

TABLA DE CONTENIDO

Capítulo 1 INTRODUCCIÓN	1
1.1 FORMULACIÓN DEL TRABAJO	1
1.2 MOTIVACIÓN.....	3
1.3 OBJETIVOS	3
1.4 ÁREA DE ESTUDIO	4
Capítulo 2 MARCO TEÓRICO	5
2.1 RIESGO	5
2.2 PELIGRO.....	6
2.3 VULNERABILIDAD.....	7
2.4 HERRAMIENTAS DE PLANIFICACIÓN TERRITORIAL	9
Capítulo 3 ANTECEDENTES GEOLÓGICOS.....	14
3.1 GEOLOGÍA DE LA CIUDAD DE SANTIAGO.....	14
3.2 PELIGROS GEOLÓGICOS DE LA CIUDAD DE SANTIAGO.....	28
Capítulo 4 MARCO METODOLÓGICO	34
4.1 MARCO TEÓRICO Y ANTECEDENTES	34
4.2 EVOLUCIÓN HISTORIOGRÁFICA DE LA OCUPACIÓN URBANA.....	35
4.3 GEOMORFOLOGÍA DEL PIEDEMONTTE	37
4.4 TERREMOTO DEL 13 DE MAYO DE 1647	38
Capítulo 5 LÍMITES URBANOS	39
5.1 SANTIAGO COLONIAL (1500-1800).....	39
5.2 SANTIAGO DE LA REPÚBLICA (1800-1900).....	44
5.3 SANTIAGO EN EL SIGLO XX (1900-1999).....	49
5.4 SANTIAGO DEL SIGLO XXI (2000-Presente).....	58
5.5 ANÁLISIS DE LA EXPANSIÓN DE SANTIAGO	64
Capítulo 6 GEOMORFOLOGÍA URBANA SOBRE LA TRAZA DE LA FSR	66
6.1 GEOMORFOLOGÍA.....	66
6.2 GEOMORFOLOGÍA, URBANIZACIÓN, PELIGRO Y RIESGO.....	72
Capítulo 7 TERREMOTO DEL 13 DE MAYO 1647.....	80
7.1 EFECTOS DEL TERREMOTO DEL 13 MAYO DE 1647.....	81
7.2 ANÁLISIS DE LA FUENTE SÍSMICA DEL TERREMOTO DEL 13 DE MAYO 1647	90
Capítulo 8 DISCUSIÓN	96
8.1 LÍMITES URBANOS.....	96

8.2 GEOMORFOLOGÍA URBANA.....	100
8.3 TERREMOTO DEL 13 DE MAYO DE 1647	102
Capítulo 9 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	106
BIBLIOGRAFÍA	108
Capítulo 10 ANEXOS	115
ANEXO I: Base de datos escarpes identificados y seleccionados.....	115
ANEXO II: perfiles topográficos.....	121

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.1: Área de estudio, a la izquierda área en rojo en escala regional, a la derecha a escala local. Imagen satelital corresponde a un mapa base del software ArcGIS 10.....	4
Figura 2.1: Factores que componen la vulnerabilidad. Tomado de Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres (EIRD), 2004.	7
Figura 3.1: Placas tectónicas margen chileno. Tomado de “Terremotos y Sismicidad en Chile”, Centro Sismológico Nacional (CSN), Universidad de Chile, 2014.	15
Figura 3.2: Zona de subducción y zonas sismogénicas. Tomado de “Terremotos y Sismicidad en Chile”, Centro Sismológico Nacional, Universidad de Chile, 2014.	16
Figura 3.3: Principales morfoestructuras de la segmentación andina entre los 32° y 35° S. Basado en Charrier y Muñoz (1994), Giambiagi et al. (2001), Giambiagi et al. (2003a) y Tassara y Yáñez (2003). Tomado de Fock (2005).....	18
Figura 3.4: Extracto de Mapa Geológico Área TilTil-Santiago, Región Metropolitana. Modificado de Wall et al. (1999).	24
Figura 3.5: Sección estructural interpretada para la Cordillera Principal Occidental, con rampa plana con manteo al este para la Falla San Ramón. Tomado de (Armijo et al., 2010).	26
Figura 3.6: A: Extensión del West Andean thrust a escala continental en lado occidental de los Andes. B: Vista tridimensional de Santiago con Falla San Ramón. Tomado de Vargas et al. (2014).	26
Figura 3.7: Sección estructural a la latitud del Maipo con sismicidad superficial. Modificado de Farías et al. (2010).....	27
Figura 3.8: Sismos ocurridos en los últimos 20 años entre los 32.7° y 34.4° de latitud. Datos extraídos del Search Earthquake Catalog de la USGS sobre imagen satelital de Google Earth. Las elipses representan clúster de sismicidad cortical. Clúster Santa Rosa, Clúster Tupungatito, Clúster Andina-Los Bronces, y Clúster El Teniente.	29
Figura 3.9: Valores de aceleración horizontal máxima esperados producto del terremoto máximo creíble Mw 7.4 en la Falla San Ramón. Tomado de "Estudio de riesgo y modificación PRMS Falla San Ramón", (Seremi MINVU, 2012).	31
Figura 5.1: Mapa Histórico de Santiago en 1552. Georreferenciado en Arcgis 10. Fuente: Tomas Thayer Ojeda "Santiago en el siglo XVI".	41
Figura 5.2: Mapa Histórico de Santiago en 1600. Georreferenciado en Arcgis 10. Fuente: Tomas Thayer Ojeda.	42
Figura 5.3: Límites urbanos históricos de Santiago Colonial, años 1552 y 1600. Elaborado en ArcGIS 10.....	43

