

# Lista de tablas

## Capítulo 2

<b>Tabla 2.2.1</b>	Clasificación de las mezclas bituminosas	16
<b>Tabla 2.4.1</b>	Costes medios de conservación por kilómetro y año	30
<b>Tabla 2.4.2</b>	Clasificación de los reciclados in situ en frío	34

## Capítulo 3

<b>Tabla 3.2.1</b>	Porcentajes de MBR permitidos en cada estado de los Estados Unidos	44
<b>Tabla 3.2.2</b>	Experiencia en el reciclado de pavimentos asfálticos en Canadá	46
<b>Tabla 3.2.3</b>	Generación de MBR y utilización en la fabricación de mezclas recicladas de diferentes países de Europa	47
<b>Tabla 3.2.4</b>	Generación y reutilización anual de MBR en diferentes países	49
<b>Tabla 3.2.5</b>	Obras en las que la empresa RUBAU ha utilizado mezclas recicladas en caliente en planta	51
<b>Tabla 3.3.1</b>	Tolerancia en la variación de cada fracción de la granulometría del árido del MBR con respecto a la granulometría de diseño	54
<b>Tabla 3.3.2</b>	Rango típico de distribución del tamaño de las partículas del MBR obtenido por fresado	56
<b>Tabla 3.3.3</b>	Propiedades más usuales del MBR	58
<b>Tabla 3.3.4</b>	Ensayos para la caracterización del material fresado (MBR) y sus componentes	59
<b>Tabla 3.3.5</b>	Ensayos para la caracterización de los áridos de aportación	60
<b>Tabla 3.4.1</b>	Tolerancias sobre la fórmula de trabajo del material bituminoso a reciclar	70
<b>Tabla 3.4.2</b>	Resistencia mínima a tracción indirecta de los testigos	71
<b>Tabla 3.4.3</b>	Requerimientos para el ligante rejuvenecido	76
<b>Tabla 3.4.4</b>	Ejemplo e diseño de una mezcla reciclada	82

## Capítulo 4

<b>Tabla 4.3.1</b>	Granulometrías medias del MBR antes y después de la extracción del ligante	101
<b>Tabla 4.3.2</b>	Granulometría del árido de aportación	102
<b>Tabla 4.3.3</b>	Características de los ligantes bituminosos utilizados	102
<b>Tabla 4.3.4</b>	Granulometrías reales de las diferentes mezclas después de la extracción del ligante	103
<b>Tabla 4.3.5</b>	Series de probetas fabricadas para cada uno de los ensayos de los estudios previos	105
<b>Tabla 4.3.6</b>	Resultados medios obtenidos en el Ensayo Marshall por las diferentes mezclas	106

