

Tabla de Contenido

1. Introducción	1
1.1. Motivación	1
1.2. Objetivos	2
1.2.1. General	2
1.2.2. Específicos	2
1.3. Alcance de cada capítulo	2
2. Antecedentes	4
2.1. Trabajos previos	4
2.1.1. Peña y Lillo (2010)	4
2.1.2. Nuñez (2016)	5
2.2. Disposiciones de diseño	7
2.2.1. Disposiciones según NCh433	7
2.2.1.1. Análisis Modal Espectral	8
2.2.2. Disposiciones según NCh3171	9
2.2.3. Disposiciones según AISC 341-10	9
2.3. Rótulas plásticas	11
2.4. Determinación de parámetros de diseño sísmico	12
2.4.1. Caracterización del comportamiento de la estructura	12
2.4.2. Desarrollo de modelo no lineal	12
2.4.3. Análisis no lineal	13
2.4.3.1. Análisis no lineal estático	13
2.4.3.2. Análisis no lineal dinámico	13
2.4.4. Evaluación del desempeño	14
3. Metodología	15
3.1. Desarrollo conceptual del sistema	15
3.2. Información requerida del sistema	15
3.3. Desarrollo de modelos no lineales	16
3.4. Análisis no lineales	17
3.4.1. Análisis no lineal estático	17
3.4.2. Análisis no lineal dinámico	19
3.4.2.1. Estimación de la razón del margen de colapso	19
3.4.2.2. Evaluación del desempeño	21
3.4.2.3. Margen de colapso ajustado	22

4. Diseño y Análisis Elástico de la Estructura	24
4.1. Descripción del Sistema Estructural	24
4.1.1. Geometría del proyecto	24
4.1.2. Cargas	25
4.1.3. Ubicación	25
4.1.4. Datos del Modelo	25
4.1.5. Torsión Accidental	26
4.2. Análisis de acuerdo a la normativa chilena NCh433	27
4.2.1. Esfuerzos	29
4.2.2. Deformación	32
4.2.3. Disposiciones AISC 341-10	33
5. Análisis Inelástico de la Estructura	35
5.1. Modelo de la Estructura	35
5.1.1. Cargas Iniciales	35
5.1.2. Definición de zonas de plastificación	36
5.2. Análisis Estático - <i>Pushover</i>	37
5.3. Análisis Dinámico - <i>Time-History</i>	39
5.3.1. Margen de Colapso	40
5.3.2. Evaluación de desempeño	50
6. Conclusiones	52
6.1. Líneas futuras de investigación	53
Bibliografía	53
Anexos	56
A. Configuraciones.	57
B. Registros de aceleración.	60

Índice de Tablas

2.1.	Resumen resultados obtenidos por Peña y Lillo (2010).	5
2.2.	Resumen de resultados numéricos y experimentales de Nuñez (2016)	6
3.1.	Índice de calidad de los Requerimientos de Diseño. (FEMA, 2009)	21
3.2.	Índice de calidad de los Datos Experimentales. (FEMA, 2009)	22
3.3.	Índice de calidad de los Datos Experimentales. (FEMA, 2009)	22
3.4.	Valores de aceptación para el margen de colapso ajustado ACMR (FEMA, 2009).	23
4.1.	Resumen Cargas utilizadas.	25
4.2.	Excentricidad accidental incorporada al modelo.	26
4.3.	Parámetros sísmicos de diseño, NCh433.	27
4.4.	Perfiles utilizados en el edificio.	28
4.5.	Resultados de corte basal máximo y mínimos según NCh433.	28
4.6.	Resultados del análisis modal.	28
4.7.	Verificación de los límites de compacidad	33
4.8.	Verificación del criterio de columna fuerte-viga débil.	34
5.1.	Parámetros para las rótulas plásticas, ASCE (2013).	36
5.2.	Factores de desempeño obtenidos del análisis <i>pushover</i>	39
5.3.	Registros sísmicos utilizados.	39
5.4.	Parámetros para definir el espectro MCE, (INN, 2013).	40
5.5.	Resumen del análisis IDA para el cálculo del CMR.	42
5.6.	Valores obtenidos para el corte máximo elástico e inelástico, factor de ductilidad y factor de reducción de respuesta.	49

Índice de Figuras

2.1. Modelo 3D Edificio República Popular China. (Peña y Lillo, 2010)	4
2.2. Detalle conexión a momento EP-columna tubular. (Nuñez, 2016)	5
2.3. Resultados Numéricos obtenidos por Nuñez (2016).	6
2.4. Resultados Experimentales obtenidos por Nuñez (2016).	7
2.5. Modos de Falla.	9
2.6. Definición de rótulas (ASCE, 2013).	11
2.7. Resumen metodología para evaluación de desempeño sísmico.	12
2.8. Curva Capacidad.	13
2.9. Cálculo de parámetros sísmicos a partir de la curva de capacidad.	14
3.1. Curva idealizada de un análisis pushover.	18
3.2. Espectro MCE para un amortiguamiento efectivo de 5 % según NCh2745.	20
4.1. Configuración del edificio en estudio.	24
4.2. Configuración losa colaborante.	26
4.3. Espectros de diseño según NCh433.	27
4.4. Corte por piso.	29
4.5. Factor de utilización de los elementos.	30
4.6. F.U. Planta Piso 3.	31
4.7. F.U. Elevación eje 2-2.	31
4.8. Deriva del centro de masa de la estructura producto de la acción de un sismo en la dirección x.	32
4.9. Deriva del centro de masa de la estructura producto de la acción de un sismo en la dirección y.	33
4.10. Secciones analizadas para el criterio de columna fuerte-viga débil.	34
5.1. Tributación de cargas para marco en estudio.	35
5.2. Configuración de rótulas incorporadas al edificio en estudio.	36
5.3. Curva Capacidad.	37
5.4. Patrón de aparición de rótulas.	38
5.5. Espectro de aceleración de los registros utilizados.	40
5.6. Espectro de aceleración del máximo sismo considerado y los registros utilizados.	41
5.7. Ajuste entre porcentaje de registros que generan el colapso y factor de escala.	41
5.8. Desplazamiento de techo para distintas escalas de intensidad.	43
5.9. Desplazamiento de techo para distintas escalas de intensidad (Continuación).	44
5.10. Desplazamiento máximo de piso para distintas escalas de intensidad.	46
5.11. Distorsión máxima entre piso para distintas escalas de intensidad.	47

5.12. Corte máximo por piso para distintas escalas de intensidad.	48
5.13. Histograma de factores de reducción obtenidos.	50
A.1. Configuración 1: Pisos 1 a 5.	57
A.2. Configuración 2: Piso 5 a 6.	58
A.3. Configuración 3: Pisos 6 a 9.	59
B.1. Registro de Cobquecura 2010, estación de Curicó.	60
B.2. Registro de Cobquecura 2010, estación de Florida.	60
B.3. Registro de Cobquecura 2010, estación de Puente Alto.	61
B.4. Registro de Tarapacá 2005, estación de Iquique.	61
B.5. Registro de Tarapacá 2005, estación de Pica.	61
B.6. Registro de Tarapacá 2014, estación de Iquique.	62
B.7. Registro de Tarapacá 2005, estación de Pica.	62
B.8. Registro de Tocopilla 2007, estación de Mejillones.	62
B.9. Registro de Illapel 2015, estación de Monte Patria.	63