

## Capítol 1. Introducció i Objectius

1.1. Introducció	3
1.2. Objectius	20

## Capítol 2. Part experimental

2.1. Reactius i dissolvents	25
2.2. Tècniques de caracterització	25
2.2.1. Espectroscòpia d'infrarroig (FTIR)	25
2.2.2. Ressonància magnètica nuclear (RMN)	26
2.2.3. Calorimetria diferencial d'escombrat (DSC)	26
2.2.4. Anàlisi termogravimètrica (TGA)	26
2.2.5. Anàlisi termodinamomecànica (DMTA)	27
2.2.6. Anàlisi termomecànica (TMA)	27
2.2.7. Punts de fusió	27
2.2.8. Mesura de densitats i contracció global	27
2.3. Síntesi del 2-fenoximetil- 1,4,6-trioxaspiro [4.4] nonà	28
2.4. Preparació de les mostres	29
2.4.1. Mescla reina epoxi/iniciador	29
2.4.2. Mescla reina epoxi/lactona/iniciador	29
2.4.3. Preparació de les mostres per l'anàlisi termodinamomecànica	29

### Capítol 3. Copolimerització de DGEBA i $\gamma$ -butirolactona

3.1. Introducció	33
3.2. Estudi del curat de la mescla reïna de DGEBA/ $\gamma$ -BL amb triflat d'iterbi com a iniciador	35
3.2.1. Estudi per DSC del procés de curat	39
3.2.2. Estudi per FTIR de l'etapa d'iniciació del procés de curat	43
3.2.3. Estudi de la cinètica de curat	47
3.2.4. Estudi per DSC de la influència de la proporció de triflat d'iterbi	52
3.2.5. Estudi per FTIR/ATR del curat de la mescla amb 1 phr de triflat d'iterbi	58
3.2.6. Estudi per FTIR/ATR del curat de la mescla amb diferents proporcions d'iniciador	64
3.2.7. Estudi de la contracció durant el procés de curat	66
3.2.8. Estudi de l'estabilitat tèrmica	75
3.2.9. Estudi de les propietats termodinamomecàniques	76
3.3. Estudi del curat de mescles reïna de DGEBA/ $\gamma$ -BL amb triflat de lantà com a iniciador	83
3.3.1. Estudi per DSC del procés de curat	84
3.3.2. Estudi per FTIR/ATR del procés de curat	89

3.3.3. Estudi de la contracció durant el procés de curat	92
3.3.4. Estudi de les propietats termodinamomecàniques	95
3.4. Estudi del curat de mescles de DGEBA/ $\gamma$ -BL amb diferents triflats de lantànid	97
3.4.1. Estudi per DSC del procés de curat	97
3.4.2. Estudi de la contracció durant el procés de curat	101
3.4.3. Estudi de l'estabilitat tèrmica	103
3.4.4. Estudi de les propietats termodinamomecàniques	103

#### **Capítol 4. Copolimerització de DGEBA i ftalida o diftalida**

4.1. Introducció	109
4.2. Estudi del curat de mescles reina de DGEBA/ftalida amb diferents triflats de lantànid	111
4.2.1. Estudi per DSC del procés de curat amb triflat de lantà	112
4.2.2. Estudi per FTIR/ATR del procés de curat amb triflat de lantà	116
4.2.3. Estudi per DSC del procés de curat amb triflat d'iterbi	121
4.2.4. Estudi de la contracció durant el procés de curat	126
4.2.5. Estudi de l'estabilitat tèrmica	128
4.2.6. Estudi de les propietats termodinamomecàniques	129
4.3. Estudi del curat de mescles reina de DGEBA/3,3'-diftalida amb diferents triflats de lantànid	134
4.3.1. Estudi per DSC del procés de curat amb triflats de lantà i d'iterbi	134

4.3.2. Estudi per FTIR/ATR del procés de curat	139
4.3.3. Estudi de la contracció durant el procés de curat	141
4.3.4. Estudi de l'estabilitat tèrmica	143
4.3.5. Estudi de les propietats termodinamomecàniques	144

## **Capítol 5. Copolimerització de reïna cicloalifàtica i $\gamma$ -butirolactona**

5.1. Introducció	151
5.2. Estudi del procés de curat de mesclures reïna cicloalifàtica/ $\gamma$ -BL amb triflat de lantà	153
5.2.1. Estudi per DSC del procés de curat	153
5.2.2. Estudi per FTIR/ATR del procés de curat	164
5.2.3. Estudi de la contracció durant el procés de curat	168
5.2.4. Estudi de les propietats termodinamomecàniques	170
5.3. Estudi del procés de curat de mesclures reïna cicloalifàtica/ $\gamma$ -BL amb triflat de samari	175
5.3.1. Estudi per DSC del procés de curat	176
5.3.2. Estudi de la contracció durant el procés de curat	180
5.3.4. Estudi de les propietats termodinamomecàniques	181
5.4. Estudi del procés de curat de mesclures reïna cicloalifàtica/ $\gamma$ -BL amb els triflats de lantà, samari i itèrbi	183
5.4.1. Estudi per DSC del procés de curat	183
5.4.2. Estudi per FTIR/ATR del procés de curat amb triflat d'itèrbi	188

5.4.3. Estudi de la contracció durant el procés de curat	191
5.4.4. Estudi de l'estabilitat tèrmica	193
5.4.5. Estudi de les propietats termodinamomecàniques	197
<b>Capítol 6. Conclusions</b>	203
<b>Capítol 7. Bibliografia</b>	207