

# **Índex**

## **Capítol 1. Introducció i Objectius**

|                  |    |
|------------------|----|
| 1.1. Introducció | 3  |
| 1.2. Objectius   | 13 |

## **Capítol 2. Síntesi de prepolímers de fòsfor**

|                                                  |    |
|--------------------------------------------------|----|
| 2.1. Prepolímers glicidílics derivats d'IHPO     | 21 |
| 2.1.1. Prepolímer derivat d'IHPO i DGEBA         | 21 |
| 2.1.2. Prepolímer derivat d'IHPO i HEDGE         | 26 |
| 2.2. Prepolímers glicidílics derivats de Fyrol 6 | 32 |

## **Capítol 3. Síntesi de diglicidils de fòsfor**

|                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.1. Òxid d'isobutil bis(glicidilpropil èter) fosfina (IHPO-Gly)        | 37 |
| 3.1.1. Síntesi i caracterització estructural de l'IHPO-Gly              | 37 |
| 3.1.2. Caracterització tèrmica                                          | 40 |
| 3.1.3. Reacció d'entrecreuament                                         | 42 |
| 3.2. Diglicidil del fosfonat de dietil-N,N-bis(2-hidroxietil)aminometil | 47 |

## Capítol 4. Agents de curat fosforats

|                                                      |    |
|------------------------------------------------------|----|
| 4.1. Òxid de bis(m-aminofenil)metilfosfina (BAMPO)   | 51 |
| 4.1.1. Òxid de bis(m-nitrofenil)metilfosfina         | 51 |
| 4.1.2. Òxid de bis(m-aminofenil)metilfosfina (BAMPO) | 53 |
| 4.2. Bis(4-aminofenil)-bis(DOPO) (2DOPO-A)           | 55 |
| 4.3. Òxid de P-diamidafenilfosfina (DAPPO)           | 58 |

## Capítol 5. Reaccions de curat

|                                                  |    |
|--------------------------------------------------|----|
| 5.1. Curat del prepolímer derivat d'IHPO i DGEBA | 63 |
| 5.2. Curat del DGEBA                             | 65 |
| 5.3. Curat de l'IHPO-Gly                         | 72 |
| 5.4. Curat de l'HEDGE                            | 74 |
| 5.5. Curat del sistema IHPO-Gly/HEDGE            | 77 |
| 5.5.1. Entrecreuament amb DAT                    | 78 |
| 5.5.2. Entrecreuament amb DDM                    | 80 |
| 5.6. Curat del sistema IHPO-Gly/DGEBA            | 83 |
| 5.6.1. Entrecreuament amb DAT                    | 83 |
| 5.6.2. Entrecreuament amb DDM                    | 85 |

## Capítol 6. Avaluació de Propietats

|                                          |    |
|------------------------------------------|----|
| 6.1. Estudi de les propietats mecàniques | 91 |
|------------------------------------------|----|

|                                             |     |
|---------------------------------------------|-----|
| 6.1.1. Introducció                          | 91  |
| 6.1.2. Sistemes derivats de DGEBA           | 97  |
| 6.1.3. Sistemes derivats d'IHPO-Gly         | 102 |
| 6.1.4. Sistemes derivats d'HEDGE            | 105 |
| 6.1.5. Sistemes derivats d'IHPO-Gly/HEDGE   | 108 |
| 6.1.6. Sistemes derivats d'IHPO-Gly/DGEBA   | 112 |
| 6.2. Estudi de les propietats tèrmiques     | 117 |
| 6.2.1. Introducció                          | 117 |
| 6.2.2. Prepolímer derivat de l'IHPO i DGEBA | 120 |
| 6.2.3. Sistemes derivats de DGEBA           | 122 |
| 6.2.4. Sistemes derivats d'IHPO-Gly         | 125 |
| 6.2.5. Sistemes derivats d'HEDGE            | 129 |
| 6.2.6. Sistemes derivats d'IHPO-Gly/HEDGE   | 132 |
| 6.2.7. Sistemes derivats d'IHPO-Gly/DGEBA   | 137 |
| 6.3. Estudi de les propietats ignífugues    | 141 |

## **Capítol 7. Part Experimental**

|                                                           |     |
|-----------------------------------------------------------|-----|
| 7.1. Reactius i dissolvents                               | 149 |
| 7.2. Tècniques de caracterització                         | 150 |
| 7.3. Síntesi dels monòmers, prepolímers i agents de curat | 154 |
| 7.4. Reaccions de polimerització                          | 161 |

|                     |     |
|---------------------|-----|
| <b>C</b> onclusions | 165 |
|---------------------|-----|

|                      |     |
|----------------------|-----|
| <b>B</b> ibliografia | 169 |
|----------------------|-----|