

Tabla de contenido

1.0. Introducción	1
1.1. General	1
1.2. Objetivos.....	2
1.3. Alcance de la investigación.	2
2.0. Revisión de literatura relevante	3
2.1. Introducción	3
2.2. Investigaciones sobre el comportamiento al corte de columnas bajo cargas bilaterales	3
2.2.1. Investigaciones pioneras.....	3
2.2.2. Investigaciones hechas en Japón.....	13
2.2.3. Investigación actual.....	16
2.3. Investigaciones sobre la resistencia al corte sísmico según la demanda de ductilidad de las columnas.....	20
2.4. Expresiones para evaluar la capacidad al corte biaxial	23
ACI 318 (2008).....	24
2.5. Disposiciones de los códigos sobre el diseño de columnas de hormigón armado bajo cargas biaxiales de corte	25
3.0. Metodologías para evaluar la capacidad al corte biaxial	26
3.1. Análisis mecánico	26
3.2. Curvas de interacción.....	29
3.2.1. Expresiones simples del ACI en conjunto con curvas de interacción	30
3.2.2. Expresiones sofisticadas del ACI en conjunto con curvas de interacción	30
4.0. Base de datos	32
5.0. Análisis y discusión	34
5.1. Validez de curvas de interacción	34
5.2. Enfoque del diseño al corte biaxial basado en las curvas de interacción	38
5.3. Capacidad al corte biaxial por curvas de interacción en conjunto con expresiones simples del ACI.....	40
5.4. Capacidad al corte biaxial por curvas de interacción en conjunto con expresiones sofisticadas del ACI.....	45
5.5. Seguridad biaxial con expresiones del ACI	49
5.6. Capacidad al corte biaxial por análisis mecánico	55
6.0. Conclusiones y próximas investigaciones	59
6.1. Comportamiento de las columnas ante cargas sísmicas inclinadas.....	59
6.2. Estimaciones con las expresiones del ACI.....	60
6.3. Estudios futuros	61
7.0. Bibliografía	62
Anexos	64
Anexo A: Análisis seccional en la condición última de la columna	64
Anexo B: Base de datos detallada	67
Anexo C: Ejemplificación detallada de capacidad por análisis mecánico.....	78

Índice de tablas

Tabla 3.1. 1: Valores obtenidos por análisis mecánico para el espécimen CDS30.....	29
Tabla 3.2. 1: Valores obtenidos por curva de interacción en conjunto con las expresiones simples del ACI para el espécimen CDS30.....	30
Tabla 3.2. 2: Valores obtenidos por curva de interacción en conjunto con las expresiones sofisticadas del ACI para el espécimen CDS30.....	31
Tabla 5.3. 1: Comparación estadística entre ambos métodos para columnas cuadradas	44
Tabla 5.3. 2: Comparación estadística entre ambos métodos para columnas rectangulares	45
Tabla 5.4. 1: Comparación estadística entre las expresiones simples y sofisticadas del ACI para columnas cuadradas	47
Tabla 5.4. 2: Comparación estadística entre las expresiones simples y sofisticadas del ACI para columnas Rectangulares	48
Tabla 5.6. 1: Comparación estadística de los métodos para columnas cuadradas	57
Tabla 5.6. 2: Comparación estadística de los métodos para columnas rectangulares	58

Índice de ilustraciones

Figura 2.2. 1: Especímenes de prueba utilizados en programa de la Universidad de Texas en Austin	4
Figura 2.2. 2: Patrones de carga secuenciales utilizados por Maruyama	5
Figura 2.2. 3: Patrones de carga simultáneos utilizados por Maruyama	6
Figura 2.2. 4 Carga unilateral vs biaxial	8
Figura 2.2. 5: Especímenes de prueba utilizados por Umehara	10
Figura 2.2. 6: Patrones de carga utilizados por Umehara	11
Figura 2.2. 7: Diagramas de interacción para columnas cuadradas	12
Figura 2.2. 8: Diagrama de interacción para columnas rectangulares	13
Figura 2.2. 9: Diagrama de interacción normalizado para la capacidad última al corte	14
Figura 2.2. 10: Resistencia vs ángulo de carga	15
Figura 2.2. 11: Resistencia vs ángulo de carga	16
Figura 2.2. 12: Diagrama de interacción en columnas cuadrada	17
Figura 2.2. 13: Resistencia vs dirección de carga para distintos niveles de compresión axial en columnas cuadradas	18
Figura 2.2. 14: Diagrama de interacción en columnas rectangulares	19
Figura 2.2. 15: Resistencia vs dirección de carga para distintos niveles de compresión axial en columnas cuadradas	20
Figura 2.3. 1: Correlación entre modelo de Priestley y resultados experimentales según: (a) Demanda de ductilidad; (b) Nivel de carga axial; (c) Relación de aspecto	21
Figura 2.3. 2: Degradación de la resistencia al corte del concreto con la ductilidad	22
Figura 3.1. 1: Detalles del espécimen CDS30	27
Figura 3.1. 2: Columna rotada en 30° para generar el efecto de carga diagonal	27
Figura 3.1. 3: Proyección de la fuerza de los estribos en la dirección de carga	28
Figura 4.0. 1: Sistema de carga tipo	32
Figura 5.1. 1: Diagrama de interacción normalizado para columnas cuadradas	35
Figura 5.1. 2: Diagrama de interacción considerando el promedio de los datos	36
Figura 5.1. 3: Diagrama de interacción normalizado para columnas rectangulares	37
Figura 5.2. 1: Explicación gráfica del problema	39
Figura 5.3. 1: Diagrama de interacción normalizado por expresiones simples del ACI para columnas cuadradas	41
Figura 5.3. 2: Diagrama de interacción normalizado por expresiones simples del ACI para columnas rectangulares	42
Figura 5.3. 3: Diagrama de interacción normalizado por expresión modificada del ACI para columnas cuadradas	43
Figura 5.3. 4: Diagrama de interacción normalizado por expresión modificada del ACI para columnas rectangulares	44
Figura 5.4. 1: Diagrama de interacción normalizado por expresiones sofisticadas del ACI para columnas cuadradas	46
Figura 5.4. 2: Comparación entre resultados de las expresiones simples vs las sofisticadas del ACI para columnas cuadradas	47
Figura 5.4. 3: Diagrama de interacción normalizado por expresiones sofisticadas del ACI para columnas rectangulares	48
Figura 5.4. 4: Comparación entre resultados de las expresiones simples vs las sofisticadas del ACI para columnas rectangulares	49
Figura 5.5. 1: Ejemplo de la curva de interacción propia de cada columna	50

Figura 5.5. 2: Clasificación de seguridad según el enfoque biaxial para columnas cuadradas al estimar con expresiones simples del ACI	51
Figura 5.5. 3: Clasificación de seguridad según el enfoque biaxial para columnas cuadradas al estimar con expresiones sofisticadas del ACI	52
Figura 5.5. 4: Clasificación de seguridad según el enfoque biaxial para columnas cuadradas al estimar con expresiones simples del ACI y sin considerar efecto de carga axial.....	53
Figura 5.5. 5: Clasificación de seguridad según el enfoque biaxial para columnas rectangulares al estimar con expresiones simples del ACI	54
Figura 5.5. 6: Clasificación de seguridad según el enfoque biaxial para columnas rectangulares al estimar con expresiones sofisticadas del ACI	55
Tabla 5.6. 1: Comparación estadística de los métodos para columnas cuadradas	57
Tabla 5.6. 2: Comparación estadística de los métodos para columnas rectangulares	58