmente reforzada
MAMPOSTERIA REFORZADA Y CONFINADA	RU	NO APLICA	
TIPO DE EDIFICACION SEGÚN SU USO			
EDIFICACION	CARGA DE OCUPACION M/2 PERSONA	APLICA	OBSERVACIONES
RESIDENCIAL	0 - 10	SI	Vivienda de un piso
MODIFICADORES DEL COMPORTAMIENTO SISMICO			
ALTURA EDIFICACION	UN PISO		
FALLAS OBSERVABLES	Deterioro materiales constitutivos	SI	
	asentamientos diferenciales	NO	
	agrietamientos, fisuras elemento estructural	NO	
	agrietamientos, fisuras elemento no estructural	SI	
IRREGULARIDAD VERTICAL	discontinuidad en la trayectoria de la carga	NO	
	paredes inclinadas	NO	
PISO BLANDO O DUCTIL	formas abiertas e irregulares, diafragma con discontinuidades o variaciones de rigidez incluyendo areas abiertas mayores al 50% del área bruta del diafragma		NO
TORSION	Rigidez excentrica en planta, falta de simetria en la edificación		SI
PLANTA IRREGULAR	Forma de L	NO APLICA	
	Forma de U	NO APLICA	
	Forma de T	NO APLICA	
	Forma de E	NO APLICA	
	Otra forma	RECTANGULAR	
POSIBILIDAD DE GOLPETEO			NO APLICA
ESTRUCTURA DE GRAN PESO	revestimientos grandes adheridos a la estructura		
	prefabricados adheridos a la estructura	NO APLICA	
	vidrios y ventanas grandes adheridos a la estructura		
COLUMNAS CORTAS	muros de mamposteria sin adecuada conexión adheridos a la estructura	NO APLICA	
	columnas restringidas parcialmente por paredes medianeras		
AÑO CONSTRUCCION	columnas restringidas parcialmente por vigas transversales		NO APLICA
	1968		
PERFIL DEL SUELO	SL2 presencia de arcillas con un espesor mayor de 0.60 m		

Fuente: Natalia Sánchez y Maicol Benavidez (Retomado de Willy Manfredo Gallo López, Inspecciones técnicas de seguridad estructural en edificaciones de concreto armado. Piura, Perú, 2006, Tesis para optar el título de Ingeniero Civil, universidad de Piura)

La figura 28 muestra la ficha o formato empleado durante las visitas de campo

Propuestas de solución Vivienda 1° piso

Debido a que la vivienda fue construida en el año 1960, sin aplicar ninguna norma de sismo resistencia, entonces, determinada su vulnerabilidad sísmica la cual es “Alta”, se plantea su diseño e intervención o rehabilitación con el fin de obtener una vivienda que ante la presencia de un sismo funcione adecuadamente y permita que sus ocupantes puedan salvaguardar la vidas.

Alternativa de Diseño.

Características existentes del proyecto.

Localización: Carrera 41 A con calle 18 N° 41 A 26, barrio San Judas Tadeo II.

Numero de pisos: 1 (uno)

Ingreso a la vivienda: acceso peatonal y acceso vehicular. Con antejardín.

Cubierta mixta en teja de barro, lamina de cinc y losa maciza.

Fachada en ladrillo común, repello y pintura, ventanas metálicas y puertas de madera.

Carencia de elementos estructurales como columnas y vigas de confinamiento.

Terreno plano.

Casas contiguas construidas de manera independiente.

Muros existentes en ladrillo macizo de arcilla espesor 12 cm sin acabados.

Zona de amenaza sísmica Alta $A_a = 0.25$; $A_v = 0.25$; $A_e = 0.15$

Alternativa de diseño se presenta en la figura 29.

1) Longitud mínima de muros confinados se muestran en la figura 30.

$$L_{min} = \frac{M_o A_p}{t} \text{ (Ecuacion E. 3.6 – 1 NRS10)}$$

Donde:

L_{min} = longitud minima de muros estructurales en cada dirección (m)

M_o = Coeficiente para longitud minima de muros estructurales confinados

A_p = Area cubierta en m2

t = espesor efectivo de muros estructurales en el nivel indicado

Tabla 11 Longitud simétrica de muros confinados vivienda de un piso

PRIMER PISO						
MURO	Li		B	b	Lix*b	Liy*b
	Lx	Ly				
1	17.94		8.36	8.29	148.72	
2	1.90		8.36	5.38	10.22	
3	2.19		8.36	5.38	11.78	
4	1.85		8.36	2.17	4.01	
5	3.80		8.36	2.17	8.24	
6	1.40		8.36	1.57	2.19	
7	17.94		8.36	0.075	1.345	
8		0.50	18.24	0.075		1.35
9		0.50	18.24	0.075		1.35
10		0.50	18.24	0.075		1.35
11		0.50	18.24	0.075		1.35
12		2.90	18.24	4.575		13.26
13		3.26	18.24	4.575		14.91
14		0.50	18.24	7.725		3.86
15		0.50	18.24	7.725		3.86
16		0.50	18.24	7.725		3.86
17		0.50	18.24	7.725		3.86
18		2.90	18.24	10.715		31.07
19		0.50	18.24	13.415		6.70
20		0.50	18.24	13.415		6.70
21		3.26	18.24	13.415		43.73
22		8.36	18.24	17.415		145.58
TOTAL	47.02	25.68			186.50	282.79

Fuente: autoría propia

En la tabla 11 se presenta la relación de muros planteados en dos direcciones o ejes, con la medida de cada uno de ellos calculando la longitud simétrica que se obtiene de la multiplicación de la longitud del muro por la distancia al eje de referencia sea el 1 en el eje X o el A en el eje Y.

$$L_x = \left[\frac{\frac{\sum(L_{mi} * b)}{\sum L_{mi}} - \frac{B}{2}}{B} \right] \leq 0.15 \text{ (ecuación E. 3.6 - 2 NSR10)}$$

$$\left[\frac{\frac{\sum(186.50)}{47.02} - \frac{8.36}{2}}{8.36} \right] = -0.025 \leq 0.15 \text{ SI CUMPLE}$$

$$L_y = \left[\frac{\frac{\sum(L_{mi} * b)}{\sum L_{mi}} - \frac{B}{2}}{B} \right] \leq 0.15 \text{ (ecuación E. 3.6 - 2 NSR10)}$$

$$\left[\frac{\frac{\sum 282.79}{25.68} - \frac{18.24}{2}}{18.24} \right] = 0.10 \leq 0.15 \text{ SI CUMPLE}$$

$$L_{min} = \frac{M_o A_p}{t} \quad M_o = 21 \text{ t} = 120mm$$

Tabla 12 Longitud mínima de muros confinados vivienda de un piso

PISO	$A_p(m^2)$	L_m	$L_x(m)$	$L_y(m)$
Primer piso	125.285	21.92	47.02	25.68

Fuente: autoría propia

En la tabla 12 se cita que si cumple la propuesta con la longitud simétrica de muros confinados, porque la longitud mínima equivale a 21.92 m. Y las obtenidas en L_x y L_y son mayores.

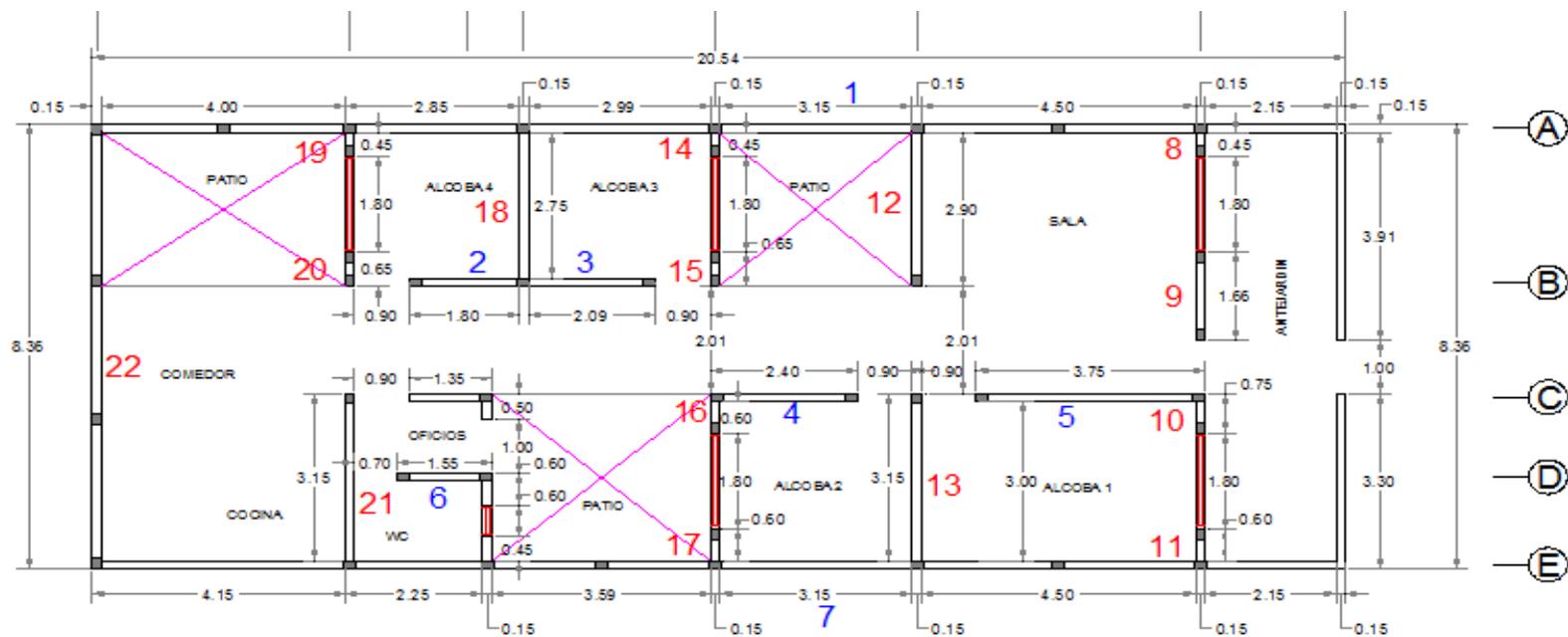
Donde $M_0 = 21$ (para $A_a = 0.25$ zona sísmica alta E. 3.6 – 1 NSR10)

2) Distancia libre vertical: 25 veces el espesor del muro (E.3.5.1 NSR10), donde el espesor efectivo del muro existente es 0.12 m

$$25 * 0.12 = 3.00 \text{ m}$$

La figura 30 se presenta los muros confinados en el eje x y en el eje y, debidamente numerados, identificando cada muro confinado en el eje correspondiente.

Figura 30 Longitud simétrica de muros vivienda de un piso



PROPUESTA ARQUITECTONICA

COLUMNAS CONFINAMIENTO
 MUROS CONFINAMIENTO EJE X X
 MUROS CONFINAMIENTO EJE Y Y

Fuente: autoría propia

- 3) Distancia libre horizontal: 35 veces e el espesor del muro (E.3.5.2)

$$35 * 0.12 = 4.20 \text{ m}$$

- 4) “Aberturas muros confinados: no debe ser mayor 35 % del área total del muro confinado”. (E.3.4.1). Debe tener una cinta en concreto en el perímetro del vano, como se muestra en la tabla 13 los vanos planteados cumplen con la normativa.

Tabla 13 Área de aberturas en muros confinados vivienda de un piso

EJE	PRIMER PISO				
	L (m)	H (m)	Área (m ²)	35 % abertura	Medidas Vanos
2	3.90	3.00	11.70	4.10	0.90x2.10 Puerta ppal.
4	2.90	3.00	8.70	3.04	2.00x1.10
6	1.50	3.00	4.5	0.52	Ventana 0.50x0.50 es una
7	2.90	3.00	8.70	3.04	2.00x1.10 V-1 es una

Fuente: autoría propia.

- 5) Elementos de confinamiento mampostería confinada.

- a) Especificaciones materiales (E.4.2 NSR10)

f_c 21 Mpa.

f_y 420 Mpa en refuerzo longitudinal.

f_y 240 Mpa en refuerzo transversal.

- b) Vigas de confinamiento a nivel de la altura del entrepiso (E.4.4. NSR10).

b= espesor del muro, h=0.20 m

A_s Longitudinal: 4#3 corridas con gancho terminal 90° de 0.15

A_s Transversal: # 2 espaciados a 0.10 m en los primeros 0.50 m y el resto de la luz a cada 0.20m. El confinamiento con las vigas se ubicará en los siguientes sitios: a nivel de la

cimentación y a nivel de enrase de muros del primer piso, conformando anillos cerrados continuos.

c) Columnas de confinamiento.

b= ancho del muro; h=0.20 m

As longitudinal: 4#3 desde el nivel de cimentación hasta el nivel de culatas, amarre con el acero de las cintas de confinamiento, con gancho terminal de 0.12 a 90°.

As transversal: # 2 espaciados a 0.10 m los primeros 6 estribos en las zonas adyacentes a los elementos horizontales de amarre y en el resto de la altura a cada 0.20 m.

Las columnas de confinamiento son continuas desde la viga de confinamiento a nivel de la cimentación hasta el nivel de enrase de culatas de la cubierta. (E.4.3 NSR10)

d) Cintas de amarre a nivel de las culatas.

b= ancho del muro; h=0.10 m

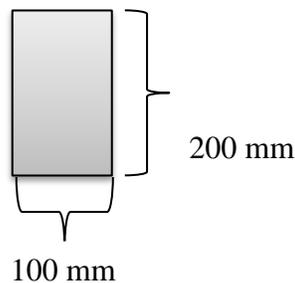
As longitudinal: 2#3 corridas con gancho terminal de 0.10 m a 180°. (E.4.5 NSR10).

As transversal: # 2 espaciados a cada 0.20 m con gancho de 0.06 m a 180°.

(E.4.5 NSR10).

e) Cubierta.

Propuesta de una cubierta liviana conformada por teja eternit, pendiente al 15%, con correas en madera inmunizada, lo que se busca con la propuesta es un buen rendimiento económico por medio de una estructura liviana, conformando un diafragma, mejorando la calidad y seguridad.



Sección, 100 x 200 mm; Separación, cada 1.00 m (E.5.2 NSR10).

6) Cimentación

Conformación de la cimentación.

Concreto ciclópeo: 40 % de piedra con dimensión máxima de 0.15 m; 60 % concreto de 21 Mpa. Con un ancho de 0.30 m, altura igual a 0.50 m.

Viga de corona sobre el concreto ciclópeo, con un ancho de 0.25 m y una altura de 0.20 m reforzada en el sentido longitudinal con 4#3 corridas y termina en gancho de 90°, y en sentido vertical con ramas #2 cada 0.20 (E.2.2.1 NSR10). En la viga de corona se siembran las columnas de confinamiento, vale la pena recordar que lo que se pretende con la rehabilitación es conformar un anillo cerrado que une a todos los elementos estructurales de la vivienda, mejorando la vulnerabilidad sísmica.

Costo Propuesta vivienda de un piso

La tabla 14 se muestra los costos de la propuesta de mejoramiento estructural de la vivienda de un piso.

En la tabla 15 se plantean algunas recomendaciones desde el punto de vista constructivo en las actividades.

Tabla 14 Costo propuesta de vivienda de un piso

ítem	Descripción	Um	Cantidad	Valor unitario	Valor total
1.0.0	Demolición				
1.0.1	Muro ladrillo soga	ml	207,13	\$ 2.600,00	\$ 538.538,00
1.0.2	cubierta en teja de barro	m2	146,98	\$ 9.800,00	\$ 1.440.404,00
1.0.3	retiro de cielo falso	m2	146,98	\$ 3.750,00	\$ 551.175,00
2.0.0	Cimentacion				
2.0.1	excavacion a mano	ml	94,25	\$ 16.307,00	\$ 1.536.934,75
2.0.2	concreto ciclópeo	ml	94,25	\$ 51.250,00	\$ 4.830.312,50
2.0.3	sobrecimiento	ml	94,25	\$ 29.800,00	\$ 2.808.650,00
2.0.4	relleno material de sitio	ml	94,25	\$ 8.250,00	\$ 777.562,50
3.0.0	Mamposteria				
3.0.1	mamposteria ladrillo comun	m2	44,88	\$ 31.900,00	\$ 1.431.672,00
3.0.2	columnas de amarre	ml	112,87	\$ 32.800,00	\$ 3.702.136,00
3.0.3	viga de amarre	ml	94,25	\$ 26.600,00	\$ 2.507.050,00
3.0.4	ladrillo comun culatas	ml	94,25	\$ 40.100,00	\$ 3.779.425,00
3.0.5	cinta de marre	ml	62,5	\$ 34.800,00	\$ 2.175.000,00
3.0.6	acero refuerzo	kl	808,50	\$ 3.500,00	\$ 2.829.750,00
4.0.0	cubierta				
4.0.1	cubierta eternit perfil N° 7	m2	138,38	\$ 32.200,00	\$ 4.455.836,00
5.0.0	Aseo y limpieza				
5.0.1	retiro de material sobrante	m3	14	\$ 28.000,00	\$ 392.000,00
Costos directos					\$ 33.756.445,75
A.I.U				18%	\$ 6.076.160,24
Costo total					\$ 39.832.605,99

Fuente: autoría propia

Recomendaciones vivienda de un piso

Tabla 15 Recomendaciones vivienda de un piso

ACTIVIDAD	RECOMENDACIÓN
Cubierta	Se debe dismantelar completamente la cubierta incluyendo la estructura y el cielo falso por su mal estado y deterioro, y construir una nueva cubierta, la propuesta es en teja de eternit perfil 7 y correas de madera inmunizada sección de 100 mm x 200 mm
Repellos	Los acabados existentes repellos y pintura están demasiado deteriorados y presentan mucho desgaste, hay que retirarlos y hacerlos de nuevo
Descapote	Se debe retirar material contaminado del terreno como escombros, material vegetal y rellenos inestables o mal hechos, la cimentación no debe apoyarse sobre estos porque genera desestabilidad de la estructura.
Hierro	El acero de refuerzo se debe amarrar en los nudos de manera completa, todas las barras que concurren en el mismo nudo, al igual que los traslapes y ramas
Concreto	El concreto se debe mezclar a trompo capacidad de 1 bulto, la dosificación con cajones de medidas reglamentarias, no es recomendable mezclas a mano, y se debe controlar el agua de amasado evitando bajar las resistencias del concreto.
Cimentación	La rehabilitación se debe realizar por tramos de muros, para evitar un colapso de la mampostería existente, es decir, hay que construir la cimentación propuesta en ciclópeo y viga corona, las cuales no existen, para su colocación hay que demoler el arranque de los muros, al realizarlo se debe dejar un parte del mismo como soporte, mientras se rehabilita un tramo de muro, lo anterior para evitar también accidentes y daños a las viviendas vecinas.