Figura 5.4: Mapa Histórico de Santiago 1841. Georreferenciado en Arcgis 10. Fuente: Herbace, Arquitecto. Boloña, Cartógrafo.	46
Figura 5.5: Mapa Histórico de Santiago 1895. Georreferenciado en Arcgis 10. Fuente: Nicanor de Boloña.....	47
Figura 5.6: Evolución del crecimiento urbano para los años 1552, 1600, 1841 y 1895. Elaborado en ArcGIS 10.....	48
Figura 5.7: Plano del Gran Santiago 1960. Georreferenciado en Arcgis 10. Fuente: Geochile....	54
Figura 5.8: Imagen Satelital de Santiago 1985. Fuente: Google Earth.	55
Figura 5.9: Imagen Satelital de Santiago 1994. Fuente: Google Earth.	56
Figura 5.10: Evolución del crecimiento urbano para los años 1552, 1600, 1841, 1895, 1960, 1985 y 1994. Elaborado en ArcGIS 10.	57
Figura 5.11: Plano de zonas de urbanización condicionada (ZUC) incorporadas por el PRMS. Fuente: Asociación de Arquitectos Tasadores de Chile A.G.	59
Figura 5.12: Imagen Satelital de Santiago 2017. Fuente: Google Earth.	61
Figura 5.13: Mapa de evolución histórica del crecimiento de Santiago. Elaborado en Arcgis 10.	62
Figura 5.14: Mapa de evolución histórica de límites urbanos del frente cordillerano de Santiago. Elaborado en ArcGIS 10.....	63
Figura 6.1: Mapa de pendientes en grados decimales para frente cordillerano de Santiago. Elaborado en ArcGIS 10.....	67
Figura 6.2: Proyección de los escarpes morfológicos del piedemonte entre los ríos Mapocho y Maipo. Arriba: Perfil transversal del frente con exageración vertical, con base y techo de los escarpes indicando con color su clasificación por tamaño. Abajo: Proyección de los escarpes de base y techo en planta. Escala 1:70.000.	69
Figura 6.3: En color zona escarpada del sector de Alto Macul. Fuente: Google Earth.....	71
Figura 6.4: Evolución de los límites urbanos del frente cordillerano sobre los abanicos aluviales y escarpes morfológicos.	73
Figura 6.5: Mapa de peligro sísmico y evolución de los límites urbanos de Santiago. Elaboración propia (2018) con base en “Estudio de Riesgo y Modificación del PRMS Falla San Ramón” (SEREMI & MINVU, 2012).	76
Figura 6.6: Escala de intensidad de colores de Worden et al. (2010).....	77
Figura 6.7: Mapa de Riesgo FSR. Elaboración propia (2018).	78
Figura 7.1: Escala de intensidad de colores de Worden et al. (2010).....	91
Figura 7.2: Atenuación de la intensidad con la distancia hipocentral para 3 eventos chilenos. Tomado de “Comparación de los daños producidos por terremotos chilenos con diferentes fuentes sísmogénicas” de Astroza & Astroza (2008).....	92
Figura 7.3: Tabla ESI-2007, Fuente: Michetti et al., (2007).	93
Figura 8.1: Ubicación de condominio Las Pircas y viviendas sociales “Casas Chubi” sobre abanico aluvial de Quebrada de Macul en comuna de Peñalolen. Fuente: Google Earth.	98
Figura 8.2: Mapa de intensidades para el terremoto del 13 de mayo de 1647 con fuente intraplaca de profundidad intermedia referencial.....	104
Figura 10.1: Proyección de perfiles topográficos sobre frente cordillerano de Santiago.....	121

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Síntesis del aumento de población para el Gran Santiago (1907-1960). Fuente: Historia de Santiago, Leon Echaiz (1975).....	50
Tabla 2: Población y mancha urbana 1970-2002. Modificado de Petermann, 2006.....	52
Tabla 3: Evolución de la superficie de Santiago entre 1960 y 2017. Elaboración propia.....	64
Tabla 4: Áreas calculadas para polígonos de urbanización. Hanging-wall como bloque sobre la traza de la falla limitada por los escarpes.	74
Tabla 5: Valores de la aceleración horizontal máxima (PGA) en función de la distancia, para un evento de magnitud $M_w=7.4$. Tomado de Estudio de Riesgo y Modificación del PRMS Falla San Ramón (SEREMI & MINVU, 2012).....	75
Tabla 6: Áreas urbanas en riesgo sísmico por la FSR. Elaboración propia (2018).....	77
Tabla 7: Recopilación bibliográfica sobre terremoto del 13 mayo de 1647.....	83
Tabla 8: Duraciones del terremoto de mayo de 1647 con base en la oración del credo. Elaboración propia.....	94
Tabla 9: Instrumentos de Planificación Territorial y sus modificaciones. Tomado de Aguirre (2010).	96
Tabla 10: Factores a favor y en contra para fuente intraplaca y cortical para terremoto de mayo de 1647.	102
Tabla 11: Condiciones de borde mapa de intensidades.....	103