

Índice

Lista de Figuras	iii
Lista de Tablas.....	vi
Lista de Símbolos	vii
Resumen	1
Abstract	2
Introducción	3
Objetivos	5
Capítulo 1 Antecedentes	6
1.1. Sólidos celulares y espumas de poliuretano	6
1.1.1. Estructura celular	8
1.1.2. Métodos de preparación de espumas uretánicas	9
1.1.3. Propiedades mecánicas, térmicas y eléctricas.....	11
1.1.4. Aplicaciones de las espumas de poliuretano.....	13
1.2. Anisotropía en materiales espumados	14
1.2.1. Modelo de celda de prisma rectangular	15
1.2.2. Modelo de celda de tetracaidecaedro	19
1.3. Nanotubos de carbono	21
1.4. Modelos de conductividad térmica para nanocompuestos poliméricos	22
1.4.1. Regla de mezclas	22
1.4.2. Modelo para materiales compuestos de nanotubos de carbono con interfase perfecta	24
1.4.3. Modelo para materiales compuestos de nanotubos de carbono considerando resistencia térmica interfacial	24
1.5. Propiedades multifuncionales de espumas modificadas con nanotubos de carbono	25
Capítulo 2 Materiales y Métodos.....	28
2.1. Materiales	28
2.2. Método para la preparación de las espumas de poliuretano	29
2.3. Medición de densidad	30

2.4. Caracterización morfológica.....	30
2.4.1. Microscopía óptica	30
2.4.2. Microscopía electrónica de barrido.....	32
2.5. Caracterización mecánica	32
2.5.1. Ensayo de compresión	32
2.5.2. Ensayo de tensión	34
2.6. Caracterización térmica	35
2.6.1. Ensayo de resistencia a la flama	35
2.6.2. Medición de la conductividad térmica.....	36
2.7. Medición de conductividad eléctrica.....	39
Capítulo 3 Resultados y Discusión	41
3.1. Caracterización morfológica.....	41
3.2. Caracterización mecánica a compresión.....	49
3.2.1. Respuesta a compresión.....	49
3.2.2. Análisis microscópico de probetas fracturadas a compresión	51
3.3. Caracterización mecánica a tensión.....	54
3.3.1. Respuesta a tensión	54
3.3.2. Análisis microscópico de probetas fracturadas a tensión	56
3.4. Caracterización térmica	58
3.4.1. Dispositivo construido y su validación.....	58
3.4.2. Conductividad térmica de las espumas	59
3.4.3. Resistencia a la flama	61
3.5. Conductividad eléctrica	65
Conclusiones.....	68
Referencias.....	70
Apéndice A. Densidad celular para celdas axisimétricas.....	77
Apéndice B. Parámetros morfológicos	79
Apéndice C. Propiedades mecánicas	80