Fuente: autoría propia

2. Vivienda de dos pisos

Vivienda ubicada en la Kra. 41B N° 16 – 73

Condiciones actuales del predio.

Fachada

Figura 31 Fachada existente vivienda de dos pisos



La figura 31 muestra el estado de la fachada existente, se observa los acabados parcialmente terminados.

Cubierta

Figura 32 Cubierta existente vivienda de dos pisos



La figura 32 presenta los materiales que conforman la cubierta, en este caso se observa la teja de barro, maderas como la caña brava y la viga de madera chanul.

Muros interiores.

Figura 33 Muros interiores vivienda de dos pisos



La figura 33 presenta la mampostería en ladrillo común con un confinamiento parcial con la presencia de una viga dintel en concreto, pero no hay una cinta de amarre al nivel de la culata.

Figura 34 Mampostería ladrillo común vivienda de dos pisos



La figura 34 se muestra la mampostería en soga, ladrillo común y con una columna de confinamiento existente.

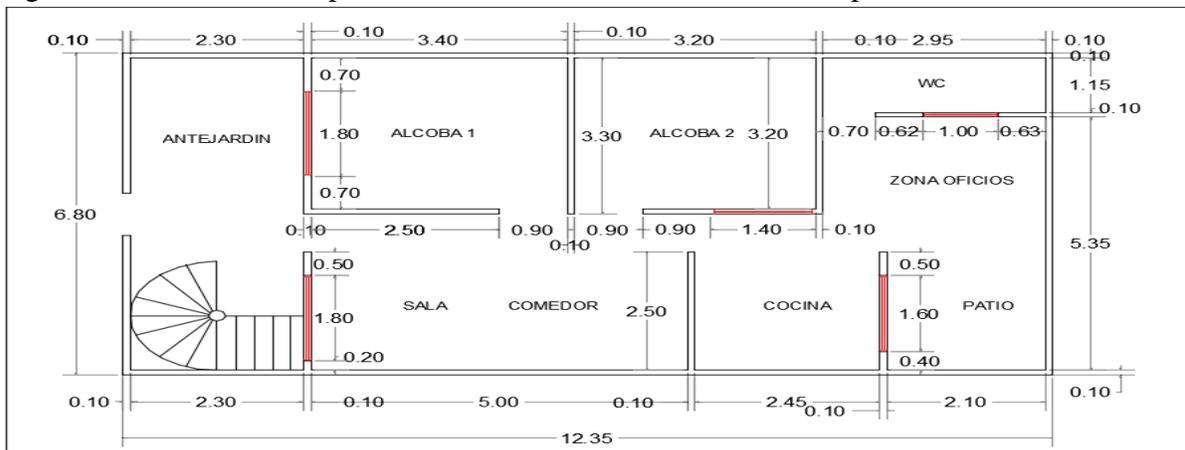
Pisos

Figura 35 Pisos interiores existentes vivienda de dos pisos



La figura 35 presenta el piso existente, es en concreto acabado con llana de madera

Figura 36 Levantamiento planta existente nivel 1 viviendas de dos pisos

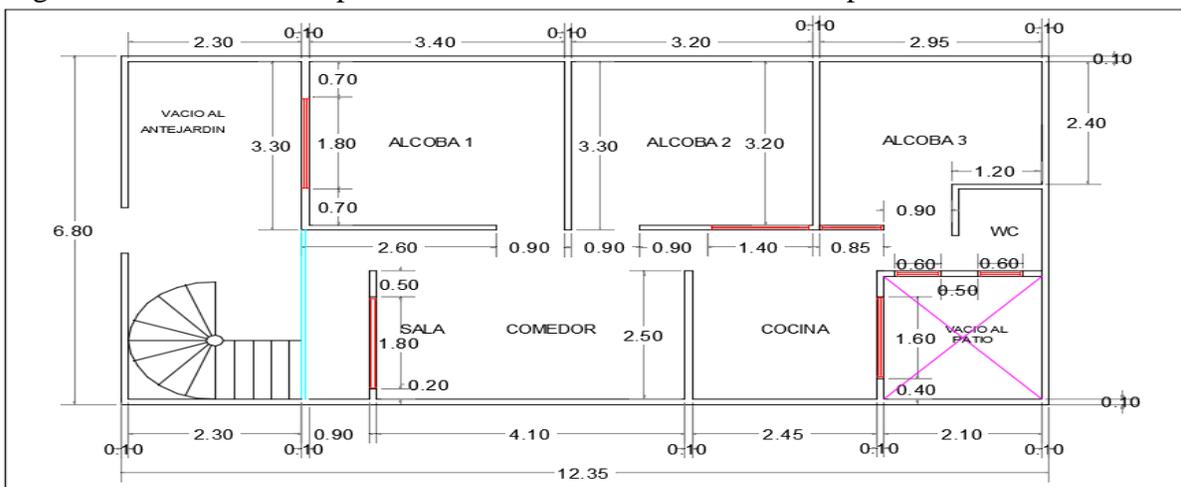


LEVANTAMIENTO PLANTA EXISTENTE NIVEL 1 VIVIENDA DE DOS PISOS

Fuente: autoría propia.

Las figuras 36 y 37 son los levantamientos con cinta métrica de la vivienda existente, tomando las medidas de cada ambiente que la conforman en cada piso.

Figura 37 Levantamiento planta existente nivel 2 vivienda de dos pisos



LEVANTAMIENTO PLANTA EXISTENTE NIVEL 2 VIVIENDA DE DOS PISOS

Fuente: autoría propia.

Figura 38 Propuesta de columnas de confinamiento y cálculo de longitud simétrica muros primer nivel vivienda de dos pisos



Fuente: autoría propia

Las figuras 38 y 39 presentan los planos de las propuestas de columnas de confinamiento, también se muestra los muros numerados en ambos ejes de longitud simétrica correspondiente al primer y segundo nivel respectivamente.

Figura 39 Propuesta de columnas de confinamiento y cálculo de longitud simétrica de muros segundo nivel vivienda de dos pisos



Fuente: autoría propia

Tabla 16 Cálculo de longitud simétrica de muros primer nivel vivienda de dos pisos

PRIMER PISO						
MURO	Li		B	B	Lix*b	Liy*b
	Lx	Ly				
1	3.40		6.80	6.75	22.95	
2	3.20		6.80	6.75	21.60	
3	2.95		6.80	6.75	19.91	
4	0.90		6.80	3.45	3.10	
5	1.50		6.80	3.45	5.18	
6	0.80		6.80	3.45	2.76	
7	2.55		6.80	0.05	0.13	
8	2.55		6.80	0.05	0.13	
9	2.45		6.80	0.05	0.13	
10	2.10		6.80	0.05	0.13	
11		0.50	12.35	10.00		5.00
12		0.50	12.35	10.00		5.00
13		3.20	12.35	6.50		20.80
14		3.20	12.35	3.10		9.92
15		1.15	12.35	0.05		0.05
16		3.45	12.35	0.05		0.17
17		1.90	12.35	0.05		0.09
18		2.60	12.35	4.80		12.48
TOTAL	22.40	16.50			75.99	53.20

Fuente: autoría propia

$$L_x = \left[\frac{\frac{\sum(L_{mi} * b)}{\sum L_{mi}} - \frac{B}{2}}{B} \right] \leq 0.15 \text{ (ecuación E. 3.6 - 2 NSR10)}$$

$$L_x = \left[\frac{\frac{75.99}{22.40} - \frac{6.80}{2}}{6.80} \right] = -0.0014 \leq 0.15 \text{ si cumple}$$

$$L_y = \left[\frac{\frac{53.20}{16.50} - \frac{12.35}{2}}{12.35} \right] = -0.24 \leq 0.15 \text{ si cumple}$$

Las tablas 16 y 17 corresponden a los cálculos de la longitud simétrica de los muros confinados en ambos ejes, se hace referencia a cada piso.

En la tabla 18 se presenta el resumen de los cálculos de la longitud simétrica de los muros, se verifica si cumplen con la longitud mínima, en lo que corresponde a cada nivel de la vivienda de dos pisos.

Tabla 17 Cálculo de longitud simétrica de muros segundo nivel vivienda de dos pisos

SEGUNDO PISO						
MURO	Li		B	B	Lix*b	Liy*b
	Lx	Ly				
1	3.40		6.80	6.75	22.95	
2	3.20		6.80	6.75	21.60	
3	2.95		6.80	6.75	19.91	
4	0.90		6.80	3.45	3.10	
5	1.50		6.80	3.45	5.18	
6	0.80		6.80	3.45	2.76	
7	0.90		6.80	0.05	0.04	
8	4.10		6.80	0.05	0.20	
9	2.45		6.80	0.05	0.12	
10	2.10		6.80	0.05	0.10	
11		0.50	12.35	10.90		5.00
12		0.50	12.35	10.90		5.00
13		3.20	12.35	6.50		20.80
14		3.20	12.35	3.10		9.92
15		1.15	12.35	0.05		0.05
16		1.40	12.35	1.15		1.61
17		3.45	12.35	0.05		0.17
18		1.90	12.35	0.05		0.09
19		0.40	12.35	2.25		0.90
20		2.60	12.35	4.80		12.48
TOTAL	22.30	18.30			75.96	56.02

Fuente: autoría propia

$$L_x = \left[\frac{\sum(L_{mi} * b) - \frac{B}{2}}{\sum L_{mi}} \right] \leq 0.15 \text{ (ecuación E. 3.6 - 2 NSR10)}$$

$$L_x = \left[\frac{75.96 - \frac{6.80}{2}}{22.30} \right] = 0 \leq 0.15 \text{ si cumple}$$

$$L_y = \left[\frac{56.02 - \frac{12.35}{2}}{18.30} \right] = -0.02 \leq 0.15 \text{ si cumple}$$

$$L_{\min} = \frac{M_o A_p}{t} \quad M_o = 21 \text{ t} = 100\text{mm}$$

Tabla 18 Longitud mínima de muros confinados vivienda de dos pisos

PISO	A_p (m ²)	L_m	L_x (m)	L_y (m)
PRIMER PISO	64.35	13.51	22.40	16.50
SEGUNDO PISO	64.35	9.00	22.30	18.30

Fuente: autoría propia

Losa de entrepiso

La losa de entrepiso existente, es aligerada, utilizando el sistema bloquelosa, la cual no se interviene, debido a los sobrecostos que implica, se opta por un mejoramiento de la cubierta del segundo piso, construida en teja de barro, y con la falencia de una cinta de confinamiento, que amarre las correas de madera y asegure la mampostería de las culatas.

Costo propuesta vivienda de dos pisos

Tabla 19 Costo propuesta vivienda de dos pisos

ítem	Descripcion	Um	Cantidad	Valor unitario	Valor total
1.0.0	Demolición				
1.0.1	Muro ladrillo soga	ml	170,57	\$ 2.600,00	\$ 443.482,00
1.0.2	cubierta en teja de barro	m2	68,34	\$ 9.800,00	\$ 669.732,00
2.0.0	Cimentacion				
2.0.1	excavacion a mano	ml	55,07	\$ 16.307,00	\$ 898.026,49
2.0.2	concreto ciclópeo	ml	55,07	\$ 51.250,00	\$ 2.822.337,50
2.0.3	sobrecimiento	ml	55,07	\$ 29.800,00	\$ 1.641.086,00
2.0.4	relleno material de sitio	ml	55,07	\$ 8.250,00	\$ 454.327,50
3.0.0	Mamposteria				
3.0.2	columnas de amarre	ml	115,5	\$ 32.800,00	\$ 3.788.400,00
3.0.3	viga de amarre	ml	57,82	\$ 26.600,00	\$ 1.538.012,00
3.0.4	ladrillo comun culatas	ml	32,75	\$ 40.100,00	\$ 1.313.275,00
3.0.5	cinta de marre	ml	32,72	\$ 34.800,00	\$ 1.138.656,00
3.0.6	acero refuerzo	kl	1.019,50	\$ 3.500,00	\$ 3.568.250,00
4.0.0	cubierta				
4.0.1	cubierta de barro	m2	68,34	\$ 18.900,00	\$ 1.291.626,00
5.0.0	Aseo y limpieza				
5.0.1	retiro de material sobrante	m3	14	\$ 28.000,00	\$ 392.000,00
Costos directos					\$ 19.959.210,49
A.I.U				18%	\$ 3.592.657,89
Costo total					\$ 23.551.868,38

Fuente: autoría propia

La tabla 19 corresponde al costo de la propuesta de mejoramiento de la vivienda de dos pisos

Tabla 20 Porcentaje de incidencia por capitulo de obra en el valor de la propuesta

Capitulo	Valor	Incidencia
Demolición	\$ 3.643.331,00	6,8%
Cimentación	\$ 15.769.237,24	29,4%
Mampostería	\$ 27.771.626,00	51,7%
Cubierta	\$ 5.747.462,00	10,7%
Aseo y Limpieza	\$ 784.000,00	1,5%

Fuente: autoría propia

La tabla 20 porcentaje de incidencia por capitulo de obra en el valor de la propuesta, se expresa el capitulo que es la suma del mismo ítem en la propuesta de la vivienda de un piso y de dos pisos, la mampostería incide en un 51.7% con un costo de \$ 27.771.462, es un capitulo representativo, debido a que muestra la necesidad de realizar esta actividad, de confinar los muros y brindar la estabilidad estructural en la vivienda.

Tabla 21 Cuadro comparativo de costos propuestas de mejoramiento estructural viviendas.

DESCRIPCION	COSTO PROPUESTA	AREA LOTE M2	COSTO PROPUESTA M2
Vivienda de un piso	\$ 39.832.605,99	163,13	\$ 244.177,07
Vivienda de dos pisos	\$ 23.551.868,38	83,98	\$ 280.446,16
Total propuesta	\$ 63.384.474,37		

Fuente: autoría propia.

La tabla 21 cuadro comparativo de costos de propuestas de mejoramiento estructural viviendas, el área lote vivienda de un piso es de 163.13 m2 y el área lote de vivienda de dos pisos es de 83.98 m2, el área del lote influye notablemente en los costos por m2 de mejoramiento estructural, influye en las actividades a ejecutar, según los presupuestos presentados anteriormente en las tablas 14 y 19, el numero actividades a realizar en la vivienda de un piso son 15 por un costo de \$39'832.605.99 y en la vivienda de dos pisos son 13 con un costo \$23'551.863; pero resulta más económico por m2 el mejoramiento de la vivienda de un piso con un costo de \$244.177.07 comparado con el costo de mejoramiento de la vivienda de dos pisos por \$280.446,16; La diferencia por m2 cuadrado entre las dos propuestas es de \$36.269,09; es un costo bajo en comparación a los beneficios que se puedan obtener.

Tabla 22 Relación Beneficio Costo de Propuesta

Descripcion Beneficios	B Valor Beneficio (Ingresos)	% Incidencia Beneficios	C Costo Propuesta (Egresos)	Relacion Beneficio-Costo B/C	Observaciones
Evita 5 personas muertas	\$ 86.100.500,00	31%			B/C > 1
Evita 5 personas heridas	\$ 110.313.600,00	40%			Proyecto
Evita la perdida del area construida	\$ 81.877.067,00	29%			Viable
Valor Beneficios	\$ 278.291.167,00	100%	\$ 63.384.474,37	4,4	

Fuente: autoría propia

La tabla 22 es la relación beneficio costo de la propuesta, se evidencia que es un proyecto viable, generando un bien social y económico a la comunidad.

La tabla 23 es el resultado del estudio de vulnerabilidad de las propuestas de solución correspondientes a las viviendas de uno y dos pisos respectivamente es el siguiente:

Tabla 23 Resultados por índice de vulnerabilidad sísmica

Tipo de vivienda	Nº vivienda	Grado de vulnerabilidad	Porcentaje de perdida por M 2 de construcción	Costo de perdida por M 2 de construcción	Porcentaje de muertos	Costo económico por muertos	Porcentaje de heridos	Costo económico por heridos
Un piso	11	Alta	66% = 82.90 m2	\$ 65.486.327	30% = 3 personas	\$ 51.692.300	30% = 3 personas	\$ 66.188.160
Dos pisos	17	Significativa	33% = 20.75 m2	\$ 16.390.740	25% = 2 personas	\$ 34.408.200	25% = 2 personas	\$ 44.125.440
				\$ 81.877.067		\$ 86.100.500		\$ 110.313.600

El anterior análisis se obtienen de: tabla N° 7 calificación estructural “S”; los costos por M2 de vivienda de interés social construcción nueva por \$789.990 M2 de la revista Legis 2016, Índice de costos junio- agosto, Construdata N° 179; del decreto 3990 de 2007 los costos de perdidas humana y heridos por riesgos catastróficos los cuales corresponden a una indemnización en caso de muerte por 600 SMDLV (Salario Mínimo Diario Legal Vigente), indemnización por gastos funerarios 150 SMDLV, servicios medicos y quirurgicos por 800 SMDLV, indemnización por incapacidad permanente por 180 SMDLV, indemnización por transporte hasta los lugares de atención de urgencias por 10 SMDLV. El SMDLV es de \$ 22.982 de un Salario Mínimo Mensual Legal Vigente (SMMLV) de \$ 689.454 vigencia 2016.

A continuación en la tabla 24 se relacionan las observaciones más representativas en las visitas de campo, se caracterizan por estar presentes de forma general en las inspecciones efectuadas en los diferentes predios, además se clasifican por zonas de la vivienda como son las cubiertas y la fachadas, zonas en las cuales se presenta la mayor cantidad de observaciones.