---

<b>Tabla 4.3.7</b>	Valores medios obtenidos en el Ensayo a Tracción Indirecta por las diferentes mezclas	112
<b>Tabla 4.3.8</b>	Valores medios obtenidos en el Ensayo a Tracción Directa BTM por las diferentes mezclas	115
<b>Tabla 4.4.1</b>	Granulometrías medias del MBR antes y después de la destilación	126
<b>Tabla 4.4.2</b>	Características de los ligantes bituminosos utilizados	127
<b>Tabla 4.4.3</b>	Huso granulométrico S-12 y determinación de la granulometría de trabajo	128
<b>Tabla 4.4.4</b>	Composición de los áridos para cada contenido de MBR en las mezclas	129
<b>Tabla 4.4.5</b>	Serie de probetas fabricadas para cada uno de los ensayos de la segunda etapa del estudio	130
<b>Tabla 4.4.6</b>	Valores medios obtenidos en el Ensayo a Tracción Indirecta en seco por las mezclas S-12	131
<b>Tabla 4.4.7</b>	Valores medios obtenidos en el Ensayo a Tracción Indirecta tras inmersión por las mezclas S-12	131
<b>Tabla 4.4.8</b>	Resistencia conservada en el ensayo a Tracción Indirecta de las mezclas S-12	133
<b>Tabla 4.4.9</b>	Valores medios obtenidos en el Ensayo a Tracción Directa BTM	136
<b>Tabla 4.5.1</b>	Granulometría de los áridos del MBR 1 y del MBR 2 después de la extracción del ligante y su contenido de betún	140
<b>Tabla 4.5.2</b>	Granulometrías de las fracciones de los áridos de aportación	142
<b>Tabla 4.5.3</b>	Características de los ligantes bituminosos utilizados	142
<b>Tabla 4.5.4</b>	Granulometría de las mezclas S-20 fabricadas a partir del <i>MBR 1</i> y del <i>Árido 1</i>	144
<b>Tabla 4.5.5</b>	Granulometría de las mezclas S-20 fabricadas a partir del <i>MBR 2</i> y del <i>Árido 2</i>	145
<b>Tabla 4.5.6</b>	Granulometría de las mezclas G-20 fabricadas a partir del <i>MBR 1</i> y del <i>Árido 1</i>	146
<b>Tabla 4.5.7</b>	Granulometría de las mezclas G-20 fabricadas a partir del <i>MBR 2</i> y del <i>Árido 2</i>	147
<b>Tabla 4.5.8</b>	Granulometría de las mezclas G-25 fabricadas a partir del <i>MBR 1</i> y del <i>Árido 1</i>	149
<b>Tabla 4.5.9</b>	Granulometría de las mezclas G-25 fabricadas a partir del <i>MBR 2</i> y del <i>Árido 2</i>	150
<b>Tabla 4.5.10</b>	Serie de probetas fabricadas para cada uno de los tipos de betún de aportación: B-60/70 sin material fresado, y B-80/100, B-150/200 y B-180/220 con un 30% de material fresado	152
<b>Tabla 4.5.11</b>	Porcentajes de betún sobre áridos utilizadas para fabricar las mezclas S-20 recicladas	153
<b>Tabla 4.5.12</b>	Resultados medios obtenidos en el Ensayo Marshall por las mezclas S-20	154
<b>Tabla 4.5.13</b>	Porcentajes de betún sobre áridos utilizadas para fabricar las mezclas G-20 recicladas	155
<b>Tabla 4.5.14</b>	Resultados medios obtenidos en el Ensayo Marshall por las mezclas G-20	155
<b>Tabla 4.5.15</b>	Porcentajes de betún sobre áridos utilizadas para fabricar las mezclas G-25 recicladas	156
<b>Tabla 4.5.16</b>	Resultados medios obtenidos en el Ensayo Marshall por las mezclas G-25	156
<b>Tabla 4.5.17</b>	Resultados medios en el Ensayo a Tracción Indirecta en seco de las mezclas S-20	161
<b>Tabla 4.5.18</b>	Resultados medios en el Ensayo a Tracción Indirecta tras inmersión de las mezclas S-20	162
<b>Tabla 4.5.19</b>	Resistencia Conservada en el Ensayo a Tracción Indirecta de las mezclas S-20	162

