

# Tabla de Contenido

<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
1.1. Motivación . . . . .	2
1.2. Objetivos . . . . .	2
1.2.1. Objetivo General . . . . .	2
1.2.2. Objetivos específicos . . . . .	2
1.3. Alcances . . . . .	2
<b>2. Antecedentes</b>	<b>3</b>
2.1. Ecuaciones básicas . . . . .	3
2.1.1. Cinemática y ecuación de movimiento . . . . .	3
2.1.2. Relaciones constitutivas . . . . .	4
2.1.3. Problema de valor de frontera . . . . .	5
2.2. Ecuaciones incrementales . . . . .	5
<b>3. Metodología</b>	<b>7</b>
<b>4. Modelos constitutivos</b>	<b>8</b>
4.1. Modelo con comportamiento límite de deformación . . . . .	8
4.2. Modelo no lineal para roca . . . . .	10
4.3. Modelo no lineal de hormigón . . . . .	12
4.3.1. Fitting Modelo no lineal de Hormigón . . . . .	13
<b>5. Solución de algunos problemas unidimensionales de valor de frontera</b>	<b>15</b>
5.1. Esfera bajo inflación . . . . .	15
5.1.1. Modelo con comportamiento límite de deformación . . . . .	20
5.1.1.1. Solución numérica de la ecuación de onda . . . . .	21
5.1.2. Modelo no lineal de roca . . . . .	23
5.1.2.1. Solución numérica de la ecuación de onda . . . . .	24

5.1.3.	Modelo no lineal de hormigón . . . . .	27
5.2.	Tubo cilíndrico bajo inflación . . . . .	29
5.2.1.	Modelo con comportamiento límite de deformación . . . . .	32
5.2.1.1.	Solución numérica de la ecuación de onda . . . . .	34
5.2.2.	Modelo no lineal de roca . . . . .	37
5.2.2.1.	Solución numérica de la ecuación de onda . . . . .	38
5.2.3.	Modelo no lineal de hormigón . . . . .	39
5.3.	Tubo cilíndrico bajo corte telescópico e inflación . . . . .	42
5.3.1.	Modelo con comportamiento límite de deformación . . . . .	47
5.3.1.1.	Solución numérica de la ecuación de onda . . . . .	49
5.3.2.	Modelo no lineal de roca . . . . .	50
5.3.2.1.	Solución numérica de la ecuación de onda . . . . .	53
5.3.3.	Modelo no lineal de hormigón . . . . .	54
5.4.	Tubo cilíndrico bajo corte circunferencial e inflación . . . . .	55
5.4.1.	Modelo con comportamiento límite de deformación . . . . .	60
5.4.1.1.	Solución numérica de la ecuación de onda . . . . .	62
5.4.2.	Modelo no lineal de roca . . . . .	63
5.4.2.1.	Solución numérica de la ecuación de onda . . . . .	65
5.4.3.	Modelo no lineal de hormigón . . . . .	67
5.5.	Placa infinita sujeta a compresión en sus dos caras . . . . .	67
5.5.1.	Modelo con comportamiento límite de deformación . . . . .	70
5.5.2.	Modelo no lineal de roca . . . . .	71
<b>6.</b>	<b>Análisis de resultados</b>	<b>73</b>
<b>7.</b>	<b>Conclusiones</b>	<b>79</b>
	<b>Bibliografía</b>	<b>80</b>
<b>Anexo A.</b>	<b>Coefficientes <math>\mathcal{C}_{ijkl}</math></b>	<b>83</b>
A.1.	Coefficientes caso esférico con inflación . . . . .	83
A.A.1.	Modelo con Comportamiento límite de deformación . . . . .	83
A.A.1.1.	Modelo no lineal de roca y de hormigón . . . . .	84
A.A.2.	Coefficientes caso cilíndrico con inflación . . . . .	85
A.A.2.1.	Modelo con Comportamiento límite de deformación . . . . .	85
A.A.2.2.	Modelo no lineal de roca y de hormigón . . . . .	86

A.A.3. Coeficientes caso cilíndrico: corte telescópico e inflación . . . . .	87
A.A.3.1. Modelo con Comportamiento límite de deformación . . . . .	87
A.A.3.2. Modelo no lineal de roca y de hormigón . . . . .	88
A.A.4. Coeficientes caso cilíndrico: corte circunferencial e inflación . . . . .	89
A.A.4.1. Modelo con Comportamiento límite de deformación . . . . .	89
A.A.4.2. Modelo no lineal de roca y hormigón . . . . .	90
A.A.5. Coeficientes caso placa semi-infinita . . . . .	91
A.A.5.1. Modelo con Comportamiento límite de deformación . . . . .	92
A.A.5.2. Modelo no lineal de roca y de hormigón . . . . .	92