Tabla 24 Observaciones más representativas en la inspección visual

DESCRIPCION
CUBIERTAS
En las cubiertas carencia de una viga o cinta de amarre en las culatas.
Predominan las humedades en las fachadas por falta de impermeabilización, ubicación de bajantes de aguas lluvias, contrapendientes en las cubiertas.
Losas de entepiso con elementos prefabricados, aplicados de manera generalizada, el mismo material y procedimiento constructivo, obviando las condiciones o exigencias de manera individual o particular de cada vivienda.
Los entrepisos los construyen de manera muy similar, empleando el mismo material y sistema constructivo, se cometen los mismos errores, especialmente en cuanto al sentido del entepiso, que por lo general es en el sentido más corto de la luz, es decir, lo construyen al revés.
FACHADAS
Falta de continuidad en los elementos estructurales especialmente en las columnas de confinamiento.
Mampostería Mixta, diferentes tipos de ladrillo en un mismo plano, sin elementos de amarre.
Falencias en el confinamiento de los muros, falta de elementos estructurales complementarios entre si.
Los vanos de puertas y ventanas sin dinteles en concreto.
Elementos estructurales con poco o nada de recubrimiento en concreto. Barras de acero expuestas a la oxidación.
No existe el concepto de diafragma, por lo general las viviendas están sueltas a nivel de los entrepisos y las cubiertas.
Área de los vanos de ventanas es mayor que el área de los muros de carga.
Desgaste de los materiales utilizados en los acabados, estucos, pinturas y repellos.
Falta de un sobrecimiento para la mampostería y evitar la transmisión de la humedad del suelo a la mampostería

Fuente: autoría propia

Conclusiones

A partir de las inspecciones de los diferentes elementos estructurales que componen las viviendas se logró identificar la falta de conceptos de estructuración para la seguridad sísmica como lo son: la carencia de una viga o cinta de amarre en cubiertas, la falta de continuidad en los elementos estructurales y falencias en el confinamiento de los muros.

Se identificaron las deficiencias en elementos no estructurales que son potencialmente vulnerables ante la presencia de un sismo como son la ausencia de dinteles de concreto en los vanos de puertas y ventanas que pueden generar grandes daños en estos elementos y el bloquear la salida de los ocupantes después de eventos sísmicos.

Se pudo documentar las deficiencias de la calidad de los materiales y de los procesos constructivos. En general se observó mampostería mixta, diferentes tipos de ladrillo en un mismo plano sin elementos de amarre, barras de acero expuestas a la oxidación, recubrimiento del acero de refuerzo deficiente, predominan las humedades en las fachadas y, un deterioro en los materiales utilizados en los acabados, estucos, pinturas y repellos.

Durante el desarrollo de este trabajo se propuso diseños para corregir las deficiencias encontradas durante la evaluación de vulnerabilidad sísmica, tanto para las viviendas de un piso como las de dos niveles. En estas propuestas se plantea la adición de columnas y vigas de confinamiento para incrementar la cantidad de muros que soportaran las cargas producidas por el sismo. Las soluciones propuestas se sujetan a la normativa sismo resistente vigente, porque las edificaciones fueron construidas sin tener presente las normas de sismo resistencia, y con el factor predominante de la autoconstrucción o construcción informal.

Finalmente se puede concluir que se aplicó el método ATC-21 para realizar el estudio de vulnerabilidad sísmica y conocer las condiciones en las cuales se encuentra las edificaciones.

Se confirma nuevamente que son muy importantes las buenas prácticas constructivas, un aspecto inherente, que repercute de manera positiva o negativa en el buen comportamiento sísmico de una vivienda. Se percibe la necesidad de los conceptos teóricos, los cuales

complementan y afianzan los conocimientos prácticos o empíricos que se puedan tener las personas que realizan las obras en el sector objeto de estudio.

Es mejor invertir \$ 63'394.474,37 en el mejoramiento y evitar pérdidas por \$ 278.291.167 que incluye la muerte de 5 personas, la ocurrencia de 5 personas heridas y pérdidas económicas materiales por metro cuadrado de construcción.

Anexos

Anexo 1 Formato de trabajo de campo método ATC 21

INFORMACION GENERAL			
ZONA DE RIESGO SISMICO ALTA			
FECHA	COMUNA	USO	TIPO
DIRECCION	BARRIO		
PROPIETARIO			
CARACTERÍSTICAS DE LA EDIFICACION			
AÑO DE CONSTRUCCION	AREA LOTE		
SISTEMA ESTRUCTURAL			
TIPO ESTRUCTURAL	SIMBOLO	APLICA	OBSERVACIONES
MAMPOSTERIA NO REFORZADA	URM		
MAMPOSTERIA REFORZADA Y CONFINADA	RM		
TIPO DE EDIFICACION SEGÚN SU USO			
EDIFICACION	CARGA DE OCUPACION M/2 PERSONA	APLICA	OBSERVACIONES
RESIDENCIAL	100-300		
MODIFICADORES DEL COMPORTAMIENTO SISMICO			
ALTURA EDIFICACION			
FALLAS OBSERVABLES	Deterioro materiales constructivos		
	asentamientos diferenciales		
	agrietamientos, fisuras elemento estructural		
IRREGULARIDAD VERTICAL	agrietamientos, fisuras elemento no estructural		
	discontinuidad en la trayectoria de la carga		
PISO BLANDO O DUCTIL	paredes inclinadas		
	formas abiertas e irregulares, diafragma con discontinuidades o variaciones de rigidez incluyendo areas abiertas mayoes al 50% del area bruta del diafragma		
TORSION	Rrigidez excentrica en planta, falta de simetria en la edificacion		
PLANTA IRREGULAR	Forma de L		
	Forma de U		
	Forma de T		
	Forma de E		
	Otra forma		
POSIBILIDAD DE GOLPETEO			
ESTRUCTURA DE GRAN PESO	revestimientos grandes adheridos a la estructura		
	prefabricados adheridos a la estructura		
	vidrios y ventanas grandes adheridos a la estructura		
COLUMNAS CORTAS	muros de mamposteria sin adecuada conexión adheridos a la estructura		
	columnas restringidas parcialmente por paredes		
AÑO CONSTRUCCION	columnas restringidas parcialmente por vigas transversales		
	PERFIL DEL SUELO		

Fuente: Natalia Sánchez y Maicol Benavidez (Retomado de Willy Manfredo Gallo López, Inspecciones técnicas de seguridad estructural en edificaciones de concreto armado. Piura, Perú, 2006, Tesis para optar el título de Ingeniero Civil, universidad de Piura)

Anexo 2 Formato de Informe Inspección método ATC 21

ATC-21 (NEHRP MAPA DE ALTA SISMICIDAD)													
FICHA DE INSPECCION VISUAL RAPIDA DEL RIESGO SISMICO DE EDIFICACIONES													
MAPA DE AREAS		Dirección:											
		Nº de pisos						Año de construcción:					
		Area Estimada Lote :						Fecha:					
		Uso residencial						ZIP* Alta sismicidad					
		Inspector											
CLASIFICACION		PUNTAJE ESTRUCTURAL Y MODIFICADORES											
Residencial	TIPO DE CONSTRUCCION	W	S1	S2	S3	S4	C1	C2	C3/C5	PC1	PC2	RU	URM
Comercial													
Oficina	Puntaje básico	4.5	4.5	3.0	5.5	3.5	2.0	3.0	1.5	2.0	1.5	3.0	1.0
Industrial	Edif. Gran Altura	N/A	-2.0	-1.0	N/A	-1.0	-1.0	-1.0	-0.5	N/A	-0.5	-1.0	-0.5
Sala pública	Fallas observables	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5
centro educativo	Imag. Vertical	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-1.0	-0.5	-0.5	-1.0	-1.0	-0.5	-0.5
Edificio Gubernam.	Piso Blando/Duct.	-1.0	-2.5	-2.0	-1.0	-2.0	-2.0	-2.0	-1.0	-1.0	-2.0	-2.0	-1.0
Serv. Emergen.	Torsion	-1.0	-2.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
Edificio Historico	Planta irregular	-1.0	-0.5	-0.1	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
Otros	Posibilidad de golpeo	N/A	-0.5	-0.5	N/A	-0.5	-0.5	N/A	N/A	N/A	-0.5	N/A	N/A
Nº de personas	Estr. Gran peso	N/A	-2.0	N/A	N/A	N/A	-1.0	N/A	N/A	N/A	-1.0	N/A	N/A
0-10	Columna corta	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	-1.0	-1.0	-1.0	N/A	-1.0	N/A	N/A
11-100	Año posterior												
> 100	Reglamento	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	N/A	2.0	2.0	2.0	N/A
Riesgo de falla en elementos no estructurales	SL2	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3
	SL3 & 1-7 Piso	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6
	SLA3 & 8-20 piso	N/A	-0.8	-0.8	N/A	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	N/A	-0.8	-0.8	-0.8
Dato confidencial estimación subjetiva de datos DNK= No se sabe	Puntaje Final S												
	Rango máximo	6.5	6.5	5.0	7.5	5.5	4.0	5.0	1.5	4.0	3.5	5.0	1.0
	Rango mínimo	-0.1	-6.6	-3.6	1.4	-3.1	-7.1	-4.1	-4.1	-3.1	-7.6	-3.6	-4.1
COMENTARIOS:										Requiere evaluación detallada			
										SI		NO	

Fuente: Natalia Sánchez y Maicol Benavidez (Retomado de Willy Manfredo Gallo López, Inspecciones técnicas de seguridad estructural en edificaciones de concreto armado. Piura, Perú, 2006, Tesis para optar el título de Ingeniero Civil, universidad de Piura)

Anexo 3 Carta junta de acción comunal San Judas Tadeo II

Santiago de Cali Febrero 23 del 2016

Señores
Junta de Acción Comunal
Barrio San Judas Tadeo II
Atn; Sra. Aida Riaño y Miembros De Junta.

Cordial saludo

En mi condición de estudiante de Ingeniería civil de último semestre, identificado con la cedula de ciudadanía No. 72151319 Barranquilla me dirijo a Ustedes con el fin de solicitarles muy comedidamente me permitan llevar a cabo mi tesis de grado en su barrio.

El trabajo es de carácter académico e investigativo y consiste en realizar un diagnóstico de las condiciones actuales de las viviendas de uno y dos pisos, para desarrollarlo debo realizar informes escritos, encuestas y registros fotográficos, entonces, la conclusión del trabajo de grado es en un estudio de vulnerabilidad sísmica de las viviendas, es decir si cumplen con los requisitos mínimos de diseño sismo resistente, de tal forma que sirva en un momento dado para realizar las correcciones correspondientes de parte de los propietarios. .

Adjunto al presente fotocopias carnet de estudiante y cedula de ciudadanía.

Agradeciendo la atención prestada a la presente solicitud y esperando que tenga una acogida favorable, me suscribo de Ustedes;

José Ricardo Garcés Mora
Estudiante 3113872336-4305152
Universidad Militar Nueva Granada. Bogotá D.C
Código estudiante d7300481
Ingeniería Civil a distancia

José Ricardo Garcés Mora
RECIBIDO
Hora: 11:44 Am
Febrero 23 / 2016

Fuente: autoría propia

Anexo 4 Solicitud ante catastro Santiago de Cali información catastral barrio San Judas Tadeo II

Santiago de Cali Marzo 7 del 2016

Señores
Subdirección de Catastro
E.S.D



ASUNTO: SOLICITUD CARTA CATASTRAL

Un cordial saludo, en mi condición de estudiante de Ingeniería Civil me dirijo a Ustedes con el fin de solicitarle muy comedidamente una carta catastral del barrio San Judas Tadeo II, lo anterior es porque me encuentro llevando a cabo mi proyecto de grado en este sector, el cual consiste en un estudio de vulnerabilidad sísmica y se requiere de un mapa o plano de los predios existentes, el trabajo de investigación a realizar en el barrio objeto de estudio es meramente académico.

Gracias por la atención Prestada a la presente solicitud y quedo atento a su comentarios.

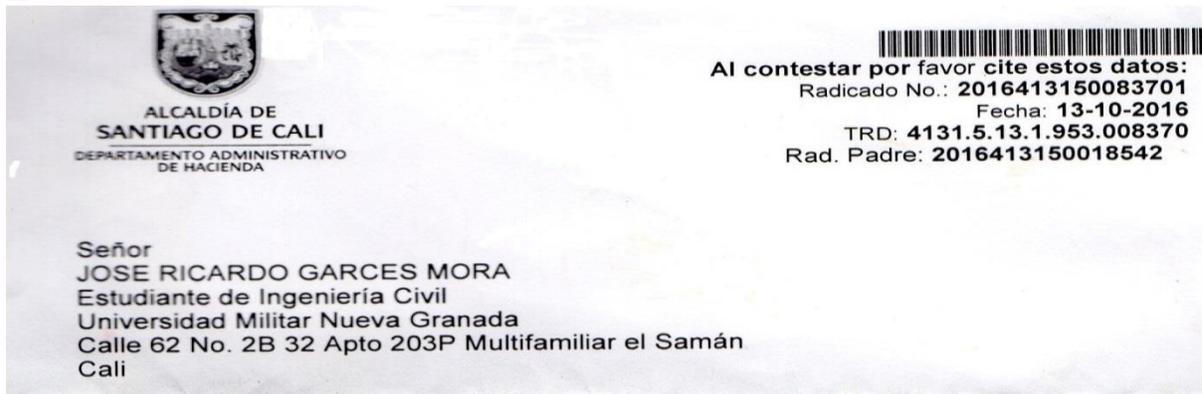
Att;

José Ricardo Garcés Mora
Estudiante Ingeniería Civil
Código d 7300481
Universidad Militar Nueva Granada (Bogotá D.C)
Facultad de Estudios a Distancia FAEDIS
Programa de Ingeniería Civil

Dirección correspondencia Calle 62 N° 2B32 Multifamiliar el Samán
Apto 203P. Santiago de Cali.
Teléfonos de contacto 4305152-3113872336.

Fuente: autoría Propia

Anexo 5 Respuesta de oficina de catastro Santiago de Cali acerca del barrio San Judas Tadeo II



Asunto: Respuesta solicitud No 201641315001854-2

En atención a su solicitud, envío copia del barrio San Judas Tadeo II comuna 10 requerido, con su respectiva codificación de manzanas, como complemento a su proyecto de tesis de grado.

Atentamente,

JUAN FELIPE PARRA OSORIO
Subdirector de Catastro

Anexo Copias: (1) plano barrio

Proyectó y Elaboro: Martha L. Ortega – Auxiliar Adtiva
Reviso: William Téllez A.- Contratista Subdirección de Catastro

Anexo 6 Plano de las manzanas del barrio San Judas Tadeo II Suministrado por la oficina de catastro de Santiago de Cali



Fuente: Subdirección de catastro Santiago de Cali

Anexo 7 fichas de inspección visual comprendidas entre las viviendas N° 2 a N° 30

ATC -21 (NEHRP MAPA DE ALTA SISMICIDAD)															
FICHA DE INSPECCION VISUAL RAPIDA DEL RIESGO SISMICO DE EDIFICACIONES															
MAPA DE AREAS				Direccion: Calle 18 N° 41B - 27											
				N° de pisos: DOS				Año de construcción: 2° P/16							
				Area lote: 198.52 M2				Fecha: Marzo 15 / 2016							
				Uso residencial: SI				ZIP* Alta sismicidad							
				Inspector: José Ricardo Garcés Mora				 							
CLASIFICACION		PUNTAJE ESTRUCTURAL Y MODIFICADORES													
Residencial	si	TIPO DE CONSTRUCCION		W	S1	S2	S3	S4	C1	C2	C3/C5	PC1	PC2	RU	URM
Comercial				MRF	BR	LM	RC/SW	MRF	SW	URF/NF	TU				
Oficina		Puntaje básico	4.5	4.5	3.0	5.5	3.5	2.0	3.0	1.5	2.0	1.5	3.0	1.0	1.0
Industrial		Edificio de gran altura	N/A	-2,0	-1,0	N/A	-1,0	-1,0	-1,0	-0,5	N/A	-0,5	-1,0	-0,5	
Sala publica		Fallas observables	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
centro educativo		Irregularidad vertical	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-1,0	-0,5	-0,5	-1,0	-1,0	-1,0	-0,5	-0,5
Edificio Gubernamental		Piso Blando/Ductil	-1,0	-2,5	-2,0	-1,0	-2,0	-2,0	-2,0	-1,0	-1,0	-2,0	-2,0	-2,0	-1,0
Servicios Emergencia		Torsion	-1,0	-2,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0
Edificio Historico		Planta irregular	-1,0	-0,5	-0,1	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0
Edificio Historico		Posibilidad de golpeo	N/A	-0,5	-0,5	N/A	-0,5	-0,5	N/A	N/A	N/A	-0,5	N/A	N/A	N/A
Otros		Estrutura de gran peso	N/A	-2,0	N/A	N/A	N/A	-1,0	N/A	N/A	N/A	-1,0	N/A	N/A	N/A
N° de personas	si	Columna corta	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	-1,0	-1,0	-1,0	N/A	-1,0	-1,0	N/A	N/A
0-10		Año posterior Reglamento	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	N/A	2,0	2,0	2,0	2,0	N/A
11-100		Riesgo de falla en elementos no estructurales	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3
> 100		SL2	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6
		SL3 & 1-7 Piso	N/A	-0,8	-0,8	N/A	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	N/A	-0,8	-0,8	-0,8
		SLA3 & 8-20 piso													
		Puntaje Final S												-0,3	
		Rango maximo	6,5	6,5	5,0	7,5	5,5	4,0	5,0	1,5	4,0	3,5	5,0	1,0	
		Rango minimo	-0,1	-6,6	-3,6	1,4	-3,1	-7,1	-4,1	-4,1	-3,1	-7,6	-3,6	-4,1	
COMENTARIOS: Adición del segundo piso posterior a la norma vigente NSR10 pero no es aplicada por lo tanto no se puede calificar con dos (2) , área de los vanos mayor que el área de los muros de carga.												Requiere evaluación detallada			
Vulnerabilidad alta.												SI	NO		

