

PLAN HIDROLÓGICO NACIONAL

**ANÁLISIS
ECONÓMICOS**

Madrid, septiembre de 2000

INDICE BÁSICO

1. Introducción. Ideas básicas	15
2. Análisis económicos y financieros de los trasvases. Introducción conceptual	17
2.1. <i>La evaluación económica</i>	<i>17</i>
2.2. <i>La evaluación financiera</i>	<i>18</i>
2.3. <i>Condiciones singulares de los trasvases</i>	<i>21</i>
2.4. <i>Análisis económico de los trasvases</i>	<i>27</i>
2.5. <i>La financiación de los trasvases</i>	<i>36</i>
2.6. <i>La asignación de costes</i>	<i>41</i>
3. Los costes de las transferencias	43
3.1. <i>Introducción</i>	<i>43</i>
3.2. <i>Estructura de costes. Metodología de cálculo</i>	<i>45</i>
3.3. <i>Optimización de las transferencias</i>	<i>100</i>
3.4. <i>Resultados obtenidos</i>	<i>105</i>
3.5. <i>Análisis de sensibilidad</i>	<i>109</i>
4. Los beneficios de las transferencias	112
4.1. <i>Introducción</i>	<i>112</i>
4.2. <i>Abastecimientos</i>	<i>112</i>
4.3. <i>Regadíos</i>	<i>115</i>
4.4. <i>Síntesis de resultados obtenidos</i>	<i>139</i>
5. La comparación de costes y beneficios	140
5.1. <i>Resultados básicos</i>	<i>140</i>
5.2. <i>Análisis de sensibilidad</i>	<i>141</i>
6. Demanda y oferta del agua	142
6.1. <i>Introducción</i>	<i>142</i>
6.2. <i>La demanda de agua</i>	<i>142</i>
6.3. <i>La oferta de agua</i>	<i>166</i>
6.4. <i>Conclusiones</i>	<i>168</i>
7. Referencias	170
Anejo. Costes básicos	173
1. Introducción	175
2. Costes de las conducciones	176
3. Costes de las detracciones	320
4. Costes asociados	323

INDICE DETALLADO

1. Introducción. Ideas básicas	15
2. Análisis económicos y financieros de los trasvases. Introducción conceptual	17
2.1. <i>La evaluación económica</i>	17
2.2. <i>La evaluación financiera</i>	18
2.3. <i>Condiciones singulares de los trasvases</i>	21
2.3.1. Criterios propuestos	21
2.3.2. Las compensaciones territoriales	24
2.4. <i>Análisis económico de los trasvases</i>	27
2.4.1. Introducción	27
2.4.2. Los costes de las transferencias	28
2.4.2.1. Costes de implantación	28
2.4.2.2. Costes asociados	30
2.4.2.3. Otros costes directos	31
2.4.2.4. Conclusión.....	31
2.4.3. Los beneficios de las transferencias.....	31
2.4.3.1. Abastecimiento a poblaciones.....	32
2.4.3.2. Regadíos.....	33
2.4.3.3. Otros beneficios directos y laborales	34
2.4.3.4. Beneficios indirectos.....	35
2.4.4. La comparación de costes y beneficios.....	36
2.5. <i>La financiación de los trasvases</i>	36
2.5.1. La amortización de las obras	36
2.5.2. La tasa de descuento	37
2.5.3. El periodo de amortización.....	39
2.5.4. Las leyes de amortización.....	40
2.6. <i>La asignación de costes</i>	41
3. Los costes de las transferencias.....	43
3.1. <i>Introducción</i>	43
3.2. <i>Estructura de costes. Metodología de cálculo</i>	45
3.2.1. Valoración de inversiones o costes de construcción	45
3.2.1.1. Procedimiento general	45
3.2.1.2. Presas de materiales sueltos	47
3.2.1.3. Azudes de derivación.....	50
3.2.1.4. Obras de transporte y distribución.....	52
3.2.1.4.1. Canales.....	52
3.2.1.4.2. Túneles.....	56
3.2.1.4.3. Sifones	58
3.2.1.4.4. Acueductos	61
3.2.1.4.5. Tuberías a presión e impulsiones	63
3.2.1.5. Balsas de regulación.....	64
3.2.1.6. Estaciones de bombeo.....	66
3.2.1.7. Aprovechamientos hidroeléctricos	68
3.2.2. Valoración de los costes de operación energéticos	70
3.2.2.1. Consumo de energía.....	70
3.2.2.2. Producción de energía.....	71
3.2.2.3. Precio de la energía.....	72
3.2.2.3.1. Introducción.....	72
3.2.2.3.2. El mercado de producción eléctrica	72
3.2.2.3.3. Consumo de energía en bombeo	74
3.2.2.3.3.1. Componentes del coste.....	74
3.2.2.3.3.1.1. Precio del mercado de producción.....	74
3.2.2.3.3.1.2. Pérdidas de energía	77
3.2.2.3.3.1.3. Tarifa de acceso	78

