

ÍNDICE

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 2: EXPERIENCIAS ANTERIORES	3
1 INTRODUCCIÓN	3
2 MÉTODO DE LOS ELEMENTOS DISCRETOS PARA CONJUNTOS GRANULARES	5
2.1 El método de los elementos discretos	5
2.2 El ciclo de cálculo	5
2.3 Parámetros de entrada (input)	11
2.4 Unidades	12
3 ESQUEMA PARA DETECTAR Y REPRESENTAR CONTACTOS EN UN SISTEMA COMPUESTO POR VARIOS BLOQUES POLIÉDRICOS DESARROLLADO POR CUNDALL	13
3.1 La estructura de datos	13
3.2 Identificación de vecinos	16
3.3 Detección de contactos	18
4 CONCLUSIONES	25
CAPÍTULO 3: LOS ELEMENTOS DISCRETOS	27
1 INTRODUCCIÓN	27
2 ECUACIONES DEL MOVIMIENTO	27
3 EVALUACIÓN DE LAS FUERZAS DE CONTACTO	29
4 AMORTIGUAMIENTO GLOBAL DEL SISTEMA	35
5 ESTABILIDAD NUMÉRICA	36
6 DETECCIÓN DEL CONTACTO	38
6.1 Subdivisión en celdas	39
6.2 Árboles binarios	39
6.3 Quadtree (2D) y Octree (3D)	39
6.4 Celdas centradas en el cuerpo	40
6.5 Spatial heapsort	40
7 ALGORITMO DE BÚSQUEDA DEL CONTACTO	40
7.1 Búsqueda global	41
7.2 Búsqueda local	41
8 LOS EFECTOS DE LA TEMPERATURA EN EL MODELO DE DESGASTE	42
9 ECUACIONES DEL PROBLEMA TERMO-MECÁNICO	43
10 EL DESGASTE	44
11 CONCLUSIONES	44

CAPÍTULO 4: ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES MACROSCÓPICAS DE LOS MATERIALES (ROCAS O SUELOS)	45
1 INTRODUCCIÓN	45
2 ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DE MATERIALES REALES	45
3 METODOLOGÍA	47
4 ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DE LOS PARÁMETROS MICRO	48
4.1 Generación de la población de datos para realizar el análisis	48
4.2 Método de Monte Carlo	49
5 ANÁLISIS DE CORRELACIONES	49
5.1 Parámetros elásticos	52
5.2 Resistencia a tracción y a compresión	59
6 ESTIMACIÓN DE PARÁMETROS	59
6.1 Introducción	59
6.2 Simulated Annealing	60
6.3 SIMANN: Un algoritmo de optimización global basado en Simulated Annealing	62
6.4 Resultados	65
6.5 Conclusiones	65
CAPÍTULO 5: ESTUDIO DEL PROBLEMA DE DESGASTE	67
1 INTRODUCCIÓN	67
2 PRIMERA EXPERIENCIA DE DESGASTE	67
2.1 Metodología	67
2.2 Parámetros microscópicos	68
2.3 Resultados numéricos	68
3 SIMULACIÓN DEL DESGASTE DE UN DIENTE DE RIPPER	71
3.1 Parámetros microscópicos	71
3.2 Resultados numéricos	71
4 CONCLUSIONES	75
CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES	76
CAPÍTULO 7: RECOMENDACIONES	77