Vivienda N° 2

ATC -21 (NEHRP MAPA DE ALTA SISMICIDAD)														
FICHA DE INSPECCION VISUAL RAPIDA DEL RIESGO SISMICO DE EDIFICACIONES														
MAPA DE AREAS					Direccion: CALLE 18 Nº 41 C - 82				Año de construcción: 1968					
					Nº de pisos: DOS				Fecha: Marzo 15 / 2016					
					Area lote: 148.16 M2				ZIP* Alta sismicidad					
					Uso residencial: SI				Inspector: José Ricardo Garcés Mora					
CLASIFICACION		PUNTAJE ESTRUCTURAL Y MODIFICADORES												
Residencial	SI	TIPO DE CONSTRUCCION	W	S1	S2	S3	S4	C1	C2	C3/C5	PC1	PC2	RU	URM
Comercial		Puntaje básico	4.5	4.5	3.0	5.5	3.5	2.0	3.0	1.5	2.0	1.5	3.0	1.0
Oficina		Edificio de gran altura	N/A	-2.0	-1.0	N/A	-1.0	-1.0	-1.0	-0.5	N/A	-0.5	-1.0	-0.5
Industrial		Fallas observables	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5
Sala publica		Irregularidad vertical	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-1.0	-0.5	-0.5	-1.0	-1.0	-0.5	-0.5
centro educativo		Piso Blando/Ductil	-1.0	-2.5	-2.0	-1.0	-2.0	-2.0	-2.0	-1.0	-1.0	-2.0	-2.0	-1.0
Edificio Gubernamental		Torsion	-1.0	-2.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
Edificio Historico		Planta irregular	-1.0	-0.5	-0.1	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
Otros		Posibilidad de golpeo	N/A	-0.5	-0.5	N/A	-0.5	-0.5	N/A	N/A	N/A	-0.5	N/A	N/A
Nº de personas		Estructura de gran peso	N/A	-2.0	N/A	N/A	N/A	-1.0	N/A	N/A	N/A	-1.0	N/A	N/A
0-10	SI	Columna corta	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	-1.0	-1.0	-1.0	N/A	-1.0	N/A	N/A
11-100		Año posterior Reglamento	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	N/A	2.0	2.0	2.0	N/A
> 100														
Riesgo de falla en elementos no estructurales		SL2	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3
		SL3 & 1-7 Piso	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6
		SLA3 & 8-20 piso	N/A	-0.8	-0.8	N/A	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	N/A	-0.8	-0.8	-0.8
		Puntaje Final S												-0.8
Dato confidencial estimacion subjetiva de datos DNK= No se sabe		Rango maximo	6,5	6,5	5,0	7,5	5,5	4,0	5,0	1,5	4,0	3,5	5,0	1,0
		Rango minimo	-0,1	-6,6	-3,6	1,4	-3,1	-7,1	-4,1	-4,1	-3,1	-7,6	-3,6	-4,1
COMENTARIOS: No existe continuidad de las columnas del primer piso en el segundo piso, no existe cinta de amarre en las culatas de la cubierta del segundo piso, en el primer piso los vanos de las ventanas carecen de dinteles en concreto, la escalera de acceso al 2º piso tiene una losa de 0.07 m muy delgada, el ladrillo en la fachada principal presenta moho o lama ocasionada por humedad . vulnerabilidad alta											Requiere evaluacion detallada			
											SI	NO		

Vivienda Nº 3

ATC -21 (NEHRP MAPA DE ALTA SISMICIDAD)																		
FICHA DE INSPECCION VISUAL RAPIDA DEL RIESGO SISMICO DE EDIFICACIONES																		
MAPA DE AREAS					Direccion: Kra. 42 B Nº 16 A - 10				Año de construcción: 1968									
					Nº de pisos: DOS				Fecha: Marzo 18 del 2016									
					Area lote: 135.58 M2				Uso residencial: SI					ZIP* Alta sismicidad				
					Inspector: José Ricardo Garcés Mora													
CLASIFICACION		PUNTAJE ESTRUCTURAL Y MODIFICADORES																
Residencial	SI	TIPO DE CONSTRUCCION		W	S1	S2	S3	S4	C1	C2	C3/C5	PC1	PC2	RU	URM			
Comercial				MRF	BR	LM	RC/SW	MRF	SW	URF/NF	TU							
Oficina		Puntaje básico		4.5	4.5	3.0	5.5	3.5	2.0	3.0	1.5	2.0	1.5	3.0	1.0			
Industrial		Edificio de gran altura		N/A	-2,0	-1,0	N/A	-1,0	-1,0	-1,0	-0,5	N/A	-0,5	-1,0	-0,5			
Sala publica		Fallas observables		-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5			
centro educativo		Irregularidad vertical		-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-1,0	-0,5	-0,5	-1,0	-1,0	-0,5	-0,5			
Edificio Gubernamental		Piso Blando/Ductil		-1,0	-2,5	-2,0	-1,0	-2,0	-2,0	-2,0	-1,0	-1,0	-2,0	-2,0	-1,0			
Servicios Emergencia		Torsion		-1,0	-2,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0			
Edificio Historico		Planta irregular		-1,0	-0,5	-0,1	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0			
Otros		Posibilidad de golpeo		N/A	-0,5	-0,5	N/A	-0,5	-0,5	N/A	N/A	N/A	-0,5	N/A	N/A			
Nº de personas		Estrutura de gran peso		N/A	-2,0	N/A	N/A	N/A	-1,0	N/A	N/A	N/A	-1,0	N/A	N/A			
0-10	SI	Columna corta		N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	-1,0	-1,0	-1,0	N/A	-1,0	N/A	N/A			
11-100		Año posterior Reglamento		2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	N/A	2,0	2,0	2,0	N/A			
> 100																		
Riesgo de falla en elementos no estructurales	si	SL2		-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3			
		SL3 & 1-7 Piso		-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6		
		SLA3 & 8-20 piso		N/A	-0,8	-0,8	N/A	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	N/A	-0,8	-0,8	-0,8		
Dato confidencial estimacion subjetiva de datos DNK= No se sabe		Puntaje Final S													-0,8			
		Rango maximo		6,5	6,5	5,0	7,5	5,5	4,0	5,0	1,5	4,0	3,5	5,0	1,0			
		Rango minimo		-0,1	-6,6	-3,6	1,4	-3,1	-7,1	-4,1	-4,1	-3,1	-7,6	-3,6	-4,1			
COMENTARIOS: Cubierta mixta en el segundo piso una losa de entrepiso y cubierta en teja de eternit, no existe dinteles de puertas y ventanas, no existen columnas de confinamiento, presenta humedades en la fachada en la parte inferior de los muros. Vulnerabilidad alta												Requiere evaluación detallada						
												SI	NO					

Vivienda Nº 4

ATC -21 (NEHRP MAPA DE ALTA SISMICIDAD)														
FICHA DE INSPECCION VISUAL RAPIDA DEL RIESGO SISMICO DE EDIFICACIONES														
MAPA DE AREAS			Direccion: Kra. 42 B Nº 16 A - 16											
			Nº de pisos: DOS				Año de construcción: 1968							
			Area lote: 144.64 M2				Fecha: Marzo 18 / 2016							
			Uso residencial: SI				ZIP* Alta sismicidad							
			Inspector: José Ricardo Garcés Mora											
CLASIFICACION			PUNTAJE ESTRUCTURAL Y MODIFICADORES											
Residencial	si	TIPO DE CONSTRUCCION	W	S1	S2	S3	S4	C1	C2	C3/C5	PC1	PC2	RU	URM
Comercial														
Oficina		Puntaje básico	4.5	4.5	3.0	5.5	3.5	2.0	3.0	1.5	2.0	1.5	3.0	1.0
Industrial		Edificio de gran altura	N/A	-2,0	-1,0	N/A	-1,0	-1,0	-1,0	-0,5	N/A	-0,5	-1,0	-0,5
Sala publica		Fallas observables	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
centro educativo		Irregularidad vertical	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-1,0	-0,5	-0,5	-1,0	-1,0	-0,5	-0,5
Edificio Gubernamental		Piso Blando/Ductil	-1,0	-2,5	-2,0	-1,0	-2,0	-2,0	-2,0	-1,0	-1,0	-2,0	-2,0	-1,0
Servicios Emergencia		Torsion	-1,0	-2,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0
Edificio Historico		Planta irregular	-1,0	-0,5	-0,1	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0
Otros		Possibilidad de golpeo	N/A	-0,5	-0,5	N/A	-0,5	-0,5	N/A	N/A	N/A	-0,5	N/A	N/A
Nº de personas			Estrutura de gran peso	N/A	-2,0	N/A	N/A	N/A	-1,0	N/A	N/A	-1,0	N/A	N/A
0-10	si	Columna corta	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	-1,0	-1,0	-1,0	N/A	-1,0	N/A	N/A
11-100		Año posterior Reglamento	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	N/A	2,0	2,0	2,0	N/A
> 100														
Riesgo de falla en elementos no estructurales	si	SL2	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3
		SL3 & 1-7 Piso	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6
		SLA3 & 8-20 piso	N/A	-0,8	-0,8	N/A	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	N/A	-0,8	-0,8	-0,8
		Puntaje Final S											-0,8	
Dato confidencial estimacion subjetiva de datos DNK= No se sabe			Rango maximo	6,5	6,5	5,0	7,5	5,5	4,0	5,0	1,5	4,0	3,5	5,0
			Rango minimo	-0,1	-6,6	-3,6	1,4	-3,1	-7,1	-4,1	-4,1	-3,1	-7,6	-3,6
COMENTARIOS: se observa continuidad en columnas de confinamiento desde el primer piso, existe viga de amarre en el segundo piso a nivel de los vanos de puertas y ventanas, la cubierta del segundo pisos es en lamina de cinc y las correas en guadua de madera que no tienen un elemento de amarre con la viga, la escalera en concreto pobre y hierro sin recubrimiento presenta corrosión, el bajante de aguas lluvias mal ubicado con respecto a la fachada por canal incompleta. Vulnerabilidad alta													Requiere evaluacion detallada	
													SI	NO

Vivienda Nº 5

ATC-21 (NEHRP MAPA DE ALTA SISMICIDAD)																	
FICHA DE INSPECCION VISUAL RAPIDA DEL RIESGO SISMICO DE EDIFICACIONES																	
MAPA DE AREAS				Direccion: CALLE 19 Nº 43 - 33				Año de construcción: 2P / 2016									
				Nº de pisos: DOS				Fecha: Marzo 18 / 2016									
				Area lote: 147.23 M2				ZIP* Alta sismicidad									
				Uso residencial: SI				Inspector: José Ricardo Garcés Mora									
CLASIFICACION		PUNTAJE ESTRUCTURAL Y MODIFICADORES															
Residencial	SI	TIPO DE CONSTRUCCION	W	S1	S2	S3	S4	C1	C2	C3/C5	PC1	PC2	RU	URM			
Comercial			MRF	BR	LM	RC/SW	MRF	SW	URF/NF	TU							
Oficina		Puntaje básico	4.5	4.5	3.0	5.5	3.5	2.0	3.0	1.5	2.0	1.5	3.0	1.0			
Industrial		Edificio de gran altura	N/A	-2,0	-1,0	N/A	-1,0	-1,0	-1,0	-0,5	N/A	-0,5	-1,0	-0,5			
Sala publica		Fallas observables	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5			
centro educativo		Irregularidad vertical	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-1,0	-0,5	-0,5	-1,0	-1,0	-0,5	-0,5			
Edificio Gubernamental		Piso Blando/Ductil	-1,0	-2,5	-2,0	-1,0	-2,0	-2,0	-2,0	-1,0	-1,0	-2,0	-2,0	-1,0			
Servicios Emergencia		Torsion	-1,0	-2,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0			
Edificio Historico		Planta irregular	-1,0	-0,5	-0,1	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0			
Otros		Possibilidad de golpeo	N/A	-0,5	-0,5	N/A	-0,5	-0,5	N/A	N/A	N/A	-0,5	N/A	N/A			
Nº de personas		Estrutura de gran peso	N/A	-2,0	N/A	N/A	N/A	-1,0	N/A	N/A	N/A	-1,0	N/A	N/A			
0-10	SI	Columna corta	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	-1,0	-1,0	-1,0	N/A	-1,0	N/A	N/A			
11-100		Año posterior Reglamento	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	N/A	2,0	2,0	2,0	N/A			
> 100																	
Riesgo de falla en elementos no estructurales	SI	SL2	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3			
		SL3 & 1-7 Piso	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6			
		SLA3 & 8-20 piso	N/A	-0,8	-0,8	N/A	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	N/A	-0,8	-0,8	-0,8			
Puntaje Final S													-0,3				
Dato confidencial estimacion subjetiva de datos DNK= No se sabe		Rango maximo	6,5	6,5	5,0	7,5	5,5	4,0	5,0	1,5	4,0	3,5	5,0	1,0			
		Rango minimo	-0,1	-6,6	-3,6	1,4	-3,1	-7,1	-4,1	-4,1	-3,1	-7,6	-3,6	-4,1			
COMENTARIOS: se observa en el segundo piso mampostería en ladrillo farol confinada pero solo en el perímetro de la vivienda, la mampostería no tiene un refuerzo longitudinal, el eje central de columnas no hay mampostería en sentido transversal, la losa de entrepiso es en bloquelón y está armada en el sentido de la luz más larga, concreto de columnas mal vibrado y hierro sin buen recubrimiento, en el primer piso el área de los vanos es mayor al área de muros en fachada. La construcción del segundo piso es posterior a la NRS10 pero no cumple la NSR10 por lo tanto su calificación no puede ser de dos (2.0), Vulnerabilidad alta.											Requiere evaluación detallada						
											SI		NO				

Vivienda Nº 6

ATC-21 (NEHRP MAPA DE ALTA SISMICIDAD)														
FICHA DE INSPECCION VISUAL RAPIDA DEL RIESGO SISMICO DE EDIFICACIONES														
MAPA DE AREAS			Direccion: CALLE 23 Nº 42A - 04				Año de construcción: 1970							
			Nº de pisos: DOS				Area lote: 70.17 M2			Fecha: Marzo 28 del 2016				
			Uso residencial: SI				ZIP* Alta sismicidad			Inspector: José Ricardo Garcés Mora				
CLASIFICACION		PUNTAJE ESTRUCTURAL Y MODIFICADORES												
Residencial	SI	TIPO DE CONSTRUCCION	W	S1	S2	S3	S4	C1	C2	C3/C5	PC1	PC2	RU	URM
Comercial			MRF	BR	LM	RC/SW	MRF	SW	URF/NF	TU				
Oficina		Puntaje básico	4.5	4.5	3.0	5.5	3.5	2.0	3.0	1.5	2.0	1.5	3.0	1.0
Industrial		Edificio de gran altura	N/A	-2,0	-1,0	N/A	-1,0	-1,0	-1,0	-0,5	N/A	-0,5	-1,0	-0,5
Sala publica		Fallas observables	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
centro educativo		Irregularidad vertical	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-1,0	-0,5	-0,5	-1,0	-1,0	-0,5	-0,5
Edificio Gubernamental		Piso Blando/Ductil	-1,0	-2,5	-2,0	-1,0	-2,0	-2,0	-2,0	-1,0	-1,0	-2,0	-2,0	-1,0
Servicios Emergencia		Torsion	-1,0	-2,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0
Edificio Historico		Planta irregular	-1,0	-0,5	-0,1	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0
Otros		Posibilidad de golpeo	N/A	-0,5	-0,5	N/A	-0,5	-0,5	N/A	N/A	N/A	-0,5	N/A	N/A
Nº de personas		Estructura de gran peso	N/A	-2,0	N/A	N/A	N/A	-1,0	N/A	N/A	N/A	-1,0	N/A	N/A
0-10	SI	Columna corta	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	-1,0	-1,0	-1,0	N/A	-1,0	N/A	N/A
11-100		Año posterior Reglamento	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	N/A	2,0	2,0	2,0	N/A
> 100														
Riesgo de falla en elementos no estructurales	SI	SL2	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3
		SL3 & 1-7 Piso	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6
		SLA3 & 8-20 piso	N/A	-0,8	-0,8	N/A	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	N/A	-0,8	-0,8	-0,8
		Puntaje Final S											0,7	
Dato confidencial estimacion subjetiva de datos DNK= No se sabe		Rango maximo	6,5	6,5	5,0	7,5	5,5	4,0	5,0	1,5	4,0	3,5	5,0	1,0
		Rango minimo	-0,1	-6,6	-3,6	1,4	-3,1	-7,1	-4,1	-4,1	-3,1	-7,6	-3,6	-4,1
COMENTARIOS: Segundo piso mampostería en ladrillo farol, se observa una sola columneta en la fachada lateral que no es continua desde el primer piso, hay una humedad en la parte inferior del muro en el lugar donde descarga el bajante de aguas lluvias, se observa viga de amarre perimetral que recibe la cubierta en eternit , no se observa elementos de amarre del elemento con la cubierta, esta simplemente apoyada. Vulnerabilidad Significativa.												Requiere evaluación detallada		
												SI	NO	

Vivienda Nº 7

ATC -21 (NEHRP MAPA DE ALTA SISMICIDAD)																			
FICHA DE INSPECCION VISUAL RAPIDA DEL RIESGO SISMICO DE EDIFICACIONES																			
MAPA DE AREAS				Direccion: Kra. 42A Nº 42A - 18				Año de construcción: 1970											
				Nº de pisos: DOS				Fecha: Marzo 28 DEL 2016											
				Area lote: 140.90 M2				Uso residencial: SI											
				Inspector: José Ricardo Garcés Mora				ZIP* Alta sismicidad											
				CLASIFICACION		PUNTAJE ESTRUCTURAL Y MODIFICADORES													
				Residencial	SI	TIPO DE CONSTRUCCION		W	S1	S2	S3	S4	C1	C2	C3/C5	PC1	PC2	RU	URM
				Comercial		Puntaje básico		4.5	4.5	3.0	5.5	3.5	2.0	3.0	1.5	2.0	1.5	3.0	1.0
				Oficina		Edificio de gran altura		N/A	-2,0	-1,0	N/A	-1,0	-1,0	-1,0	-0,5	N/A	-0,5	-1,0	-0,5
Industrial		Fallas observables		-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5				
Sala publica		Irregularidad vertical		-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-1,0	-0,5	-0,5	-1,0	-1,0	-0,5	-0,5				
centro educativo		Piso Blando/Ductil		-1,0	-2,5	-2,0	-1,0	-2,0	-2,0	-2,0	-1,0	-1,0	-2,0	-2,0	-1,0				
Edificio Gubernamental		Torsion		-1,0	-2,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0				
Servicios Emergencia		Planta irregular		-1,0	-0,5	-0,1	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0				
Edificio Historico		Posibilidad de golpeo		N/A	-0,5	-0,5	N/A	-0,5	-0,5	N/A	N/A	N/A	-0,5	N/A	N/A				
Otros		Estrutura de gran peso		N/A	-2,0	N/A	N/A	N/A	-1,0	N/A	N/A	N/A	-1,0	N/A	N/A				
Nº de personas		Columna corta		N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	-1,0	-1,0	-1,0	N/A	-1,0	N/A	N/A				
0-10	SI	Año posterior Reglamento		2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	N/A	2,0	2,0	2,0	N/A				
11-100																			
> 100																			
Riesgo de falla en elementos no estructurales	SI	SL2		-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3				
		SL3 & 1-7 Piso		-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6				
		SLA3 & 8-20 piso		N/A	-0,8	-0,8	N/A	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	N/A	-0,8	-0,8	-0,8				
		Puntaje Final S													0,7				
Dato confidencial estimacion subjetiva de datos DNK= No se sabe		Rango maximo		6,5	6,5	5,0	7,5	5,5	4,0	5,0	1,5	4,0	3,5	5,0	1,0				
		Rango minimo		-0,1	-6,6	-3,6	1,4	-3,1	-7,1	-4,1	-4,1	-3,1	-7,6	-3,6	-4,1				
COMENTARIOS: el segundo piso presenta fisura en la losa de entrepiso y la mampostería por falta de una dilatación además hay presencia de humedad por el punto del bajante de aguas lluvias y el suministro de agua, presenta columna corta entre ventanas , cubierta simplemente apoyada sobre mampostería sin confinamiento, la fachada en general presenta el área de los vanos mayor al área de muros confinados. Vulnerabilidad significativa												Requiere evaluación detallada							
												SI	NO						

