

TABLA DE CONTENIDO

Capítulo 1: INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Introducción / Motivación.....	1
1.2 Objetivos	3
1.2.1 Objetivo general	3
1.2.2 Objetivos específicos	3
1.3 Metodología	4
1.4 Organización	5
Capítulo 2: SAFE-TOOLBOX.....	7
2.1 Descripción general.....	7
2.2 Leyes de los materiales	8
2.2.1 Hormigón.....	8
2.2.2 Acero embebido.....	14
Capítulo 3: VALIDACIÓN DEL ELEMENTO TIPO <i>SHELL</i>	16
3.1 Montaje experimental de Thomsen y Wallace.....	16
3.2 Modelos numéricos de los muros TW1 y TW2	19
3.3 Comparación de resultados	20
3.4 Factor de convergencia de carga.....	23
Capítulo 4: SELECCIÓN DE MUROS REPRESENTATIVOS.....	25
4.1 Criterios de selección	31
4.2 Modelamiento de los muros seleccionados.....	37
4.3 Resultados entregados por los modelos numéricos.....	41
Capítulo 5: DISEÑO DE LOS MUROS DE ENSAYO.....	45
5.1 Prediseño de los muros de ensayo.....	45
5.2 Modelos numéricos de los muros de ensayo.....	49

5.3	Resultados entregados por los modelos numéricos.....	55
5.4	Planos de los muros de ensayo.....	60
Capítulo 6: CONCLUSIONES.....		75
BIBLIOGRAFÍA.....		78
ANEXO A: Modelo de Saatcioglu y Razvi.....		80
Anexo B: Montaje experimental de Thomsen y Wallace.....		82
Anexo C: Verificación del diseño de las losas.....		83
Anexo D: Verificación del diseño de la viga de transferencia de carga.....		85
Anexo E: Verificación del diseño del pedestal.....		90

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1: Diferencias en la normativa antes y después del terremoto del año 2010.....	2
Tabla 3.1: Propiedades de las barras de refuerzo.	17
Tabla 3.2 Tiempos de análisis del modelo TW1 antes y después de usar phi.....	24
Tabla 4.1: Cálculo del porcentaje de $A_g \cdot f_c'$ que iguala a la carga axial.	29
Tabla 5.1: Cuantías de refuerzo usadas en los modelos de los muros de ensayo.	55

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Figura 2.1: Elemento con sección compuesta por capas.	7
Figura 2.2: Distribución de tensiones en una sección de hormigón armado.	8
Figura 2.3: Modelo constitutivo del hormigón en tracción de Belarbi y Hsu.	9
Figura 2.4: Modelo constitutivo del hormigón en compresión de Thorenfeldt.	10
Figura 2.5: Modelo del comportamiento histerético del hormigón de Massone.	11
Figura 2.6: Variación en la capacidad máxima del hormigón en compresión.	12
Figura 2.7: Modelo constitutivo del acero de Menegotto y Pinto.	14
Figura 3.1: Dimensiones de los especímenes TW1 y TW2.	16
Figura 3.2: Detalle de la armadura del muro TW1 (Hernández [6]).	17
Figura 3.3: Detalle de la armadura del muro TW2 (Hernández [6]).	18
Figura 3.4: Mallado utilizado en los modelos numéricos de los muros TW.	19
Figura 3.5: Resultado analítico vs experimental del muro TW1 (Hernández [6]).	20
Figura 3.6: Resultado analítico vs experimental del muro TW2 (Hernández [6]).	21
Figura. 3.7: Perfil de deformaciones analítico vs experimental del ala (Hernández [6]).	22
Figura 3.8: Perfil de deformaciones analítico vs experimental del alma (Hernández [6])... ..	22
Figura 3.9: Respuesta analítica del muro TW1 antes y después de usar phi.	23
Figura 4.1: Histograma de la relación de largo alma/ala.	26
Figura 4.2: Espesor de los muro en el primer piso.	27
Figura 4.3: Histograma del porcentaje de borde en ambas secciones.	27
Figura 4.4: Histograma de la cuantía logitudinal de borde.	28
Figura 4.5: Histograma del coeficiente de carga axial.	30
Figura 4.6: Plano (con vista en elevación) del muro MT1.	33
Figura 4.7: Cuantías de acero utilizadas en el muro MT1.	34
Figura 4.8: Plano (con vista en elevación) del muro MT2.	35
Figura 4.9: Cuantías de acero utilizadas en el muro MT2.	36
Figura 4.10 Mallado usado en los modelos numéricos de los muros MT.	38
Figura 4.11: Curva esfuerzo-deformación para los materiales del muro MT1.	39
Figura 4.12: Curva esfuerzo-deformación para los materiales del muro MT2.	40
Figura 4.13: Desplazamiento de los nodos en los modelos numéricos de los muros MT.	42
Figura 4.14: Respuesta entregada por el modelo numérico del muro MT1.	43

Figura 4.15: Respuesta entregada por el modelo numérico del muro MT2.	44
Figura 5.1: Detalle del doblaje de los ganchos de las trabas y la doble malla horizontal.	46
Figura 5.2: Dimensiones de los especímenes ET1 y ET2.	47
Figura 5.3: Dimensiones del espécimen ET3.	48
Figura 5.4: Curva esfuerzo-deformación para los materiales de los muros de ensayo.	50
Figura 5.5: Mallado usado en los modelos paramétricos de los muros de ensayo.	51
Figura 5.6: Dimensiones y cuantías de acero en el muro de ensayo ET1.	52
Figura 5.7: Dimensiones y cuantías de acero en el muro de ensayo ET2.	53
Figura 5.8: Dimensiones y cuantías de acero en el muro de ensayo ET3.	54
Figura 5.9: Desplazamiento de los nodos en los modelos numéricos de los muros ET.	56
Figura 5.10: Respuesta entregada por el modelo numérico del muro ET1.	57
Figura 5.11: Respuesta entregada por el modelo numérico del muro ET2.	58
Figura 5.12: Respuesta entregada por el modelo numérico del muro ET3.	59
Figura 5.13: Plano (con vista en elevación) del muro de ensayo ET1.	63
Figura 5.14: Plano (con vista en planta) del muro de ensayo ET1.	64
Figura 5.15: Plano (con vista en elevación) del muro de ensayo ET2.	65
Figura 5.16: Plano (con vista en planta) del muro de ensayo ET2.	66
Figura 5.17: Plano (con vista en elevación) del muro de ensayo ET3.	67
Figura 5.18: Plano (con vista en planta) del muro de ensayo ET2 – Parte 1.	68
Figura 5.19: Plano (con vista en planta) del muro de ensayo ET3 – Parte 2.	69
Figura 5.20: Plano (con vista en planta) de la losa de los muros de ensayo ET.	70
Figura 5.21: Plano de la viga de transferencia de carga.	71
Figura 5.22: Plano (con vista en planta) del pedestal.	72
Figura 5.23: Plano de secciones en el pedestal.	73
Figura 5.24: Plano con distribución de estribos en el pedestal.	74
Figura A.1: Distribución de tensiones en sección rectangular (Saatcioglu y Razvi [13]).	80
Figura B.1: Montaje experimental de Thomsen y Wallace (Hernández [6]).	82