

ÍNDICE

| | |
|---|----|
| Agradecimientos..... | 9 |
| Presentación | 11 |
| 1. Introducción..... | 13 |
| 1.1. Residuos de construcción y demolición..... | 13 |
| 1.2. Aplicaciones actuales de los RCD | 15 |
| 1.2.1. Los RCD en usos no ligados | 15 |
| 1.2.2. Los RCD en usos ligados | 15 |
| 1.3. Industria cementera..... | 16 |
| 1.4. Puzolanas..... | 18 |
| 1.4.1. Clasificación de las puzolanas | 19 |
| 2. Objetivos | 21 |
| 3. Parte experimental..... | 23 |
| 3.1. Técnicas instrumentales | 23 |
| 3.1.1. Difracción de rayos X (DRX)..... | 23 |
| 3.1.2. Fluorescencia de rayos X (FRX)..... | 23 |
| 3.1.3. Microscopía electrónica de barrido (SEM/BSE) y análisis por energías dispersivas (EDX)..... | 23 |
| 3.1.4. Análisis térmico diferencial (ATD/TG)..... | 23 |
| 3.1.5. Espectroscopía infrarroja por transformada de Fourier (FT-IR)..... | 23 |
| 3.1.6. Porosimetría por intrusión de mercurio..... | 23 |
| 3.2. Metodologías de ensayo | 24 |
| 3.2.1. Disolución saturada de cal (DSC) | 24 |
| 3.2.2. Metodología Köch-Steinegger..... | 24 |
| 3.2.3. Metodologías normalizadas | 25 |
| 4. Resultados y discusión | 27 |
| 4.1. Estudio de la gestión de las plantas de reciclaje..... | 27 |
| 4.1.1. Entrada de RCD en la planta..... | 27 |
| 4.1.2. Acopio del residuo | 27 |
| 4.1.3. Separación de los materiales..... | 28 |
| 4.1.4. Productos finales | 30 |
| 4.2. Selección de RCD | 31 |
| 4.3. Caracterización inicial de los RCD..... | 31 |
| 4.3.1. Composición química..... | 31 |
| 4.3.2. Composición mineralógica..... | 32 |
| 4.3.3. Estudio de actividad puzolánica..... | 33 |
| 4.4. Influencia del contenido de material cerámico en los RCD | 33 |

| | |
|--|----|
| 4.4.1. Composición química y mineralógica | 34 |
| 4.4.2. Estudio morfológico | 35 |
| 4.4.3. Actividad puzolánica | 36 |
| 4.5. Realización de mezclas con cemento | 37 |
| 4.6. Comportamiento de los cementos diseñados según la normativa europea vigente | 38 |
| 4.6.1. Composición y designación de los nuevos cementos..... | 38 |
| 4.6.2. Requisitos químicos | 38 |
| 4.6.3. Requisitos físicos y mecánicos | 41 |
| 4.7. Durabilidad de los cementos diseñados frente al ataque por sulfatos..... | 46 |
| 4.7.1. Análisis por DRX | 46 |
| 4.7.2. Análisis por ATD | 47 |
| 4.7.3. Análisis por FT-IR | 47 |
| 4.7.4. Estudio de las pastas de cemento por SEM | 48 |
| 4.7.5. Cambios en las probetas con el tiempo de inmersión | 49 |
| 4.7.6. Porosidad..... | 51 |
| 4.7.7. Resistencia a los sulfatos..... | 52 |
| 4.8. Desarrollo de patente | 53 |
| 4.8.1. Aspectos innovadores y ventajas de la patente desarrollada | 54 |
| 5. Conclusiones..... | 55 |
| 6. Bibliografía | 57 |