Vivienda Nº 8

ATC -21 (NEHRP MAPA DE ALTA SISMICIDAD)																	
FICHA DE INSPECCION VISUAL RAPIDA DEL RIESGO SISMICO DE EDIFICACIONES																	
MAPA DE AREAS				Direccion: CALLE 23 Nº 41A - 40		Año de construcción: 1970		Nº de pisos: DOS		Fecha: Abril 11 / 2016		Area lote: 151.92 M2		Uso residencial: SI		ZIP* Alta sismicidad	
				Inspector: José Ricardo Garcés Mora													
CLASIFICACION				PUNTAJE ESTRUCTURAL Y MODIFICADORES													
Residencial	SI	TIPO DE CONSTRUCCION		W	S1	S2	S3	S4	C1	C2	C3/C5	PC1	PC2	RU	URM		
Comercial					MRF	BR	LM	RC/SW	MRF	SW	URF/INF	TU					
Oficina		Puntaje básico		4.5	4.5	3.0	5.5	3.5	2.0	3.0	1.5	2.0	1.5	3.0	1.0		
Industrial		Edificio de gran altura		N/A	-2,0	-1,0	N/A	-1,0	-1,0	-1,0	-0,5	N/A	-0,5	-1,0	-0,5		
Sala publica		Fallas observables		-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5		
centro educativo		Irregularidad vertical		-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-1,0	-0,5	-0,5	-1,0	-1,0	-0,5	-0,5		
		Piso Blando/Ductil		-1,0	-2,5	-2,0	-1,0	-2,0	-2,0	-2,0	-1,0	-1,0	-2,0	-2,0	-1,0		
Edificio Gubernamental		Torsion		-1,0	-2,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0		
Servicios Emergencia		Planta irregular		-1,0	-0,5	-0,1	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0		
Edificio Historico		Posibilidad de golpeo		N/A	-0,5	-0,5	N/A	-0,5	-0,5	N/A	N/A	N/A	-0,5	N/A	N/A		
Otros		Estructura de gran peso		N/A	-2,0	N/A	N/A	N/A	-1,0	N/A	N/A	N/A	-1,0	N/A	N/A		
	SI	Columna corta		N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	-1,0	-1,0	-1,0	N/A	-1,0	N/A	N/A		
		Año posterior Reglamento		2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	N/A	2,0	2,0	2,0	N/A		
		> 100															
Riesgo de falla en elementos no estructurales	SI	SL2		-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3		
		SL3 & 1-7 Piso		-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6		
		SLA3 & 8-20 piso		N/A	-0,8	-0,8	N/A	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	N/A	-0,8	-0,8	-0,8		
		Puntaje Final S													-0,8		
Dato confidencial estimacion subjetiva de datos DNK= No se sabe		Rango maximo		6,5	6,5	5,0	7,5	5,5	4,0	5,0	1,5	4,0	3,5	5,0	1,0		
		Rango minimo		-0,1	-6,6	-3,6	1,4	-3,1	-7,1	-4,1	-4,1	-3,1	-7,6	-3,6	-4,1		
COMENTARIOS: No existen columnas de confinamiento, se observa una viga de amarre perimetral donde apoya la cubierta de eternit, las ventanas no tiene dinteles en concreto, se presenta un cambio de nivel en la losa de entrepiso no hay continuidad del diafragma, se observa humedad en la parte inferior de los muros de fachada en el primer piso. Vulnerabilidad alta.												Requiere evaluación detallada					
												SI	NO				

Vivienda Nº 9

ATC -21 (NEHRP MAPA DE ALTA SISMICIDAD)															
FICHA DE INSPECCION VISUAL RAPIDA DEL RIESGO SISMICO DE EDIFICACIONES															
MAPA DE AREAS				Direccion: CALLE 25 Nº 42A - 94		Año de construcción: 1970		Nº de pisos: UNO		Area lote: 231,74 M2		Fecha: Abril 11 / 2016			
				Uso residencial: SI		ZIP* Alta sismicidad		Inspector: José Ricardo Garcés Mora							
CLASIFICACION				PUNTAJE ESTRUCTURAL Y MODIFICADORES											
Residencial	SI	TIPO DE CONSTRUCCION		W	S1	S2	S3	S4	C1	C2	C3/C5	PC1	PC2	RU	URM
Comercial		Puntaje básico		4.5	4.5	3.0	5.5	3.5	2.0	3.0	1.5	2.0	1.5	3.0	1.0
Oficina		Edificio de gran altura		N/A	-2,0	-1,0	N/A	-1,0	-1,0	-1,0	-0,5	N/A	-0,5	-1,0	-0,5
Industrial		Fallas observables		-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
Sala pública		Irregularidad vertical		-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-1,0	-0,5	-0,5	-1,0	-1,0	-0,5	-0,5
centro educativo		Piso Blando/Ductil		-1,0	-2,5	-2,0	-1,0	-2,0	-2,0	-2,0	-1,0	-1,0	-2,0	-2,0	-1,0
Edificio Gubernamental		Torsion		-1,0	-2,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0
Servicios Emergencia		Planta irregular		-1,0	-0,5	-0,1	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0
Edificio Historico		Posibilidad de golpeo		N/A	-0,5	-0,5	N/A	-0,5	-0,5	N/A	N/A	N/A	-0,5	N/A	N/A
Otros		Estrutura de gran peso		N/A	-2,0	N/A	N/A	N/A	-1,0	N/A	N/A	N/A	-1,0	N/A	N/A
Nº de personas		Columna corta		N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	-1,0	-1,0	-1,0	N/A	-1,0	N/A	N/A
0-10	SI	Año posterior Reglamento		2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	N/A	2,0	2,0	2,0	N/A
11-100		SL2		-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3
> 100		SL3 & 1-7 Piso		-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6
Riesgo de falla en elementos no estructurales	SI	SLA3 & 8-20 piso		N/A	-0,8	-0,8	N/A	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	N/A	-0,8	-0,8	-0,8
Dato confidencial estimacion subjetiva de datos DNK= No se sabe		Puntaje Final S													-0,8
		Rango maximo		6,5	6,5	5,0	7,5	5,5	4,0	5,0	1,5	4,0	3,5	5,0	1,0
		Rango minimo		-0,1	-6,6	-3,6	1,4	-3,1	-7,1	-4,1	-4,1	-3,1	-7,6	-3,6	-4,1
COMENTARIOS: mamposteria mixta, ladrillo limpio y ladrillo común repellado, cubierta en teja de barro, las correas en madera están embebidas en la mampostería, se presenta fisura en viga por falta de dilatación con el acabado, Vulnerabilidad alta.												Requiere evaluación detallada			
												SI		NO	

Vivienda Nº 10

ATC -21 (NEHRP MAPA DE ALTA SISMICIDAD)																	
FICHA DE INSPECCION VISUAL RAPIDA DEL RIESGO SISMICO DE EDIFICACIONES																	
MAPA DE AREAS				Direccion: CALLE 18 N° 41A - 28				Año de construcción: 1968									
				N° de pisos: UNO				Fecha: Abril 15 / 2016									
				Area lote: 163,13 M2				Uso residencial: SI				ZIP* Alta sismicidad					
				Inspector: José Ricardo Garcés Mora				 									
CLASIFICACION		PUNTAJE ESTRUCTURAL Y MODIFICADORES															
Residencial	SI	TIPO DE CONSTRUCCION		W	S1	S2	S3	S4	C1	C2	C3/C5	PC1	PC2	RU	URM		
Comercial		Puntaje básico		4.5	4.5	3.0	5.5	3.5	2.0	3.0	1.5	2.0	1.5	3.0	1.0		
Oficina		Edificio de gran altura		N/A	-2,0	-1,0	N/A	-1,0	-1,0	-1,0	-0,5	N/A	-0,5	-1,0	-0,5		
Industrial		Fallas observables		-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5		
Sala publica		Irregularidad vertical		-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-1,0	-0,5	-0,5	-1,0	-1,0	-0,5	-0,5		
centro educativo		Piso Blando/Ductil		-1,0	-2,5	-2,0	-1,0	-2,0	-2,0	-2,0	-1,0	-1,0	-2,0	-2,0	-1,0		
Edificio Gubernamental		Torsion		-1,0	-2,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0		
Servicios Emergencia		Planta irregular		-1,0	-0,5	-0,1	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0		
Edificio Historico		Posibilidad de golpeo		N/A	-0,5	-0,5	N/A	-0,5	-0,5	N/A	N/A	N/A	-0,5	N/A	N/A		
Otros		Estructura de gran peso		N/A	-2,0	N/A	N/A	N/A	-1,0	N/A	N/A	N/A	-1,0	N/A	N/A		
N° de personas		Columna corta		N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	-1,0	-1,0	-1,0	N/A	-1,0	N/A	N/A		
0-10		Año posterior Reglamento		2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	N/A	2,0	2,0	2,0	N/A		
11-100																	
> 100																	
Riesgo de falla en elementos no estructurales	SI	SL2		-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3		
		SL3 & 1-7 Piso		-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	
		SLA3 & 8-20 piso		N/A	-0,8	-0,8	N/A	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	N/A	-0,8	-0,8	-0,8	
Puntaje Final S															-0,8		
Dato confidencial estimacion subjetiva de datos DNK= No se sabe		Rango maximo		6,5	6,5	5,0	7,5	5,5	4,0	5,0	1,5	4,0	3,5	5,0	1,0		
		Rango minimo		-0,1	-6,6	-3,6	1,4	-3,1	-7,1	-4,1	-4,1	-3,1	-7,6	-3,6	-4,1		
COMENTARIOS: Se observa los acabados deteriorados, no hay presencia de columnas de confinamiento, la cubierta es mixta teja de barro, teja de cinc y loseta concreto. Vulnerabilidad alta												Requiere evaluacion detallada					
												SI	NO				

Vivienda N° 11

ATC -21 (NEHRP MAPA DE ALTA SISMICIDAD)																
FICHA DE INSPECCION VISUAL RAPIDA DEL RIESGO SISMICO DE EDIFICACIONES																
MAPA DE AREAS				Dirección: Calle 25 N° 42A - 88												
				N° de pisos: UNO					Año de construcción: 1970							
				Área lote: 197.99 M2					Fecha: Junio 14 / 2016							
				Uso residencial: SI					ZIP* Alta sismicidad							
				Inspector: José Ricardo Garcés Mora												
CLASIFICACION		PUNTAJE ESTRUCTURAL Y MODIFICADORES														
Residencial	SI	TIPO DE CONSTRUCCION		W	S1	S2	S3	S4	C1	C2	C3/C5	PC1	PC2	RU	URM	
Comercial					MRF	BR	LM	RC/SW	MRF	SW	URF/NF	TU				
Oficina		Puntaje básico		4.5	4.5	3.0	5.5	3.5	2.0	3.0	1.5	2.0	1.5	3.0	1.0	
Industrial		Edificio de gran altura		N/A	-2,0	-1,0	N/A	-1,0	-1,0	-1,0	-0,5	N/A	-0,5	-1,0	-0,5	
Sala pública		Fallas observables		-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	
centro educativo		Irregularidad vertical		-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-1,0	-0,5	-0,5	-1,0	-1,0	-0,5	-0,5	
Edificio Gubernamental		Piso Blando/Ductil		-1,0	-2,5	-2,0	-1,0	-2,0	-2,0	-2,0	-1,0	-1,0	-2,0	-2,0	-1,0	
Servicios Emergencia		Torsion		-1,0	-2,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	
Edificio Historico		Planta irregular		-1,0	-0,5	-0,1	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	
Otros		Posibilidad de golpeo		N/A	-0,5	-0,5	N/A	-0,5	-0,5	N/A	N/A	N/A	-0,5	N/A	N/A	
		N° de personas	Estrutura de gran peso	N/A	-2,0	N/A	N/A	N/A	-1,0	N/A	N/A	N/A	-1,0	N/A	N/A	
	SI	0-10	Columna corta	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	-1,0	-1,0	-1,0	N/A	-1,0	N/A	N/A	
		11-100	Año posterior Reglamento	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	N/A	2,0	2,0	2,0	N/A	
		> 100														
	SI	Riesgo de falla en elementos no estructurales	SL2	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	
			SL3 & 1-7 Piso	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	
			SLA3 & 8-20 piso	N/A	-0,8	-0,8	N/A	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	N/A	-0,8	-0,8	-0,8	
		Dato confidencial estimacion subjetiva de datos DNK= No se sabe	Puntaje Final S												-0,8	
			Rango maximo	6,5	6,5	5,0	7,5	5,5	4,0	5,0	1,5	4,0	3,5	5,0	1,0	
			Rango minimo	-0,1	-6,6	-3,6	1,4	-3,1	-7,1	-4,1	-4,1	-3,1	-7,6	-3,6	-4,1	
COMENTARIOS: Losa de entrepiso sistema bloquelon armada en sentido mas largo de la luz lo que ocasiona mala distribución de los esfuerzos, las columnas no tiene continuidad del acero hacia el segundo piso porque es interrumpido por el bloque losa que apoya directamente sobre la columna, demoliciones de muros sin tener en cuenta la longitud simetrica que evita la torsión de la edificación. Es una reforma actual en el primer piso pero no cumple con la NSR10 no se califica con dos (2). Vulnerabilidad alta.												Requiere evaluación detallada				
												SI	NO			

Vivienda N° 12

ATC -21 (NEHRP MAPA DE ALTA SISMICIDAD)																
FICHA DE INSPECCION VISUAL RAPIDA DEL RIESGO SISMICO DE EDIFICACIONES																
MAPA DE AREAS				Direccion: CALLE 23 Nº 43 - 17												
				Nº de pisos: UNO					Año de construcción: 1 P 2016							
				Area lote: 196.21 M2					Fecha: Junio 14 / 2016							
				Uso residencial:SI					ZIP* Alta sismicidad							
				Inspector: José Ricardo Garcés Mora												
CLASIFICACION		PUNTAJE ESTRUCTURAL Y MODIFICADORES														
Residencial	SI	TIPO DE CONSTRUCCION		W	S1	S2	S3	S4	C1	C2	C3/C5	PC1	PC2	RU	URM	
Comercial																
Oficina		Puntaje básico		4.5	4.5	3.0	5.5	3.5	2.0	3.0	1.5	2.0	1.5	3.0	1.0	
Industrial		Edificio de gran altura		N/A	-2,0	-1,0	N/A	-1,0	-1,0	-1,0	-0,5	N/A	-0,5	-1,0	-0,5	
Sala publica		Fallas observables		-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	
centro educativo		Irregularidad vertical		-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-1,0	-0,5	-0,5	-1,0	-1,0	-0,5	-0,5	
Edificio Gubernamental		Piso Blando/Ductil		-1,0	-2,5	-2,0	-1,0	-2,0	-2,0	-2,0	-1,0	-1,0	-2,0	-2,0	-1,0	
Servicios Emergencia		Torsion		-1,0	-2,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	
Edificio Historico		Planta irregular		-1,0	-0,5	-0,1	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	
Otros		Possibilidad de golpeo		N/A	-0,5	-0,5	N/A	-0,5	-0,5	N/A	N/A	N/A	-0,5	N/A	N/A	
		Nº de personas														
		0-10	SI	Estructura de gran peso	N/A	-2,0	N/A	N/A	-1,0	N/A	N/A	N/A	-1,0	N/A	N/A	
		11-100		Columna corta	N/A	N/A	N/A	N/A	-1,0	-1,0	-1,0	N/A	-1,0	N/A	N/A	
		> 100		Año posterior Reglamento	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	N/A	2,0	2,0	2,0	N/A	
		Riesgo de falla en elementos no estructurales	SI	SL2	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	
				SL3 & 1-7 Piso	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	
				SLA3 & 8-20 piso	N/A	-0,8	-0,8	N/A	-0,8	-0,8	-0,8	N/A	-0,8	-0,8	-0,8	
				Puntaje Final S											-0,8	
		Dato confidencial estimacion subjetiva de datos DNK= No se sabe		Rango maximo	6,5	6,5	5,0	7,5	5,5	4,0	5,0	1,5	4,0	3,5	5,0	
				Rango minimo	-0,1	-6,6	-3,6	1,4	-3,1	-7,1	-4,1	-4,1	-3,1	-7,6	-3,6	
COMENTARIOS: Reforma del primer piso vigente a la NSR10 pero no es aplicada por lo tanto su calificación de modificador no es dos (2), se observa una baja calidad de obra en la ejecución de las actividades, el concreto de columnas presenta hormigueros y el hierro esa sin recubrimiento. Vulnerabilidad alta												Requiere evaluación detallada				
												SI	NO			

