

Índice

PRÓLOGO	3
PRESENTACIÓN	5
GRUPO DE TRABAJO	7
ÍNDICE	9
1. INTRODUCCIÓN	13
2. ORIGEN DE LOS ÁRIDOS RECICLADOS	17
2.1. DEFINICIONES, TIPOS DE ÁRIDOS RECICLADOS Y ÁMBITO DE APLICACIÓN	17
2.2. RESIDUOS EN LA FASE DE CONSTRUCCIÓN	19
2.3. DEMOLICIÓN Y RESIDUOS	19
2.4. PROCESOS DE PRODUCCIÓN DE ÁRIDOS RECICLADOS	20
2.4.1. PLANTAS FIJAS Y MÓVILES.....	22
2.4.2. ELIMINACIÓN DE IMPUREZAS.....	25
2.4.3. CONSIDERACIONES AMBIENTALES.....	28
2.4.4. RECOMENDACIONES EN PLANTA.....	29
2.5. BIBLIOGRAFÍA.....	30
3. PROPIEDADES DEL ÁRIDO RECICLADO.	31
3.1. GRANULOMETRÍA	31
3.2.1. PORCENTAJE DE FINOS.....	33
3.2.2. CONTENIDO DE PARTÍCULAS DE TAMAÑO INFERIOR A 4 mm.....	33
3.2. FORMA Y TEXTURA SUPERFICIAL	33
3.3. DENSIDAD Y ABSORCIÓN.....	37
3.3.1. ASPECTOS NORMATIVOS	38
3.4. COEFICIENTE DE LOS ÁNGELES.....	42
3.5. PROPIEDADES QUÍMICAS Y DURABILIDAD.....	43
3.5.1. CONTENIDO DE CLORUROS.....	43
3.5.2. CONTENIDO DE SULFATOS	44
3.5.3. RESISTENCIA A LA HELADA.....	45
3.5.4. REACCIÓN ALCALI-ÁRIDO.....	46
3.6. MORTERO ADHERIDO.....	47

3.7. CONTENIDO DE PARTÍCULAS BLANDAS	48
3.8. CONTAMINANTES E IMPUREZAS.....	48
3.8.1. ASPECTOS NORMATIVOS	50
3.9. IMPACTO AMBIENTAL: LIXIVIACIÓN	52
3.9.1. ENSAYOS DE LIXIVIACIÓN	54
3.10. BIBLIOGRAFÍA	55
4. CONSIDERACIONES SOBRE LA FABRICACIÓN DE HORMIGÓN RECICLADO	59
4.1. DOSIFICACIÓN	59
4.1.1. CONTENIDO DE AGUA	62
4.1.2. CONTENIDO DE CEMENTO	62
4.1.3. RELACIÓN AGUA CEMENTO	63
4.1.4. DOSIFICACIÓN DE ÁRIDO RECICLADO	63
4.1.5. ADICIONES	64
4.1.6. ADITIVOS	64
4.1.7. COEFICIENTE DE VARIACIÓN	65
4.1.8. CRITERIOS GENERALES DE DOSIFICACIÓN	65
4.2. AMASADO	66
4.3. PROPIEDADES DEL HORMIGÓN FRESCO	69
4.3.1. CONSISTENCIA	69
4.3.2. CONTENIDO EN AIRE	70
4.3.3. DENSIDAD EN ESTADO FRESCO	70
4.3.4. EXUDACIÓN	71
4.4. BIBLIOGRAFÍA	71
5. EJECUCIÓN	73
5.1. AMASADO Y CONTROL DE CONSISTENCIA	73
5.2. TRANSPORTE, PUESTA EN OBRA Y CURADO	74
5.3. CONTROL DE CALIDAD	75
6. PROPIEDADES DEL HORMIGÓN RECICLADO	77
6.1. RESISTENCIA A COMPRESIÓN	77
6.1.1. HORMIGONES QUE SUSTITUYEN SÓLO EL ÁRIDO GRUESO	77
6.1.1.1. INFLUENCIA DEL PORCENTAJE DE ÁRIDO RECICLADO	77
6.1.1.2. INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL HORMIGÓN DE ORIGEN... ..	78
6.1.1.3. INFLUENCIA DEL CONTENIDO DE MORTERO ADHERIDO	80
6.1.2. HORMIGONES QUE SUSTITUYEN TANTO EL ÁRIDO GRUESO COMO LA ARENA	80

6.1.2.1. INFLUENCIA DEL PORCENTAJE DE ÁRIDO RECICLADO	80
6.1.2.2. INFLUENCIA DE LA CALIDAD DEL HORMIGÓN DE ORIGEN...	82
6.1.3. EVOLUCIÓN DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN	82
6.1.4. ROTURAS A CARGA LENTA. FENÓMENOS DIFERIDOS.....	83
6.1.5. MODOS DE ROTURA	84
6.1.6. ASPECTOS NORMATIVOS.....	84
6.2. MÓDULO DE ELASTICIDAD.....	88
6.2.1. ASPECTOS NORMATIVOS.....	91
6.3. DIAGRAMA TENSIÓN - DEFORMACIÓN.....	92
6.4. VELOCIDAD DE ULTRASONIDOS.....	93
6.5. RETRACCIÓN POR SECADO	94
6.5.1. ASPECTOS NORMATIVOS.....	97
6.6. FLUENCIA	98
6.6.1. ASPECTOS NORMATIVOS.....	99
6.7. RESISTENCIA A TRACCIÓN, FLEXIÓN Y CORTANTE	100
6.8. DENSIDAD.....	104
6.9. BIBLIOGRAFÍA.....	105
7. DURABILIDAD	111
7.1. INTRODUCCIÓN	111
7.2. POROSIDAD, ABSORCIÓN Y PERMEABILIDAD	111
7.3. RESISTENCIA A LA HELADA	113
7.4. CARBONATACIÓN.....	119
7.5. PENETRACIÓN DE CLORUROS.....	121
7.6. CORROSIÓN DE ARMADURAS	123
7.7. ATAQUE POR SULFATOS.....	123
7.8. REACTIVIDAD ÁLCALI – ÁRIDO	124
7.9. NORMATIVA.....	124
7.10. BIBLIOGRAFÍA.....	126
8. CONSIDERACIONES DE CÁLCULO.....	129
8.1. DIAGRAMA TENSIÓN DEFORMACIÓN DE CÁLCULO	129
8.2. ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS Y DE SERVICIO.....	129
8.2.1. COMPORTAMIENTO A FLEXIÓN. ESTADO LÍMITE ÚLTIMO, DEFORMACIÓN Y FISURACIÓN.....	131
8.2.2. COMPORTAMIENTO A CORTANTE. ESTADO LÍMITE ÚLTIMO, FISURACIÓN Y DEFORMACIÓN.....	134
8.3. ADHERENCIA. LONGITUDES DE ANCLAJE	145

8.4. CONCLUSIONES GENERALES 147

8.5. BIBLIOGRAFÍA 148

9. REALIZACIONES INTERNACIONALES CON HORMIGÓN RECICLADO ... 149

9.1. INTRODUCCIÓN 149

9.2. OBRAS PORTUARIAS 150

9.3. OBRAS DE EDIFICACIÓN 153

9.4. PUENTES 162

9.5. OTRAS APLICACIONES NO ESTRUCTURALES 163

9.6. BIBLIOGRAFÍA.....166

**ANEJO: RECOMENDACIONES PARA LA UTILIZACIÓN DE
HORMIGONES RECICLADOS 169**