

CONTENIDO

PRÓLOGO DE LOS AUTORES	xi
PRESENTACIÓN	xv
LISTA DE SÍMBOLOS	xvii
SIGLAS	xxi
Capítulo 1- ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS TERREMOTOS	1
1.1 Introducción	1
1.2 Interior terrestre	1
1.3 Origen de los terremotos	4
1.4 Ondas Sísmicas	6
1.4.1 Registros Sísmicos de Ondas	10
1.4.2 Parámetros del movimiento	12
1.5 Tamaño de los terremotos	17
1.5.1 Intensidad Macrosísmica	18
1.5.2 Magnitud Sísmica	20
1.6 Sismicidad	22
1.7 Reflexiones de largo plazo	26
Capítulo 2- PROPIEDADES DE LAS EDIFICACIONES, BASES DE DINÁMICA ESTRUCTURAL Y PELIGRO SÍSMICO	29
2.1 Introducción	29
2.2 Frecuencia y período	31
2.2.1 Masa	33
2.2.2 Rigidez	35
2.3 Ecuaciones de equilibrio dinámico	44
2.3.1 Solución para cargas discretizadas arbitrarias	49
2.3.2 Definición de espectro de respuesta	53
2.3.3 Variabilidad de la forma de los Espectros de Respuesta	61
2.3.4 El efecto de los suelos blandos en los Espectros de Respuesta y las edificaciones	64
2.3.5 Aproximación al diseño por medio de Espectros de Respuesta	70
2.4 Respuesta de las edificaciones ante los sismos	71
2.4.1 Análisis modal paso a paso	78
2.4.2 Análisis modal espectral	80
2.5 La resistencia	82
2.5.1 Variables adicionales que afectan la resistencia y la rigidez	91
2.5.2 Influencia de la degradación de la rigidez en la resistencia	92
2.5.3 Espectros no lineales para diseño	98

2.6	El peligro sísmico	102
2.6.1	Caso de suelo blando	118
2.7	Interacción de la estructura con el suelo subyacente	127
2.8	Reflexiones de largo plazo	129
Capítulo 3-	COMPORTAMIENTO DE ELEMENTOS Y SISTEMAS ESTRUCTURALES DE CONCRETO REFORZADO SOMETIDOS A CARGAS SÍSMICAS INTENSAS	133
3.1	Introducción	133
3.2	Deformaciones del concreto reforzado	134
3.2.1	Relación constitutiva del concreto simple	135
3.2.2	Relación constitutiva del acero simple	136
3.2.3	Relación constitutiva del concreto con refuerzo transversal	137
3.2.4	El concreto reforzado de alta resistencia	139
3.3	Rigidez de elementos estructurales de concreto reforzado	139
3.3.1	Comportamiento en flexión para cargas estáticas	139
3.3.2	Momento de inercia y módulo de elasticidad del concreto sometido a cargas	141
3.3.3	Origen del amortiguamiento en elementos estructurales de concreto	144
3.3.4	Ciclos de histéresis del concreto reforzado	144
3.4	Momento-Curvatura y la relación constitutiva del acero	147
3.5	Ductilidad del concreto reforzado	149
3.5.1	Ductilidad al desplazamiento	149
3.5.2	Ductilidad a la curvatura en vigas	151
3.5.3	Curvatura en las columnas de concreto reforzado	152
3.6	Deformaciones inelásticas en estructuras de concreto reforzado	153
3.6.1	Solicitud sísmica en las edificaciones	153
3.6.2	Amortiguamiento en edificaciones convencionales de concreto reforzado	157
3.6.3	Deformaciones y daños en elementos no estructurales y estructuras de concreto reforzado	158
3.6.4	Sistemas estructurales para edificios de concreto reforzado	160
3.6.5	Cargas cíclicas sobre elementos del sistema estructural	163
3.6.6	Deterioro de la adherencia y alteración de la capacidad cíclica de disipación de energía	166
3.6.7	Efectos degradantes en el dominio de la frecuencia	167
3.7	De los componentes a los sistemas estructurales	169
3.7.1	Deformaciones en las vecindades de los nudos	170
3.7.2	Formación de rótulas en las vecindades de los nudos y estabilidad del sistema estructural	172
3.8	El daño estructural en edificaciones de concreto reforzado	174
3.8.1	Cuantificación del daño estructural	175
3.9	Reflexiones de largo plazo	181

Capítulo 4- PATOLOGÍAS COMUNES DE EDIFICACIONES DE CONCRETO ANTE TERREMOTOS	185
4.1 Introducción	185
4.2 Deficiencias del núcleo resistente	187
4.3 Despiece inapropiado, elementos extraños	193
4.4 Columna corta	197
4.5 Columna débil y viga fuerte	202
4.6 Discontinuidad estructural	205
4.7 Golpeteo entre edificios	210
4.8 Piso débil	213
4.9 Punzonamiento y fallas de núcleos de servicio	218
4.10 Muros y fachadas de ladrillo	221
4.11 Vigas y tuberías embebidas en elementos estructurales	224
4.12 Cimentaciones y problemas asociados	226
4.13 Irregularidad en planta y altura; cambios bruscos de rigidez y resistencia	233
4.14 Puentes y edificaciones prefabricadas	238
4.15 Presas de concreto	244
4.16 Reflexiones de largo plazo	246
Capítulo 5. REHABILITACIÓN DE EDIFICACIONES DE CONCRETO REFORZADO	249
5.1 Introducción	249
5.2 Alternativas de rehabilitación	251
5.3 La rigidez como medio para reducir la vulnerabilidad	254
5.4 La resistencia como medio para reducir la vulnerabilidad	258
5.5 Rehabilitación global de edificaciones mediante incremento de rigidez y resistencia	261
5.6 Reducción del movimiento	264
5.6.1 Incremento de la capacidad de amortiguamiento y de disipación de energía	267
5.6.2 Aisladores de base	270
5.7 Reflexiones de largo plazo	274
REFERENCIAS	279
ÍNDICE DE PALABRAS	293