Vivienda Nº 13

ATC -21 (NEHRP MAPA DE ALTA SISMICIDAD)															
FICHA DE INSPECCION VISUAL RAPIDA DEL RIESGO SISMICO DE EDIFICACIONES															
MAPA DE AREAS				Direccion: CALLE 18 Nº 41A - 07 Año de construcción: 1980 Nº de pisos: DOS Fecha: Junio 14 / 2016 Area lote: 217.99 M2 Uso residencial:SI ZIP* Alta sismicidad Inspector: José Ricardo Garcés Mora											
CLASIFICACION		PUNTAJE ESTRUCTURAL Y MODIFICADORES													
Residencial	SI	TIPO DE CONSTRUCCION		W	S1	S2	S3	S4	C1	C2	C3/C5	PC1	PC2	RU	URM
Comercial		Puntaje básico		4.5	4.5	3.0	5.5	3.5	2.0	3.0	1.5	2.0	1.5	3.0	1.0
Oficina		Edificio de gran altura		N/A	-2,0	-1,0	N/A	-1,0	-1,0	-1,0	-0,5	N/A	-0,5	-1,0	-0,5
Industrial		Fallas observables		-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
Sala publica		Irregularidad vertical		-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-1,0	-0,5	-0,5	-1,0	-1,0	-0,5	-0,5
centro educativo		Piso Blando/Ductil		-1,0	-2,5	-2,0	-1,0	-2,0	-2,0	-1,0	-1,0	-1,0	-2,0	-2,0	-1,0
Edificio Gubernamental		Torsion		-1,0	-2,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0
Servicios Emergencia		Planta irregular		-1,0	-0,5	-0,1	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0
Edificio Historico		Posibilidad de golpeo		N/A	-0,5	-0,5	N/A	-0,5	-0,5	N/A	N/A	N/A	-0,5	N/A	N/A
Otros		Estrutura de gran peso		N/A	-2,0	N/A	N/A	N/A	-1,0	N/A	N/A	N/A	-1,0	N/A	N/A
Nº de personas		Columna corta		N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	-1,0	-1,0	-1,0	N/A	-1,0	N/A	N/A
0-10	SI	Año posterior Reglamento		2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	N/A	2,0	2,0	2,0	N/A
11-100															
> 100															
Riesgo de falla en elementos no estructurales	SI	SL2		-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3
		SL3 & 1-7 Piso		-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6
		SLA3 & 8-20 piso		N/A	-0,8	-0,8	N/A	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	N/A	-0,8	-0,8	-0,8
		Puntaje Final S												0,2	
Dato confidencial estimacion subjetiva de datos DNK= No se sabe		Rango maximo		6,5	6,5	5,0	7,5	5,5	4,0	5,0	1,5	4,0	3,5	5,0	1,0
		Rango minimo		-0,1	-6,6	-3,6	1,4	-3,1	-7,1	-4,1	-4,1	-3,1	-7,6	-3,6	-4,1
COMENTARIOS: Losa de entrepiso 1º piso aligerada con bloque y vigueta prefabricada, entrepiso 2º piso ladrillo farol. No se observa continuidad de las columnas desde el primer piso, existe viga de amarre perimetral en el 1º y 2º piso que a la vez funciona como dintel de vanos de ventanas y puertas, la mampostería es mixta el 1º piso es ladrillo limpio y el 2º piso ladrillo común. Vulnerabilidad alta												Requiere evaluación detallada			
												SI	NO		

Vivienda Nº 14

ATC -21 (NEHRP MAPA DE ALTA SISMICIDAD)																	
FICHA DE INSPECCION VISUAL RAPIDA DEL RIESGO SISMICO DE EDIFICACIONES																	
MAPA DE AREAS				Direccion: CALLE 23 Nº 41A - 04				Año de construcción:1975									
				Nº de pisos: DOS Y TERRAZA				Fecha: Junio 14 / 2016									
				Area lote: 131.92 M2				Uso residencial: SI				ZIP* Alta sismicidad					
				Inspector: José Ricardo Garcés Mora													
CLASIFICACION		PUNTAJE ESTRUCTURAL Y MODIFICADORES															
Residencial	SI	TIPO DE CONSTRUCCION		W	S1	S2	S3	S4	C1	C2	C3/C5	PC1	PC2	RU	URM		
Comercial				MRF	BR	LM	RC/SW	MRF	SW	URF/NF	TU						
Oficina		Puntaje básico		4.5	4.5	3.0	5.5	3.5	2.0	3.0	1.5	2.0	1.5	3.0	1.0		
Industrial		Edificio de gran altura		N/A	-2,0	-1,0	N/A	-1,0	-1,0	-1,0	-0,5	N/A	-0,5	-1,0	-0,5		
Sala publica		Fallas observables		-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5		
centro educativo		Irregularidad vertical		-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-1,0	-0,5	-0,5	-1,0	-1,0	-0,5	-0,5		
Edificio Gubernamental		Piso Blando/Ductil		-1,0	-2,5	-2,0	-1,0	-2,0	-2,0	-2,0	-1,0	-1,0	-2,0	-2,0	-1,0		
Servicios Emergencia		Torsion		-1,0	-2,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0		
Edificio Historico		Planta irregular		-1,0	-0,5	-0,1	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0		
Otros		Posibilidad de golpeo		N/A	-0,5	-0,5	N/A	-0,5	-0,5	N/A	N/A	N/A	-0,5	N/A	N/A		
Nº de personas		Estructura de gran peso		N/A	-2,0	N/A	N/A	N/A	-1,0	N/A	N/A	N/A	-1,0	N/A	N/A		
0-10		Columna corta		N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	-1,0	-1,0	-1,0	N/A	-1,0	N/A	N/A		
11-100	SI	Año posterior Reglamento		2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	N/A	2,0	2,0	2,0	N/A		
> 100																	
Riesgo de falla en elementos no estructurales	SI	SL2		-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3		
		SL3 & 1-7 Piso		-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6		
		SLA3 & 8-20 piso		N/A	-0,8	-0,8	N/A	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	N/A	-0,8	-0,8	-0,8		
Dato confidencial estimacion subjetiva de datos DNK= No se sabe		Puntaje Final S													-2,3		
		Rango maximo		6,5	6,5	5,0	7,5	5,5	4,0	5,0	1,5	4,0	3,5	5,0	1,0		
		Rango minimo		-0,1	-6,6	-3,6	1,4	-3,1	-7,1	-4,1	-4,1	-3,1	-7,6	-3,6	-4,1		
COMENTARIOS: Se observa en fachada columnas de confinamiento, unas ménsulas reciben las nuevas columnas que nacen en el 2º piso pero hay falta de recubrimiento del acero de refuerzo el cual esta expuesto y se esta oxidando. La losa es aligerada con ladrillo común lo cual hace del entrepiso un elemento muy pesado. Los muros de las fachadas están con humedad en la parte inferior. Vulnerabilidad muy alta.												Requiere evaluación detallada					
												SI	NO				

Vivienda Nº 15

ATC -21 (NEHRP MAPA DE ALTA SISMICIDAD)																	
FICHA DE INSPECCION VISUAL RAPIDA DEL RIESGO SISMICO DE EDIFICACIONES																	
MAPA DE AREAS				Direccion: CALLE 16 Nº 41B - 09				Año de construcción: 1985									
				Nº de pisos: DOS Y TERRAZA				Fecha: Junio 14 / 2016									
				Area lote: 173.83 M2				Uso residencial: SI						ZIP* Alta sismicidad			
				Inspector: José Ricardo Garcés Mora													
CLASIFICACION		PUNTAJE ESTRUCTURAL Y MODIFICADORES															
Residencial	SI	TIPO DE CONSTRUCCION		W	S1	S2	S3	S4	C1	C2	C3/C5	PC1	PC2	RU	URM		
Comercial		Puntaje básico		4.5	4.5	3.0	5.5	3.5	2.0	3.0	1.5	2.0	1.5	3.0	1.0		
Oficina		Edificio de gran altura		N/A	-2,0	-1,0	N/A	-1,0	-1,0	-1,0	-0,5	N/A	-0,5	-1,0	-0,5		
Industrial		Fallas observables		-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5		
Sala publica		Irregularidad vertical		-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-1,0	-0,5	-0,5	-1,0	-1,0	-0,5	-0,5		
centro educativo		Piso Blando/Ductil		-1,0	-2,5	-2,0	-1,0	-2,0	-2,0	-2,0	-1,0	-1,0	-2,0	-2,0	-1,0		
Edificio Gubernamental		Torsion		-1,0	-2,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0		
Servicios Emergencia		Planta irregular		-1,0	-0,5	-0,1	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0		
Edificio Historico		Posibilidad de golpeo		N/A	-0,5	-0,5	N/A	-0,5	-0,5	N/A	N/A	N/A	-0,5	N/A	N/A		
Otros		Estructura de gran peso		N/A	-2,0	N/A	N/A	N/A	-1,0	N/A	N/A	N/A	-1,0	N/A	N/A		
Nº de personas		Columna corta		N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	-1,0	-1,0	-1,0	N/A	-1,0	N/A	N/A		
0-10		Año posterior Reglamento		2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	N/A	2,0	2,0	2,0	N/A		
11-100																	
> 100																	
Riesgo de falla en elementos no estructurales		SI		SL2	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3		
				SL3 & 1-7 Piso	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6		
				SLA3 & 8-20 piso	N/A	-0,8	-0,8	N/A	-0,8	-0,8	-0,8	N/A	-0,8	-0,8	-0,8		
				Puntaje Final S										-1,8			
Dato confidencial estimacion subjetiva de datos DNK= No se sabe				Rango maximo	6,5	6,5	5,0	7,5	5,5	4,0	5,0	1,5	4,0	3,5	5,0		
				Rango minimo	-0,1	-6,6	-3,6	1,4	-3,1	-7,1	-4,1	-4,1	-3,1	-7,6	-3,6		
COMENTARIOS: Se observa en el segundo piso por la fachada lateral que hay presencia de humedad producto de las materas que hay en la terraza, hay fisuras en las fachadas lateral y principal especialmente en la parte superior donde se encuentra la hilada de ladrillo de remate, en los balcones hay una sensación de volumen muy grandes, por el descolgado que da entender una estructura de gran peso, se presenta humedades en los muros de fachada en su parte inferior en el primer piso que ha deteriorado el acabado y hay un desprendimiento del mismo quedando a la vista el repello, hay instalado en el antejardín una cubierta en lamina dándole un uso de parqueadero impidiendo además el paso de luz y ventilación en los ambientes del primer piso. Vulnerabilidad muy alta												Requiere evaluación detallada					
												SI		NO			

Vivienda Nº 16

ATC -21 (NEHRP MAPA DE ALTA SISMICIDAD)															
FICHA DE INSPECCION VISUAL RAPIDA DEL RIESGO SISMICO DE EDIFICACIONES															
MAPA DE AREAS				Direccion: CALLE 18 Nº 41B - 34		Año de construcción: 1970		Nº de pisos: UNO		Area lote: 153.04 M2		Fecha: Junio 14 / 2016			
				Uso residencial: SI		ZIP* Alta sismicidad		Inspector: José Ricardo Garcés Mora							
				CLASIFICACION				PUNTAJE ESTRUCTURAL Y MODIFICADORES							
Residencial	SI	TIPO DE CONSTRUCCION		W	S1	S2	S3	S4	C1	C2	C3/C5	PC1	PC2	RU	URM
Comercial		Puntaje básico		4.5	4.5	3.0	5.5	3.5	2.0	3.0	1.5	2.0	1.5	3.0	1.0
Oficina		Edificio de gran altura		N/A	-2,0	-1,0	N/A	-1,0	-1,0	-1,0	-0,5	N/A	-0,5	-1,0	-0,5
Industrial		Fallas observables		-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
Sala publica		Irregularidad vertical		-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-1,0	-0,5	-0,5	-1,0	-1,0	-0,5	-0,5
centro educativo		Piso Blando/Ductil		-1,0	-2,5	-2,0	-1,0	-2,0	-2,0	-2,0	-1,0	-1,0	-2,0	-2,0	-1,0
Edificio Gubernamental		Torsion		-1,0	-2,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0
Servicios Emergencia		Planta irregular		-1,0	-0,5	-0,1	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0
Edificio Historico		Posibilidad de golpeo		N/A	-0,5	-0,5	N/A	-0,5	-0,5	N/A	N/A	N/A	-0,5	N/A	N/A
Otros		Estructura de gran peso		N/A	-2,0	N/A	N/A	N/A	-1,0	N/A	N/A	N/A	-1,0	N/A	N/A
Nº de personas		Columna corta		N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	-1,0	-1,0	-1,0	N/A	-1,0	N/A	N/A
0-10		Año posterior Reglamento		2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	N/A	2,0	2,0	2,0	N/A
11-100															
> 100															
Riesgo de falla en elementos no estructurales	SI	SL2		-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3
		SL3 & 1-7 Piso		-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6
		SLA3 & 8-20 piso		N/A	-0,8	-0,8	N/A	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	N/A	-0,8	-0,8
Puntaje Final S															-0,8
Rango maximo				6,5	6,5	5,0	7,5	5,5	4,0	5,0	1,5	4,0	3,5	5,0	1,0
Rango minimo				-0,1	-6,6	-3,6	1,4	-3,1	-7,1	-4,1	-4,1	-3,1	-7,6	-3,6	-4,1
COMENTARIOS: se observa una humedad que afecta la fachada, los acabados presentan desprendimiento, esto debido a que la canal esta mal ubicada con respecto a la cubierta, no hay un voladizo que garantice la buena evacuación de las aguas lluvias, hay repositario de agua que filtra y daña la fachada, también se observa fisuras en la fachada se han dilatado los acabados por el tiempo de servicio es decir los materiales ya cumplieron con su tiempo de servicio. Vulnerabilidad alta												Requiere evaluación detallada			
												SI	NO		

Vivienda Nº 18

ATC -21 (NEHRP MAPA DE ALTA SISMICIDAD)															
FICHA DE INSPECCION VISUAL RAPIDA DEL RIESGO SISMICO DE EDIFICACIONES															
MAPA DE AREAS				Direccion: Kra. 43 Nº 16A - 04		Año de construcción: 1980		Nº de pisos: DOS		Area lote: 95.53 M2		Fecha: Junio 14 / 2016			
				Uso residencial: SI		ZIP* Alta sismicidad		Inspector: José Ricardo Garcés Mora							
CLASIFICACION		PUNTAJE ESTRUCTURAL Y MODIFICADORES													
Residencial	SI	TIPO DE CONSTRUCCION		W	S1	S2	S3	S4	C1	C2	C3/C5	PC1	PC2	RU	URM
Comercial		Puntaje básico		4.5	4.5	3.0	5.5	3.5	2.0	3.0	1.5	2.0	1.5	3.0	1.0
Oficina		Edificio de gran altura		N/A	-2,0	-1,0	N/A	-1,0	-1,0	-1,0	-0,5	N/A	-0,5	-1,0	-0,5
Industrial		Fallas observables		-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
Sala publica		Irregularidad vertical		-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-1,0	-0,5	-0,5	-1,0	-1,0	-0,5	-0,5
centro educativo		Piso Blando/Ductil		-1,0	-2,5	-2,0	-1,0	-2,0	-2,0	-2,0	-1,0	-1,0	-2,0	-2,0	-1,0
Edificio Gubernamental		Torsion		-1,0	-2,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0
Servicios Emergencia		Planta irregular		-1,0	-0,5	-0,1	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0
Edificio Historico		Posibilidad de golpeo		N/A	-0,5	-0,5	N/A	-0,5	-0,5	N/A	N/A	N/A	-0,5	N/A	N/A
Otros		Estrutura de gran peso		N/A	-2,0	N/A	N/A	N/A	-1,0	N/A	N/A	N/A	-1,0	N/A	N/A
Nº de personas		Columna corta		N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	-1,0	-1,0	-1,0	N/A	-1,0	N/A	N/A
0-10	SI	Año posterior Reglamento		2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	N/A	2,0	2,0	2,0	N/A
11-100															
> 100															
Riesgo de falla en elementos no estructurales	SI	SL2		-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3
		SL3 & 1-7 Piso		-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6
		SLA3 & 8-20 piso		N/A	-0,8	-0,8	N/A	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	N/A	-0,8	-0,8	-0,8
		Puntaje Final S												-0,3	
Dato confidencial estimacion subjetiva de datos DNK= No se sabe		Rango maximo		6,5	6,5	5,0	7,5	5,5	4,0	5,0	1,5	4,0	3,5	5,0	1,0
		Rango minimo		-0,1	-6,6	-3,6	1,4	-3,1	-7,1	-4,1	-4,1	-3,1	-7,6	-3,6	-4,1
COMENTARIOS: Se observa viga dintel en el perímetro de la edificación, existe una sola columna de confinamiento, no hay continuidad de columnas, la culata no tiene una cinta de amarre de confinamiento. Vulnerabilidad alta												Requiere evaluación detallada			
												SI	NO		

Vivienda Nº 20

ATC -21 (NEHRP MAPA DE ALTA SISMICIDAD)																			
FICHA DE INSPECCION VISUAL RAPIDA DEL RIESGO SISMICO DE EDIFICACIONES																			
MAPA DE AREAS					Direccion: CALLE 17 Nº 41C - 33					Año de construcción: 1980									
					Nº de pisos: UNO					Fecha: Junio 24 / 2016									
					Area lote: 171,59 M2					Uso residencial: SI					ZIP* Alta sismicidad				
					Inspector: José Ricardo Garcés Mora														
CLASIFICACION			PUNTAJE ESTRUCTURAL Y MODIFICADORES																
Residencial	SI	TIPO DE CONSTRUCCION	W	S1	S2	S3	S4	C1	C2	C3/C5	PC1	PC2	RU	URM					
Comercial			MRF	BR	LM	RC/SW	MRF	SW	URF/NF	TU									
Oficina		Puntaje básico	4.5	4.5	3.0	5.5	3.5	2.0	3.0	1.5	2.0	1.5	3.0	1.0					
Industrial		Edificio de gran altura	N/A	-2,0	-1,0	N/A	-1,0	-1,0	-1,0	-0,5	N/A	-0,5	-1,0	-0,5					
Sala publica		Fallas observables	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5					
centro educativo		Irregularidad vertical	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-1,0	-0,5	-0,5	-1,0	-1,0	-0,5	-0,5					
		Piso Blando/Ductil	-1,0	-2,5	-2,0	-1,0	-2,0	-2,0	-2,0	-1,0	-1,0	-2,0	-2,0	-1,0					
Edificio Gubernamental		Torsion	-1,0	-2,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0					
Servicios Emergencia		Planta irregular	-1,0	-0,5	-0,1	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0					
Edificio Historico		Possibilidad de golpeo	N/A	-0,5	-0,5	N/A	-0,5	-0,5	N/A	N/A	N/A	-0,5	N/A	N/A					
Otros																			
Nº de personas		Estrutura de gran peso	N/A	-2,0	N/A	N/A	N/A	-1,0	N/A	N/A	N/A	-1,0	N/A	N/A					
0-10	SI	Columna corta	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	-1,0	-1,0	-1,0	N/A	-1,0	N/A	N/A					
11-100		Año posterior Reglamento	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	N/A	2,0	2,0	2,0	N/A					
> 100																			
Riesgo de falla en elementos no estructurales	SI	SL2	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3					
		SL3 & 1-7 Piso	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6					
		SLA3 & 8-20 piso	N/A	-0,8	-0,8	N/A	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	N/A	-0,8	-0,8	-0,8					
Dato confidencial estimacion subjetiva de datos DNK= No se sabe		Puntaje Final S											-0,8						
		Rango maximo	6,5	6,5	5,0	7,5	5,5	4,0	5,0	1,5	4,0	3,5	5,0	1,0					
		Rango minimo	-0,1	-6,6	-3,6	1,4	-3,1	-7,1	-4,1	-4,1	-3,1	-7,6	-3,6	-4,1					
COMENTARIOS: Mampostería confinada, pero no hay continuidad del elemento en la altura del muro donde está la puerta, no esta la cubierta que forma el diafragma. Vulnerabilidad alta.												Requiere evaluacion detallada							
												SI	NO						