<b>Tabla 4.5.20</b>	Resultados medios en el Ensayo a Tracción Indirecta en seco de las mezclas G-20	163
<b>Tabla 4.5.21</b>	Resultados medios en el Ensayo a Tracción Indirecta tras inmersión de las mezclas G-20	163
<b>Tabla 4.5.22</b>	Resistencia Conservada en el Ensayo a Tracción Indirecta de las mezclas G-20	164
<b>Tabla 4.5.23</b>	Resultados medios en el Ensayo a Tracción Indirecta en seco de las mezclas G-25	164
<b>Tabla 4.5.24</b>	Resultados medios en el Ensayo a Tracción Indirecta tras inmersión de las mezclas G-25	165
<b>Tabla 4.5.25</b>	Resistencia Conservada en el Ensayo a Tracción Indirecta de las mezclas G-25	165
<b>Tabla 4.6.1</b>	Granulometría de los áridos del MBR después de la extracción y su contenido de betún	170
<b>Tabla 4.6.2</b>	Características de los ligantes bituminosos utilizados	172
<b>Tabla 4.6.3</b>	Husos granulométricos S-20 y G-20 y granulometrías de trabajo empleadas	172
<b>Tabla 4.6.4</b>	Series de probetas fabricadas para el estudio a fatiga	174
<b>Tabla 4.6.5</b>	Resultados obtenidos en el ensayo a flexotracción por las probetas fabricadas con mezcla tipo S-20 reciclada con un 30% de MBR, betún de aportación B-150/200 y un 100% de energía de compactación	182
<b>Tabla 4.6.6</b>	Resultados obtenidos en el ensayo a flexotracción por las probetas fabricadas con mezcla tipo S-20 reciclada con un 30% de MBR, betún de aportación B-150/200 y un 50% de energía de compactación	183
<b>Tabla 4.6.7</b>	Resultados obtenidos en el ensayo a flexotracción por las probetas fabricadas con mezcla tipo S-20 reciclada con un 30% de MBR, betún de aportación B-150/200 y un 25% de energía de compactación	183
<b>Tabla 4.6.8</b>	Resultados obtenidos en el ensayo a flexotracción por las probetas fabricadas con mezcla tipo G-20 reciclada con un 30% de MBR, betún de aportación B-150/200 y un 100% de energía de compactación	184
<b>Tabla 4.6.9</b>	Resultados obtenidos en el ensayo a flexotracción por las probetas fabricadas con mezcla tipo G-20 reciclada con un 30% de MBR, betún de aportación B-150/200 y un 50% de energía de compactación	185
<b>Tabla 4.6.10</b>	Resultados obtenidos en el ensayo a flexotracción por las probetas fabricadas con mezcla tipo G-20 reciclada con un 30% de MBR, betún de aportación B-150/200 y un 50% de energía de compactación	185
<b>Tabla 4.6.11</b>	Resultados medios obtenidos en el ensayo a flexotracción por las mezclas recicladas con un 30% de MBR y por las mezclas de referencia, todas ellas fabricadas con betún de aportación B-150/200	186
<b>Tabla 4.6.12</b>	Espesores de las capas de las diferentes secciones utilizadas	194
<b>Tabla 4.6.13</b>	Diferentes categorías que definen las secciones de firmes en el catálogo de secciones de firmes	195
<b>Tabla 4.6.14</b>	Características de las diferentes series ensayadas a flexotracción dinámica	196
<b>Tabla 4.6.15</b>	Módulos de los diferentes tipos de explanadas y de las capas de zahorra artificial	197
<b>Tabla 4.6.16</b>	Coefficiente de Poisson para los diferentes materiales empleados en las capas de los firmes estudiados	197
<b>Tabla 4.6.17</b>	Datos que se ingresan en el programa ÈCO-ROUTE™ para el cálculo de las diferentes secciones y deformaciones obtenidas para una carga tipo	198

---

<b>Tabla 4.6.18</b>	Cálculo del número de ciclos $N$ que soportan las mezclas antes de la rotura mediante las deformaciones dadas por el ÉCO-ROUTE™ y las leyes de fatiga del ensayo a flexotracción	199
<b>Tabla 4.6.19</b>	Comparativa entre el número de ciclos $N$ necesario para llegar a la fatiga de las diferentes secciones y mezclas estudiadas	200
<b>Tabla 4.7.1</b>	Resultados medios después de las extracciones de ligante y del cálculo granulométrico del MBR que pasa por el tamiz 0.63 mm.	205
<b>Tabla 4.7.2</b>	Características de los ligantes bituminosos utilizados	206
<b>Tabla 4.7.3</b>	Granulometría de los áridos para formar las probetas Marshall para el método UCL®	207
<b>Tabla 4.7.4</b>	Series de probetas fabricadas para el estudio del mástico mediante el método UCL®	210
<b>Tabla 4.7.5</b>	Dosificación de las series de probetas fabricadas para el estudio del mástico mediante el método UCL® a diferentes temperaturas y con un 4.5% de betún total	211
<b>Tabla 4.7.6</b>	Dosificación de las series de probetas fabricadas para el estudio del mástico mediante el método UCL® a diferentes temperaturas y con un 3.5% de betún total	211
<b>Tabla 4.7.7</b>	Dosificación de las series de probetas fabricadas para el estudio del mástico mediante el método UCL® con diferentes tiempos de envejecimiento y con un 3.5% de betún total	212
<b>Tabla 4.7.8</b>	Resultados medios de las series de probetas fabricadas con un 4.5% de betún total y ensayadas mediante el método UCL® a diferentes temperaturas	213
<b>Tabla 4.7.9</b>	Resultados medios de las series de probetas fabricadas con un 3.5% de betún total y ensayadas mediante el método UCL® a diferentes temperaturas	215
<b>Tabla 4.7.10</b>	Resultados medios de las series de probetas fabricadas con un 3.5% de betún total y ensayadas mediante el método UCL® con diferentes tiempos de envejecimiento	217

---