

## INDICE

### 1. MODELO DE ELEMENTOS FINITOS CON FISURACION DISCRETA PARA EL ANALISIS DE ESTRUCTURAS DE HORMIGON

Miguel A. Fernández Prada y Pedro F. Miguel Sosa

1.1. Introducción . . . . .	1.1
1.2. Características del modelo . . . . .	1.1
1.3. Descripción de los elementos finitos utilizados . . . . .	1.2
1.4. Proceso de carga . . . . .	1.3
1.5. Reorganización de la malla . . . . .	1.4
1.6. Resolución del sistema de ecuaciones . . . . .	1.5
1.7. Ejemplo de aplicación del modelo . . . . .	1.6

### 2. ANÁLISIS TRIDIMENSIONAL DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL POR ELEMENTOS FINITOS CON FISURACIÓN DISTRIBUIDA

Fernando Gonzalez Vidosa

2.1. Introducción . . . . .	2.1
2.2. Descripción del método de análisis numérico . . . . .	2.2
2.2.1. Elementos finitos utilizados . . . . .	2.2
2.2.2. Ecuaciones constitutivas del hormigón y del acero . . . . .	2.2
2.2.3. Representación distribuida de la fisuración . . . . .	2.3
2.2.4. Proceso incremental de carga y fisuración . . . . .	2.5
2.3 Programa de ordenador . . . . .	2.5
2.4 Ejemplo numérico . . . . .	2.6

### 3. ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE DIVERSOS METODOS DE ANALISIS NO LINEAL DE ESTRUCTURAS RETICULARES DE HORMIGON ARMADO Y PRETENSADO: ESTADO ACTUAL Y LINEAS DE FUTURA ACTUACION.

Antonio R. Marí Bernat

3.1. Introducción . . . . .	3.1
3.1.1. Generalidades . . . . .	3.1
3.1.2. Breve revisión de trabajos previos . . . . .	3.3
3.1.3. Objetivos y alcance de este trabajo . . . . .	3.4
3.2. Modelos de comportamiento de los materiales . . . . .	3.5
3.2.1. Hormigón. Consideraciones generales . . . . .	3.5
3.2.2. Modelo de superposición de deformaciones . . . . .	3.6
3.2.3. Relación tensión-deformación instantánea . . . . .	3.8

3.2.4.	Colaboración del hormigón traccionado entre fisuras . . . . .	3.8
3.2.5.	La fluencia del hormigón . . . . .	3.8
3.2.6.	La retracción del hormigón . . . . .	3.12
3.2.7.	El envejecimiento del hormigón . . . . .	3.12
3.2.8.	Deformaciones térmicas . . . . .	3.12
3.2.9.	Modelo de comportamiento para el acero pasivo . . . . .	3.13
3.2.10.	Modelo de comportamiento para el acero pretensado . . . . .	3.13
3.3.	Idealización de la estructura . . . . .	3.14
3.3.1.	Definición geométrica de la estructura . . . . .	3.14
3.3.2.	Cálculo de la fuerza de pretensado a lo largo del tendón . . . . .	3.17
3.3.3.	Modelo de comportamiento seccional . . . . .	3.17
3.3.4.	Modelo de comportamiento torsional . . . . .	3.20
3.4.	Procedimiento de análisis no lineal en el tiempo . . . . .	3.22
3.4.1.	Planteamiento del problema . . . . .	3.22
3.4.2.	Métodos para la solución del sistema de ecuaciones . . . . .	3.22
3.5.	Formulación basada en el método de los elementos finitos . . . . .	3.27
3.5.1.	Hipótesis: campo de desplazamientos . . . . .	3.27
3.5.2.	Formulación lineal . . . . .	3.28
3.5.3.	Cálculo de deformaciones, tensiones, vector de fuerzas internas y de fuerzas residuales . . . . .	3.29
3.6.	Formulación basada en la generalización de métodos matriciales de cálculo de barras . . . . .	3.30
3.6.1.	Hipótesis básicas. Planteamiento e integración de las ecuaciones diferenciales de equilibrio de la rebanada . . . . .	3.30
3.6.2.	Cálculo de deformaciones, tensiones, vector de fuerzas internas y de fuerzas residuales . . . . .	3.32
3.7.	Comentarios y comparación entre ambas formulaciones . . . . .	3.33
3.8.	Ejemplos de aplicación de los modelos . . . . .	3.34
3.8.1.	Ensayos de Collins y Lampert. No linealidad del material; flexión y torsión . . . . .	3.34
3.8.2.	Ensayos de Drysdale. Análisis no lineal por la geometría y el material de una columna esbelta cargada excéntricamente en los dos ejes . . . . .	3.37
3.9.	Conclusiones. Posibles líneas de trabajo . . . . .	3.42

#### 4. FORMULACION GLOBAL PARA EL ANALISIS DE ESTRUCTURAS DE HORMIGON PRETENSADO CON TENDONES ADHERENTES Y NO ADHERENTES

Juan Murcia Vela

4.1.	Introducción . . . . .	4.1
4.2.	Condiciones del análisis y formulación parcial específica de la interacción estructura-tendón . . . . .	4.1
4.3.	Formulación de las distintas técnicas y fases . . . . .	4.5
4.4.	Aspectos prácticos del cálculo. Ejemplo . . . . .	4.10
4.5.	Conclusión . . . . .	4.14

## 5. ANALISIS NO LINEAL POR LA GEOMETRIA Y EL MATERIAL DE ESTRUCTURAS LAMINARES DE HORMIGON ARMADO Y PRETENSADO

Pere Roca Fabregat y Antonio R. Marí Bernat

5.1. Introducción . . . . .	5.1
5.2. Breve descripción del modelo de análisis . . . . .	5.2
5.2.1. Geometría . . . . .	5.2
5.2.2. Caracterización del comportamiento mecánico de los materiales . . . . .	5.2
5.2.3. Tendones de pretensado . . . . .	5.3
5.2.4. No linealidad geométrica . . . . .	5.4
5.2.5. Análisis diferido . . . . .	5.5
5.3. Ejemplos . . . . .	5.5
5.3.1. Influencia de un defecto geométrico en la carga última de una lámina de forma libre . . . . .	5.5
5.3.2. Comportamiento de la lámina de forma libre sometida a altos niveles de carga sostenida . . . . .	5.7
5.3.3. Análisis de una cubierta cilíndrica de hormigón pretensado . . . . .	5.8