Vivienda Nº 21

ATC -21 (NEHRP MAPA DE ALTA SISMICIDAD)																
FICHA DE INSPECCION VISUAL RAPIDA DEL RIESGO SISMICO DE EDIFICACIONES																
MAPA DE AREAS				Dirección: CALLE 17 Nº 41C - 13												
				Nº de pisos: DOS					Año de construcción: 1980							
				Área lote: 191,69 M2					Fecha: Junio 24 / 2016							
				Uso residencial: SI					ZIP* Alta sismicidad							
				Inspector: José Ricardo Garcés Mora												
CLASIFICACION		PUNTAJE ESTRUCTURAL Y MODIFICADORES														
Residencial	SI	TIPO DE CONSTRUCCION		W	S1	S2	S3	S4	C1	C2	C3/C5	PC1	PC2	RU	URM	
Comercial				MRF	BR	LM	RC/SW	MRF	SW	URF/NF	TU					
Oficina		Puntaje básico		4.5	4.5	3.0	5.5	3.5	2.0	3.0	1.5	2.0	1.5	3.0	1.0	
Industrial		Edificio de gran altura		N/A	-2.0	-1.0	N/A	-1.0	-1.0	-1.0	-0.5	N/A	-0.5	-1.0	-0.5	
Sala pública		Fallas observables		-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	
centro educativo		Irregularidad vertical		-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-1.0	-0.5	-0.5	-1.0	-1.0	-0.5	-0.5	
		Piso Blando/Ductil		-1.0	-2.5	-2.0	-1.0	-2.0	-2.0	-2.0	-1.0	-1.0	-2.0	-2.0	-1.0	
Edificio Gubernamental		Torsion		-1.0	-2.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	
Servicios Emergencia		Planta irregular		-1.0	-0.5	-0.1	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	
Edificio Historico		Posibilidad de golpeo		N/A	-0.5	-0.5	N/A	-0.5	-0.5	N/A	N/A	N/A	-0.5	N/A	N/A	
Otros		Estructura de gran peso		N/A	-2.0	N/A	N/A	N/A	-1.0	N/A	N/A	N/A	-1.0	N/A	N/A	
	SI	Columna corta		N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	-1.0	-1.0	-1.0	N/A	-1.0	N/A	N/A	
		Año posterior Reglamento		2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	N/A	2.0	2.0	2.0	N/A	
		Riesgo de falla en elementos no estructurales		-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	
	SI	SL3 & 1-7 Piso		-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	
		SLA3 & 8-20 piso		N/A	-0.8	-0.8	N/A	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	N/A	-0.8	-0.8	-0.8	
		Puntaje Final S													-0.8	
		Rango maximo		6.5	6.5	5.0	7.5	5.5	4.0	5.0	1.5	4.0	3.5	5.0	1.0	
		Rango minimo		-0.1	-6.6	-3.6	1.4	-3.1	-7.1	-4.1	-4.1	-3.1	-7.6	-3.6	-4.1	
COMENTARIOS: Se observa que los muros donde están los vanos no están rematando con la losa de entepiso, dando evidencia que la losa se construyo primero lo cual evita que el entepiso junto con la mamposteria formen el diafragma, en el segundo piso existe una columna de sección mínima completamente independiente sin muros laterales y que remata directamente en el ladrillo farol que tiene el entepiso como material aligerante, es decir no esta ligada la columna a una viga de entepiso, esta suelta, vulnerabilidad alta												Requiere evaluación detallada				
												SI	NO			

Vivienda Nº 22

ATC -21 (NEHRP MAPA DE ALTA SISMICIDAD)															
FICHA DE INSPECCION VISUAL RAPIDA DEL RIESGO SISMICO DE EDIFICACIONES															
MAPA DE AREAS				Direccion: CALLE 17 Nº 41C - 68		Año de construcción: 1980		Nº de pisos: DOS		Area lote: 110,63 M2		Fecha: Junio 24 / 2016			
				Uso residencial: SI		ZIP* Alta sismicidad		Inspector: José Ricardo Garcés Mora							
CLASIFICACION				PUNTAJE ESTRUCTURAL Y MODIFICADORES											
Residencial	SI	TIPO DE CONSTRUCCION		W	S1	S2	S3	S4	C1	C2	C3/C5	PC1	PC2	RU	URM
Comercial		Puntaje básico		4.5	4.5	3.0	5.5	3.5	2.0	3.0	1.5	2.0	1.5	3.0	1.0
Oficina		Edificio de gran altura		N/A	-2,0	-1,0	N/A	-1,0	-1,0	-1,0	-0,5	N/A	-0,5	-1,0	-0,5
Industrial		Fallas observables		-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
Sala publica		Irregularidad vertical		-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-1,0	-0,5	-0,5	-1,0	-1,0	-0,5	-0,5
centro educativo		Piso Blando/Ductil		-1,0	-2,5	-2,0	-1,0	-2,0	-2,0	-2,0	-1,0	-1,0	-2,0	-2,0	-1,0
Edificio Gubernamental		Torsion		-1,0	-2,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0
Servicios Emergencia		Planta irregular		-1,0	-0,5	-0,1	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0
Edificio Historico		Posibilidad de golpeo		N/A	-0,5	-0,5	N/A	-0,5	-0,5	N/A	N/A	N/A	-0,5	N/A	N/A
Otros		Estructura de gran peso		N/A	-2,0	N/A	N/A	N/A	-1,0	N/A	N/A	N/A	-1,0	N/A	N/A
Nº de personas	SI	Columna corta		N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	-1,0	-1,0	-1,0	N/A	-1,0	N/A	N/A
0-10		Año posterior Reglamento		2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	N/A	2,0	2,0	2,0	N/A
11-100															
> 100															
Riesgo de falla en elementos no estructurales	SI	SL2		-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3
		SL3 & 1-7 Piso		-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6
		SLA3 & 8-20 piso		N/A	-0,8	-0,8	N/A	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	N/A	-0,8	-0,8	-0,8
Dato confidencial estimacion subjetiva de datos DNK= No se sabe		Puntaje Final S		6,5	6,5	5,0	7,5	5,5	4,0	5,0	1,5	4,0	3,5	5,0	1,0
		Rango maximo		-0,1	-6,6	-3,6	1,4	-3,1	-7,1	-4,1	-4,1	-3,1	-7,6	-3,6	-4,1
		Rango minimo													
COMENTARIOS: Mampostería mixta ladrillo farol y ladrillo común, no existen columnas de confinamiento, se observa una viga de amarre perimetral que trabaja como dintel en vanos y puertas, losa de entrepiso 1º piso presenta desniveles, no esta alineada, es decir se desniveló durante el vaciado del concreto y no se hizo el correctivo, y es de menor espesor con relación a la losa de entrepiso de 2º nivel, se observa humedad en los muros del 1º piso en la parte inferior, por falta de en sobrecimiento para evitar que la humedad del suelo afecte la mampostería y los acabados, vulnerabilidad alta.												Requiere evaluación detallada			
												SI	NO		

Vivienda Nº 23

FICHA DE INSPECCION VISUAL RAPIDA DEL RIESGO SISMICO DE EDIFICACIONES														
MAPA DE AREAS				Direccion: CALLE 23 Nº Nº 42A - 13										
				Nº de pisos: DOS					Año de construcción: 1980					
				Area lote: 220,33 M2					Fecha: Junio 24 / 2016					
				Uso residencial: SI					ZIP* Alta sismicidad					
				Inspector: José Ricardo Garcés Mora										
CLASIFICACION		PUNTAJE ESTRUCTURAL Y MODIFICADORES												
	SI	TIPO DE CONSTRUCCION	W	S1	S2	S3	S4	C1	C2	C3/C5	PC1	PC2	RU	URM
Residencial	SI													
Comercial														
Oficina		Puntaje básico	4.5	4.5	3.0	5.5	3.5	2.0	3.0	1.5	2.0	1.5	3.0	1.0
Industrial		Edificio de gran altura	N/A	-2,0	-1,0	N/A	-1,0	-1,0	-1,0	-0,5	N/A	-0,5	-1,0	-0,5
Sala publica		Fallas observables	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
centro educativo		Irregularidad vertical	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-1,0	-0,5	-0,5	-1,0	-1,0	-0,5	-0,5
Edificio Gubernamental		Piso Blando/Ductil	-1,0	-2,5	-2,0	-1,0	-2,0	-2,0	-2,0	-1,0	-1,0	-2,0	-2,0	-1,0
Servicios Emergencia		Torsion	-1,0	-2,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0
Edificio Historico		Planta irregular	-1,0	-0,5	-0,1	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0
Otros		Posibilidad de golpeo	N/A	-0,5	-0,5	N/A	-0,5	-0,5	N/A	N/A	N/A	-0,5	N/A	N/A
Nº de personas		Estrutura de gran peso	N/A	-2,0	N/A	N/A	N/A	-1,0	N/A	N/A	N/A	-1,0	N/A	N/A
0-10	SI	Columna corta	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	-1,0	-1,0	-1,0	N/A	-1,0	N/A	N/A
11-100		Año posterior Reglamento	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	N/A	2,0	2,0	2,0	N/A
> 100														
Riesgo de falla en elementos no estructurales	SI	SL2	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3
		SL3 & 1-7 Piso	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6
		SLA3 & 8-20 piso	N/A	-0,8	-0,8	N/A	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	N/A	-0,8	-0,8	-0,8
Dato confidencial estimacion subjetiva de datos DNK= No se sabe		Puntaje Final S											2,2	
		Rango maximo	6,5	6,5	5,0	7,5	5,5	4,0	5,0	1,5	4,0	3,5	5,0	1,0
		Rango minimo	-0,1	-6,6	-3,6	1,4	-3,1	-7,1	-4,1	-4,1	-3,1	-7,6	-3,6	-4,1
COMENTARIOS: Se observa columnas de confinamiento y continuidad desde el primer piso, las losas de entrepiso conforman el diafragma. Existe fisura en la fachada por falta de una dilatación. Vulnerabilidad mínima.											Requiere evaluación detallada			
											SI		NO	

Vivienda Nº 24

FICHA DE INSPECCION VISUAL RAPIDA DEL RIESGO SISMICO DE EDIFICACIONES														
MAPA DE AREAS				Direccion: CALLE 25 N° 42A - 20										
				N° de pisos: DOS					Año de construcción: 1980					
				Area lote: 192,07 M2					Fecha: Junio 24 / 2016					
				Uso residencial: SI					ZIP* Alta sismicidad					
				Inspector: José Ricardo Garcés Mora										
CLASIFICACION		PUNTAJE ESTRUCTURAL Y MODIFICADORES												
Residencial	SI	TIPO DE CONSTRUCCION	W	S1	S2	S3	S4	C1	C2	C3/C5	PC1	PC2	RU	URM
Comercial			MRF	BR	LM	RC/SW	MRF	SW	URF/NF	TU				
Oficina		Puntaje básico	4.5	4.5	3.0	5.5	3.5	2.0	3.0	1.5	2.0	1.5	3.0	1.0
Industrial		Edificio de gran altura	N/A	-2,0	-1,0	N/A	-1,0	-1,0	-1,0	-0,5	N/A	-0,5	-1,0	-0,5
Sala publica		Fallas observables	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
centro educativo		Irregularidad vertical	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-1,0	-0,5	-0,5	-1,0	-1,0	-0,5	-0,5
Edificio Gubernamental		Piso Blando/Ductil	-1,0	-2,5	-2,0	-1,0	-2,0	-2,0	-2,0	-1,0	-1,0	-2,0	-2,0	-1,0
Servicios Emergencia		Torsion	-1,0	-2,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0
Edificio Historico		Planta irregular	-1,0	-0,5	-0,1	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0
Otros		Posibilidad de golpeo	N/A	-0,5	-0,5	N/A	-0,5	-0,5	N/A	N/A	N/A	-0,5	N/A	N/A
N° de personas		Estructura de gran peso	N/A	-2,0	N/A	N/A	N/A	-1,0	N/A	N/A	N/A	-1,0	N/A	N/A
0-10	SI	Columna corta	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	-1,0	-1,0	-1,0	N/A	-1,0	N/A	N/A
11-100		Año posterior Reglamento	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	N/A	2,0	2,0	2,0	N/A
> 100														
Riesgo de falla en elementos no estructurales	SI	SL2	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3
		SL3 & 1-7 Piso	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6
		SLA3 & 8-20 piso	N/A	-0,8	-0,8	N/A	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	N/A	-0,8	-0,8	-0,8
Dato confidencial estimacion subjetiva de datos DNK= No se sabe		Puntaje Final S												
		Rango maximo	6,5	6,5	5,0	7,5	5,5	4,0	5,0	1,5	4,0	3,5	5,0	1,0
		Rango minimo	-0,1	-6,6	-3,6	1,4	-3,1	-7,1	-4,1	-4,1	-3,1	-7,6	-3,6	-4,1
COMENTARIOS: Vivienda de dos pisos donde el 2º nivel no presenta acabados entonces se observa que solo tiene una viga de amarre perimetral, no existen columnas de confinamiento, no existe una cinta de amarre de confinamiento para la mampostería de las culatas, cubierta en teja de barro sus correas esta simplemente apoyadas sobre la mampostería no se forma el diafragma Vulnerabilidad alta.												Requiere evaluación detallada		
												SI	NO	

Vivienda N° 25

ATC -21 (NEHRP MAPA DE ALTA SISMICIDAD)																															
FICHA DE INSPECCION VISUAL RAPIDA DEL RIESGO SISMICO DE EDIFICACIONES																															
MAPA DE AREAS				Direccion: CALLE 25 Nº 42 - 32		Año de construcción: 1980																									
				Nº de pisos: DOS		Fecha: JUNIO 24 / 2016																									
				Area LOTE : 236.16 M2		Inspección: José Ricardo Garcés Mora																									
				Uso residencial: SI																											
				ZIP* Alta sismicidad																											
				PUNTAJE ESTRUCTURAL Y MODIFICADORES																											
				CLASIFICACION				TIPO DE CONSTRUCCION																							
Residencial		SI						W		S1		S2		S3		S4		C1		C2		C3/C5		PC1		PC2		RU		URM	
Comercial								MRF		BR		LM		RC/SW		MRF		SW		URF/NF		TU									
Oficina				Puntaje básico				4.5		4.5		3.0		5.5		3.5		2.0		3.0		1.5		2.0		1.5		3.0		1.0	
Industrial				Edificio de gran altura				N/A		-2,0		-1,0		N/A		-1,0		-1,0		-0,5		N/A		-0,5		-1,0		-0,5			
Sala publica				Fallas observables				-0,5		-0,5		-0,5		-0,5		-0,5		-0,5		-0,5		-0,5		-0,5		-0,5		-0,5			
centro educativo				Irregularidad vertical				-0,5		-0,5		-0,5		-0,5		-0,5		-1,0		-0,5		-0,5		-1,0		-1,0		-0,5		-0,5	
Edificio Gubernamental				Piso Blando/Ductil				-1,0		-2,5		-2,0		-1,0		-2,0		-2,0		-1,0		-1,0		-2,0		-2,0		-1,0			
Servicios Emergencia				Torsion				-1,0		-2,0		-1,0		-1,0		-1,0		-1,0		-1,0		-1,0		-1,0		-1,0		-1,0			
Edificio Historico				Planta irregular				-1,0		-0,5		-0,1		-0,5		-0,5		-0,5		-0,5		-1,0		-1,0		-1,0		-1,0			
Otros				Posibilidad de golpeo				N/A		-0,5		-0,5		N/A		-0,5		N/A		N/A		N/A		-0,5		N/A		N/A			
Nº de personas				Estructura de gran peso				N/A		-2,0		N/A		N/A		N/A		-1,0		N/A		N/A		-1,0		N/A		N/A			
0-10		SI		Columna corta				N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		-1,0		-1,0		-1,0		-1,0		N/A		N/A			
11-100				Año posterior Reglamento				2,0		2,0		2,0		2,0		2,0		2,0		2,0		N/A		2,0		2,0		2,0			
> 100																															
Riesgo de falla en elementos no estructurales		SI		SL2				-0,3		-0,3		-0,3		-0,3		-0,3		-0,3		-0,3		-0,3		-0,3		-0,3		-0,3			
				SL3 & 1-7 Piso				-0,6		-0,6		-0,6		-0,6		-0,6		-0,6		-0,6		-0,6		-0,6		-0,6		-0,6			
				SLA3 & 8-20 piso				N/A		-0,8		-0,8		N/A		-0,8		-0,8		-0,8		N/A		-0,8		-0,8		-0,8			
Dato confidencial estimacion subjetiva de datos DNK= No se sabe				Puntaje Final S				6,5		6,5		5,0		7,5		5,5		4,0		5,0		1,5		4,0		3,5		5,0			
				Rango maximo				-0,1		-6,6		-3,6		1,4		-3,1		-7,1		-4,1		-4,1		-3,1		-7,6		-3,6			
				Rango minimo																											
COMENTARIOS: Se observa que los vanos de ventanas y puertas carecen de dintel, no existe cinta de amarre de confinamiento mampostería de las culatas. Área de los vanos mayor al área de los muros de carga. Vulnerabilidad mínima										Requiere evaluación detallada				SI		NO															

