

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Contenido	Pág.
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	11
1.1 Justificación del tema.....	11
1.2 Objetivos.....	12
1.2.1 Objetivo general.....	12
1.2.2 Objetivos específicos.....	12
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	13
2.1 ¿En qué consiste una vivienda tsunami resiliente?.....	13
2.2 Normativa actual de edificaciones en zonas inundables por tsunamis a nivel mundial.....	15
2.2.1. Códigos, estándares y guías actuales de EEUU para la construcción de edificaciones resistentes a inundaciones.....	15
2.3 Normativa actual para edificaciones en zonas inundables por tsunamis en Chile.....	17
2.4 Norma Técnica Ministerial 007 (NTM 007).....	19
2.4.1 Requisitos y criterios generales.....	19
2.4.2 Requisitos estructurales.....	20
2.4.3 Criterios de diseño para edificaciones ubicadas total o parcialmente en zonas de riesgo de inundación.....	22
2.4.4 Fuerzas de diseño.....	24
2.4.5 Fuerza de suelos.....	24
2.4.6 Referencias normativas, para norma técnica NTM 007.....	27
2.5 Datos sobre la construcción de viviendas tsunami resilientes en las regiones afectadas por el tsunami.....	27
2.6 Planes maestros de borde costero.....	28
2.6.1 Planificación y programación.....	29
2.6.2 Protocolos de reconstrucción.....	30
2.6.3 Polígonos de reconstrucción.....	30
CAPÍTULO III: TIPOLOGÍA DE CONSTRUCCIÓN.....	35
3.1 Fundaciones profundas.....	35
3.1.1 Excavación de fundaciones.....	35
3.1.2. Emplantillado.....	38
3.1.3. Cimientos.....	39

3.1.4 Viga de fundación.	41
3.2 Radier.	43
3.3 Muros hormigón armado.	46
3.5 Tabiques prefabricados.	53
3.5.1 Tabique exterior.	54
3.5.2 Tabique interior.	57
CAPÍTULO IV: PROCESO CONSTRUCTIVO.	60
CAPÍTULO V: DIFERENCIAS ENTRE UNA VIVIENDA TSUNAMI RESILIENTE CON UNA DE ALBAÑILERÍA.	67
5.1 Enfierraduras.	67
5.2 Muros.	68
5.2.1 Viviendas de albañilería.	68
5.2.2 Viviendas Tsunami resiliente.	69
5.3 Fundaciones.	70
5.3.1 Fundaciones en viviendas tsunami resilientes.	70
5.3.2 Fundaciones en viviendas de albañilería reforzada.	72
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES.	74
CAPÍTULO VII: BIBLIOGRAFÍA.	77
CAPÍTULO VIII: ANEXOS.	79
8.1 Polígonos.	79
8.1.1 Polígono de La Pesca.	79
8.1.2 Polígono de Iloca.	80
8.1.3 Polígonos de Duao.	81
8.2 Planos.	82
8.2.1 Planta de arquitectura, detalle puertas y ventanas, elevaciones y cortes.	82
8.2.2 Planta de fundaciones, estructuras 1º piso, elevaciones de ejes y detalles.	83
8.2.3 Planta de cubierta, estructuras cerchas, y detalles.	84

ÍNDICE DE FIGURAS.

	Pág.
Figura N°1: vivienda con muros de hormigón armado paralelos al flujo del agua.....	13
Figura N°2: características fundamentales de un plan de borde costero.....	28
Figura N°3: esquema referencial de ocupación del borde costero.....	30
Figura N°4: polígonos y zonas de edificación condicionada (tsunami resistente) en La Pesca.....	32
Figura N°5: polígonos y zonas de edificación condicionada (tsunami resistente) de Duao.....	32
Figura N°6: polígonos y zonas de edificación condicionada (tsunami resistente) de Iloca.....	33
Figura N°7: excavación zapata de fundación.....	35
Figura N°8: excavación zapatas de fundación.....	35
Figura N°9: excavación fundación en sector Duao, comuna de Licantén.....	36
Figura N°10: miniexcavadora utilizada en las excavaciones.....	36
Figura N°11: emplantillado en una zapata de una vivienda tsunami resiliente.....	38
Figura N°12: vibrador de hormigón bencinero.....	39
Figura N°13: corte frontal de la viga de fundación de una vivienda tsunami resiliente.....	40
Figura N°14: corte lateral de la viga de fundación de una vivienda tsunami resiliente.....	40
Figura N°15: corte esquemático de la viga de fundación.....	41
Figura N°16: enfierraduras en obra.....	42
Figura N°17: cama de ripio vivienda tsunami resiliente.....	43
Figura N°18: polietileno sobre la cama de ripio antes del hormigonado.....	43
Figura N°19: radier afinad vivienda tsunami resiliente.....	44
Figura N°20: radier afinad vivienda tsunami resiliente.....	45
Figura N°21: distribución de los 6 muros de hormigón armado.....	46
Figura N°22: armadura de los muros de hormigón armado.....	47
Figura N°23: unión de la enfierradura de la viga de fundación con la armadura de los muros.....	47
Figura N°24: altura de la armadura de los muros de hormigón armado.....	48
Figura N°25: muros de hormigón armado ya confeccionados en Iloca.....	49

Figura N°26: viga y cadena central.....	50
Figura N°27: vigas y cadenas laterales.....	50
Figura N°28: vigas perpendicular al flujo del agua.....	51
Figura N°29: enfierradura para las vigas y cadenas de una vivienda tsunami resiliente.....	51
Figura N°30: moldajes para las vigas y cadenas de una vivienda tsunami resiliente.....	51
Figura N°31: marcos de hormigón armado ya confeccionados en Iloca.....	52
Figura N°32: elevación sección de un tabique colapsable.....	55
Figura N°33: detalle tabique estructural de madera desde el interior.....	55
Figura N°34: detalle tabique estructural de madera desde el exterior.....	56
Figura N°35: excavación zapatas de fundación.....	59
Figura N°36: vertido de cama de ripio.	61
Figura N°37: moldajes para los muros de hormigón armado	62
Figura N°38: instalación de enfierraduras de vigas y cadenas.....	62
Figura N°39: moldajes de vigas y cadenas.....	63
Figura N°40: empaste (terminación interior).	64
Figura N°41: terminación exterior (casa tsunami resiliente totalmente terminado).	65
Figura N°42: curvas Tensión-Deformación Barras de Refuerzo AZA para Hormigón.	67
Figura N°43: carta de plasticidad.....	70
Figura N°44: típica solución de fundación continua.....	72

ÍNDICE DE TABLAS.

	Pág.
Tabla N°1: participantes en la elaboración de la NTM 007.....	17
Tabla N°2: socavación mínima estimada expresada como un porcentaje de la profundidad de inundación en el lugar (h).....	22
Tabla N°3: estimación de la población afectada por el terremoto y el maremoto.....	27
Tabla N°4: descripción visual del suelo de una vivienda en el sector La Pesca, comuna de Licantén.....	34
Tabla N°5: profundidad fundaciones conforme res. ex. N° 1394 23.07.12 expresado como un porcentaje de la profundidad de inundación en el lugar, según lo indicado en las cartas de inundación d= 2,5 m.....	37
Tabla N°6: rangos de humedad permitidos en el litoral central.....	52
Tabla N°7: Propiedades Mecánicas Mínimas del Acero de Refuerzo AZA para Hormigón	66