Vivienda Nº 26

ATC -21 (NEHRP MAPA DE ALTA SISMICIDAD)																	
FICHA DE INSPECCION VISUAL RAPIDA DEL RIESGO SISMICO DE EDIFICACIONES																	
MAPA DE AREAS				Direccion: CALLE 25 N° 41C - 88				Año de construcción: 1980									
				Nº de pisos: UNO				Fecha: Junio 24 / 2016									
				Area lote: 180.34 M2				Uso residencial: SI						ZIP* Alta sismicidad			
				Inspector: José Ricardo Garcés Mora													
CLASIFICACION		PUNTAJE ESTRUCTURAL Y MODIFICADORES															
Residencial	SI	TIPO DE CONSTRUCCION		W	S1	S2	S3	S4	C1	C2	C3/C5	PC1	PC2	RU	URM		
Comercial				MRF	BR	LM	RC/SW	MRF	SW	URF/NF	TU						
Oficina		Puntaje básico		4.5	4.5	3.0	5.5	3.5	2.0	3.0	1.5	2.0	1.5	3.0	1.0		
Industrial		Edificio de gran altura		N/A	-2,0	-1,0	N/A	-1,0	-1,0	-1,0	-0,5	N/A	-0,5	-1,0	-0,5		
Sala publica		Fallas observables		-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5		
centro educativo		Irregularidad vertical		-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-1,0	-0,5	-0,5	-1,0	-1,0	-0,5	-0,5		
		Piso Blando/Ductil		-1,0	-2,5	-2,0	-1,0	-2,0	-2,0	-2,0	-1,0	-1,0	-2,0	-2,0	-1,0		
Edificio Gubernamental		Torsion		-1,0	-2,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0		
Servicios Emergencia		Planta irregular		-1,0	-0,5	-0,1	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0		
Edificio Historico		Posibilidad de golpeo		N/A	-0,5	-0,5	N/A	-0,5	-0,5	N/A	N/A	N/A	-0,5	N/A	N/A		
Otros		Estructura de gran peso		N/A	-2,0	N/A	N/A	N/A	-1,0	N/A	N/A	N/A	-1,0	N/A	N/A		
	SI	Columna corta		N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	-1,0	-1,0	-1,0	N/A	-1,0	N/A	N/A		
		Año posterior Reglamento		2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	N/A	2,0	2,0	2,0	N/A		
		> 100															
Riesgo de falla en elementos no estructurales	SI	SL2		-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3		
		SL3 & 1-7 Piso		-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6		
		SLA3 & 8-20 piso		N/A	-0,8	-0,8	N/A	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	N/A	-0,8	-0,8	-0,8		
		Puntaje Final S												1,7			
Dato confidencial estimacion subjetiva de datos DNK= No se sabe		Rango maximo		6,5	6,5	5,0	7,5	5,5	4,0	5,0	1,5	4,0	3,5	5,0	1,0		
		Rango minimo		-0,1	-6,6	-3,6	1,4	-3,1	-7,1	-4,1	-4,1	-3,1	-7,6	-3,6	-4,1		
COMENTARIOS: La vivienda presenta que la cimentación se esta socavando el relleno compactado y esto genera un punto de falla en la viga de cimentación y puede generar tambien fallas en la mampostería, la socavación es producida por que el relleno esta expuesto a las aguas lluvias a tal punto que ha generado una mancha de humedad permanente de color negro. Vulnerabilidad mínima.												Requiere evaluación detallada					
												SI	NO				

Vivienda N° 27

ATC-21 (NEHRP MAPA DE ALTA SISMICIDAD)															
FICHA DE INSPECCION VISUAL RAPIDA DEL RIESGO SISMICO DE EDIFICACIONES															
MAPA DE AREAS				Direccion: Kra. 41C Nº 18 - 15		Nº de pisos: DOS		Año de construcción: 1979		Area lote: 174,82 M2		Fecha: Junio 24 / 2016			
				Uso residencial: SI		ZIP* Alta sismicidad		Inspector: José Ricardo Garcés Mora							
CLASIFICACION		PUNTAJE ESTRUCTURAL Y MODIFICADORES													
Residencial	SI	TIPO DE CONSTRUCCION		W	S1	S2	S3	S4	C1	C2	C3/C5	PC1	PC2	RU	URM
Comercial		Puntaje básico		4.5	4.5	3.0	5.5	3.5	2.0	3.0	1.5	2.0	1.5	3.0	1.0
Oficina		Edificio de gran altura		N/A	-2,0	-1,0	N/A	-1,0	-1,0	-1,0	-0,5	N/A	-0,5	-1,0	-0,5
Industrial		Fallas observables		-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
Sala publica		Irregularidad vertical		-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-1,0	-0,5	-0,5	-1,0	-1,0	-0,5	-0,5
centro educativo		Piso Blando/Ductil		-1,0	-2,5	-2,0	-1,0	-2,0	-2,0	-2,0	-1,0	-1,0	-2,0	-2,0	-1,0
Edificio Gubernamental		Torsion		-1,0	-2,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0
Servicios Emergencia		Planta irregular		-1,0	-0,5	-0,1	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0
Edificio Historico		Posibilidad de golpeo		N/A	-0,5	-0,5	N/A	-0,5	-0,5	N/A	N/A	N/A	-0,5	N/A	N/A
Otros		Estructura de gran peso		N/A	-2,0	N/A	N/A	N/A	-1,0	N/A	N/A	N/A	-1,0	N/A	N/A
Nº de personas	SI	Columna corta		N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	-1,0	-1,0	-1,0	N/A	-1,0	N/A	N/A
0-10		Año posterior Reglamento		2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	N/A	2,0	2,0	2,0	N/A
11-100															
> 100															
Riesgo de falla en elementos no estructurales	SI	SL2		-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3
		SL3 & 1-7 Piso		-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6
		SLA3 & 8-20 piso		N/A	-0,8	-0,8	N/A	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	N/A	-0,8	-0,8	-0,8
		Puntaje Final S												2,2	
Dato confidencial estimacion subjetiva de datos DNK= No se sabe		Rango maximo		6,5	6,5	5,0	7,5	5,5	4,0	5,0	1,5	4,0	3,5	5,0	1,0
		Rango minimo		-0,1	-6,6	-3,6	1,4	-3,1	-7,1	-4,1	-4,1	-3,1	-7,6	-3,6	-4,1
COMENTARIOS: las fallas observadas están en la losa de entrepiso consistentes en falta de vibrado del concreto presenta hormigueros. Falta de dinteles en los vanos de ventanas y puertas. Mampostería mixta ladrillo farol y ladrillo común. Vulnerabilidad mínima												Requiere evaluación detallada			
												SI	NO		

Vivienda Nº 28

ATC -21 (NEHRP MAPA DE ALTA SISMICIDAD)																	
FICHA DE INSPECCION VISUAL RAPIDA DEL RIESGO SISMICO DE EDIFICACIONES																	
MAPA DE AREAS				Direccion: CALLE 23 Nº 42A - 19				Año de construcción: 1985									
				Nº de pisos: DOS				Fecha: Junio 29 / 2016									
				Area lote:167,83 M2				Uso residencial: SI						ZIP* Alta sismicidad			
				Inspector: José Ricardo Garcés Mora				 									
CLASIFICACION		PUNTAJE ESTRUCTURAL Y MODIFICADORES															
Residencial	SI	TIPO DE CONSTRUCCION	W	S1	S2	S3	S4	C1	C2	C3/C5	PC1	PC2	RU	URM			
Comercial			MRF	BR	LM	RC/SW	MRF	SW	URF/NF	TU							
Oficina		Puntaje básico	4.5	4.5	3.0	5.5	3.5	2.0	3.0	1.5	2.0	1.5	3.0	1.0			
Industrial		Edificio de gran altura	N/A	-2,0	-1,0	N/A	-1,0	-1,0	-1,0	-0,5	N/A	-0,5	-1,0	-0,5			
Sala publica		Fallas observables	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5			
centro educativo		Irregularidad vertical	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-1,0	-0,5	-0,5	-1,0	-1,0	-0,5	-0,5			
Edificio Gubernamental		Piso Blando/Ductil	-1,0	-2,5	-2,0	-1,0	-2,0	-2,0	-1,0	-1,0	-2,0	-2,0	-1,0	-1,0			
Servicios Emergencia		Torsion	-1,0	-2,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0			
Edificio Historico		Planta irregular	-1,0	-0,5	-0,1	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0			
Otros		Posibilidad de golpeo	N/A	-0,5	-0,5	N/A	-0,5	-0,5	N/A	N/A	N/A	-0,5	N/A	N/A			
		Nº de personas	Estructura de gran peso														
0-10	SI	Columna corta	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	-1,0	-1,0	-1,0	N/A	-1,0	N/A	N/A			
11-100		Año posterior Reglamento	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	N/A	2,0	2,0	2,0	N/A			
> 100																	
Riesgo de falla en elementos no estructurales	SI	SL2	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3			
		SL3 & 1-7 Piso	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6			
		SLA3 & 8-20 piso	N/A	-0,8	-0,8	N/A	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	N/A	-0,8	-0,8	-0,8			
Dato confidencial estimacion subjetiva de datos DNK= No se sabe		Puntaje Final S											2,7				
		Rango maximo	6,5	6,5	5,0	7,5	5,5	4,0	5,0	1,5	4,0	3,5	5,0	1,0			
		Rango minimo	-0,1	-6,6	-3,6	1,4	-3,1	-7,1	-4,1	-4,1	-3,1	-7,6	-3,6	-4,1			
COMENTARIOS: Se observa columnas de confinamiento y continuidad desde el primer piso, las losas de entrepiso conforman el diafragma. Existe unos anclajes en en la fachada posiblemente para unas escaleras en concreto, pero están oxidados y demasiado torcidos. Existe un antepecho en ladrillo común H=0.50 m pero sin confinamiento. Vulnerabilidad mínima.												Requiere evaluacion detallada					
												SI	NO				

Vivienda Nº 29

ATC -21 (NEHRP MAPA DE ALTA SISMICIDAD)																	
FICHA DE INSPECCION VISUAL RAPIDA DEL RIESGO SISMICO DE EDIFICACIONES																	
MAPA DE AREAS				Direccion: Kra. 42B Nº 18 - 10				Año de construcción: 1980									
				Nº de pisos: DOS				Fecha: Junio 29 / 2016									
				Area lote: 114.44 M2				Uso residencial: SI						ZIP* Alta sismicidad			
				Inspector: José Ricardo Garcés Mora													
CLASIFICACION		PUNTAJE ESTRUCTURAL Y MODIFICADORES															
Residencial	SI	TIPO DE CONSTRUCCION		W	S1	S2	S3	S4	C1	C2	C3/C5	PC1	PC2	RU	URM		
Comercial		Puntaje básico		4.5	4.5	3.0	5.5	3.5	2.0	3.0	1.5	2.0	1.5	3.0	1.0		
Oficina		Edificio de gran altura		N/A	-2.0	-1.0	N/A	-1.0	-1.0	-1.0	-0.5	N/A	-0.5	-1.0	-0.5		
Industrial		Fallas observables		-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5		
Sala publica		Irregularidad vertical		-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-1.0	-0.5	-0.5	-1.0	-1.0	-0.5	-0.5		
centro educativo		Piso Blando/Ductil		-1.0	-2.5	-2.0	-1.0	-2.0	-2.0	-1.0	-1.0	-1.0	-2.0	-2.0	-1.0		
Edificio Gubernamental		Torsion		-1.0	-2.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0		
Servicios Emergencia		Planta irregular		-1.0	-0.5	-0.1	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0		
Edificio Historico		Posibilidad de golpeo		N/A	-0.5	-0.5	N/A	-0.5	-0.5	N/A	N/A	N/A	-0.5	N/A	N/A		
Otros		Estrutura de gran peso		N/A	-2.0	N/A	N/A	N/A	-1.0	N/A	N/A	N/A	-1.0	N/A	N/A		
Nº de personas	SI	Columna corta		N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	-1.0	-1.0	-1.0	N/A	-1.0	N/A	N/A		
0-10		Año posterior Reglamento		2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	N/A	2.0	2.0	2.0	N/A		
11-100		SL2		-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3		
> 100		SL3 & 1-7 Piso		-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6		
Riesgo de falla en elementos no estructurales	SI	SLA3 & 8-20 piso		N/A	-0.8	-0.8	N/A	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	N/A	-0.8	-0.8	-0.8		
		Puntaje Final S													-1.3		
Dato confidencial estimacion subjetiva de datos DNK= No se sabe		Rango maximo		6.5	6.5	5.0	7.5	5.5	4.0	5.0	1.5	4.0	3.5	5.0	1.0		
		Rango minimo		-0.1	-6.6	-3.6	1.4	-3.1	-7.1	-4.1	-4.1	-3.1	-7.6	-3.6	-4.1		
COMENTARIOS: Vivienda en ladrillo común sin ningún tipo de confinamiento. Vulnerabilidad muy alta.												Requiere evaluación detallada					
												SI	NO				

Vivienda Nº 30

Referencias

- Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. (2010). *Norma Sismo Resistente NSR10*. Bogotá, Colombia: Comisión permanente del Código Colombiano Construcción Sismoresistente.
- Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, Ministerio de Obras Públicas y Transporte. (1988). *Comentarios al Código Colombiano de Construcciones Sismoresistentes CCCSR-84*. Bogotá D.C, Colombia: Comisión permanente del Código Colombiano de Construcción Sismoresistente.
- Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, Ministerio de Obras Públicas y Transporte. (1997). *Norma Colombiana Sismo Resistente. NSR98*. Bogotá D.C, Colombia: Comisión Permanente del Código Colombiano de Construcciones Sismoresistentes.
- Cabrera, J. (14 de Septiembre de 2011). *civilgeeks.com*. Recuperado el 16 de Septiembre de 2016, de <http://civilgeeks.com/2011/09/14/patrones-a-evitar-para-un-adecuado-diseño-sismorresistente-columna-corta>
- Calles, J. C. (2016). *www.academia.edu*. Recuperado el 12 de Abril de 2016, de http://www.academia.edu/15817671/De_las_irregularidades_estructurales
- cidbimena.desatres. (Marzo de 2006). *cidbimena.desatres.hn*. Recuperado el 22 de 11 de 2015 de <http://cidbimena.desatres.hn/docum/crid/Marzo2006/CD1/pdf/spa/doc1412/doc1412-b.pdf>

- Colombia, P. d. (17 de octubre de 2007). Decreto 3990 de 2007. *Se reglamenta la subcuenta del seguro de riesgos catastróficos y accidentes de tránsito del fondo de solidaridad y garantía Fosyga*. Bogotá D.C, Colombia: Diario oficial 46785.
- Echevarria Daniel Andres, Gómez Gomez. (2001). Estudio de vulnerabilidad sísmica en viviendas de uno y dos pisos en el barrio Cuarto de Legua- Cali. *Tesis de Grado*. Cali, Colombia: Universidad del Valle.
- Gallo, L. W. (2006). Inspecciones técnicas de seguridad estructural en edificaciones de concreto armado. Piura, Perú: Universidad de Piura.
- García, L. M. (20 de octubre de 2013). Cali, una ciudad con construcciones de calidad pero cuyo suelo es vulnerable. *El País*, pág. 12.
- Giraldo Jairo Andrés Galvis; Méndez David Mauricio Navia. (2006). Evaluación de vulnerabilidad sísmica en viviendas de mampostería en estratos uno y dos tipificación de la estructura. *Tesis de grado*. Bogotá D.C, Colombia: Universidad de los Andes.
- IDESC, I. d. (9 de Julio de 2009). http://www.cali.gov.co/planeacion/publicaciones/idesc_pub. Recuperado el 15 de Septiembre de 2016, de <http://idesc.cali.gov.co/geovisor.php>
- Ingeominas. Dagma. (Diciembre de 2005). <http://seisan.sgc.gov.co>. Recuperado el 15 de Abril 2016, <http://seisan.sgc.gov.co/RSNC/CALI/Informe%205.2%20Respuesta%20Sismica.pdf>

- Leal, F. G. (1994). *Introducción A La Patología y Rehabilitación de Edificios*. Bogota D.C: Universidad Nacional de Colombia.
- Legis. (2016). Índice de costos junio- agosto. *Construdata*, 59.
- Luna, J. E. (Junio de 2013). Analisis de vulnerabilidad sísmica de las viviendas informales en la ciudad de Trujillo. *Tesis de grado*. Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Peralta, H. A. (2002). Escenarios de vulnerabilidad y daño sísmico en edificaciones de mampostería de uno y dos pisos en el barrio San Antonio-Cali. *Tesis de Grado*. Cali, Colombia:UniversidaddelValle<http://www.academia.edu>.Obtenidodehttp://www.academia.edu/10281290/Irregularidad_de_estructura_en_Planta_y_Elevacion
- Reinel, N. Y. (Agosto de 2013). Estimacion de daños y perdidas de bienes y personas ante la posibilidad de ocurrencia de un evento sísmico en el barrio Alto Jordan de la ciudad de Santiago de Cali. *Tesis de grado*. Santiago de Cali, Colombia: Universidad del Valle.
- Ruiz, M. Y. (2012). *Normas APA 6ta edición*. Bogotá D.C: Uniminuto Sur.
- Salgado Mario;Bernal Gabriel; Yamin Luis; Cardona Omar. (2010). Evaluación de la amenaza sísmica de Colombia, actualización y uso de las nuevas normas colombianas de diseño sísmico residente NSR-10. *Revista N° 32 de ingeniería Universidad de los Andes*, 28-37.
- Sanchez Natalia María ; Benavidez Maicol Josué . (2015). Caracterización de las condiciones estructurales en algunas viviendas residenciales del barrio San Antonio en Bogotá

segun la NSR10. *Tesis de grado*. Bogotá D.C, Colombia: Universidad Católica de Colombia.

Santander, R. N. (2013). Estimación de daños y pérdidas en bienes y personas ante la posibilidad de un evento sísmico en el barrio Alto Jordán de la ciudad de Santiago de Cali. Santiago de Cali, Colombia: Universidad del Valle.

Sepulveda, J. R. (14 de Septiembre de 2014). *CivilGeeks.com*. Recuperado el 13 de Abril de 2016, de <http://civilgeeks.com/2011/09/14/patrones-a-evitar-para-un-adeecuado-diseno-sismorresistente%E2%80%A6i-columna-corta/>

Texaj, L. Á. (Octubre de 2005). Determinación de la vulnerabilidad sísmica de un sector de las zonas 1,2,3 y 4 de la ciudad de Chimaltenango. *Trabajo de graduación Ingeniero Civil*. Ciudad de Guatemala, Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.

www.google.com.co. (2016). *www.google.com.co.maps*. Recuperado el 18 de Abril de 2016, de <https://www.google.com.co/maps/place/San+Judas+Tadeo,+Cali,+Valle+del+Cauca/@3.4104408>