3.2.2.3.3.2. Precio final del kWh propuesto.....	81
3.2.2.3.4. Producción de energía en nuevos saltos asociados a las transferencias.....	82
3.2.2.3.4.1. Centrales de potencia igual o inferior a 10 MW.....	83
3.2.2.3.4.2. Centrales de potencia superior a 10 MW e igual o inferior a 50 MW.....	84
3.2.2.3.4.3. Centrales de potencia superior a 50 MW.....	85
3.2.2.3.5. Actualización del precio de la energía.....	86
3.2.2.3.5.1. Consumo de energía en bombeos.....	86
3.2.2.3.5.1.1. Precio del mercado de producción.....	86
3.2.2.3.5.1.2. Pérdidas de energía.....	88
3.2.2.3.5.1.3. Tarifas de acceso a redes.....	88
3.2.2.3.5.1.4. Precio final del kWh propuesto.....	89
3.2.2.3.5.2. Producción de energía en nuevos saltos asociados a las transferencias.....	89
3.2.2.3.5.2.1. Centrales de potencia igual o inferior a 10 MW.....	89
3.2.2.3.5.2.2. Centrales de potencia superior a 10 MW e igual o inferior a 50 MW.....	90
3.2.2.3.5.2.3. Centrales de potencia superior a 50 MW.....	91
3.2.2.3.5.3. Conclusiones.....	91
3.2.3. Valoración de otros costes de operación.....	92
3.2.4. Costes totales de operación.....	92
3.2.5. Valoración de costes de mantenimiento y reposición.....	92
3.2.5.1. Introducción.....	92
3.2.5.2. Metodología.....	93
3.2.5.3. Resultados obtenidos.....	94
3.2.6. Costes y beneficios secundarios.....	95
3.2.6.1. Costes por afecciones hidroeléctricas.....	95
3.2.6.1.1. Estimación de la energía de afección.....	95
3.2.6.1.2. Valoración de la energía de afección.....	97
3.2.6.2. Beneficios por incremento de producción en aprovechamientos existentes.....	98
3.2.6.2.1. Estimación del incremento de producción.....	98
3.2.6.2.2. Valoración del incremento de producción.....	98
3.2.6.3. Otros costes. Costes totales de detracción.....	99
3.2.7. Costes de compensación.....	99
3.3. Optimización de las transferencias.....	100
3.3.1. La red de transferencias planteadas.....	101
3.3.2. Flujo óptimo. Soluciones propuestas.....	105
3.4. Resultados obtenidos.....	105
3.5. Análisis de sensibilidad.....	109
4. Los beneficios de las transferencias.....	112
4.1. Introducción.....	112
4.2. Abastecimientos.....	112
4.2.1. Volúmenes afectados.....	112
4.2.2. Beneficios económicos.....	113
4.3. Regadíos.....	115
4.3.1. Superficies afectadas.....	115
4.3.2. Renta neta.....	118
4.3.2.1. Estimación a partir de las macromagnitudes agrarias.....	118
4.3.2.2. Estimación a partir de los indicadores económicos del PNR.....	119
4.3.2.3. Estimación a partir de las unidades de demanda e indicadores del PNR.....	120
4.3.2.4. Estimación a partir del Plan Hidrológico y la Estadística Agraria.....	121
4.3.2.5. Otras estimaciones.....	123
4.3.2.6. Síntesis de resultados.....	124
4.3.3. Valor de la tierra.....	125
4.3.4. Beneficios por reducción de pérdidas o mejora de garantía.....	125
4.3.4.1. Funciones de producción de cultivos.....	126
4.3.4.2. Análisis de producciones históricas.....	129
4.3.4.2.1.1. Evaluación del Plan Hidrológico del Segura (1995).....	129
4.3.4.2.1.2. Evaluación del CESRM (1995).....	130
4.3.4.2.1.3. Evaluaciones específicas para este Plan Hidrológico.....	131
4.3.4.3. Síntesis de resultados.....	131

4.3.5.	Beneficios por intensificación o no abandono.....	133
4.3.6.	Beneficios indirectos.....	134
4.3.7.	Efectos sobre el empleo	137
4.4.	<i>Síntesis de resultados obtenidos</i>	139
5.	La comparación de costes y beneficios	140
5.1.	<i>Resultados básicos</i>	140
5.2.	<i>Análisis de sensibilidad</i>	141
6.	Demanda y oferta del agua	142
6.1.	<i>Introducción</i>	142
6.2.	<i>La demanda de agua</i>	142
6.2.1.	<i>Introducción</i>	142
6.2.2.	<i>Precios actuales del agua</i>	144
6.2.2.1.	<i>Abastecimientos</i>	144
6.2.2.2.	<i>Regadíos</i>	147
6.2.3.	<i>Curvas de demanda</i>	149
6.2.3.1.	<i>Introducción. Elasticidad</i>	149
6.2.3.2.	<i>Usos de abastecimiento</i>	150
6.2.3.3.	<i>Usos de regadío</i>	152
6.2.4.	<i>Efectos sobre la renta</i>	163
6.2.5.	<i>Conclusiones</i>	166
6.3.	<i>La oferta de agua</i>	166
6.4.	<i>Conclusiones</i>	168
7.	Referencias	170
Anejo. Costes básicos		173
1.	Introducción	175
2.	Costes de las conducciones	176
2.1.	<i>Conducción Ebro-Barcelona</i>	176
2.2.	<i>Conducción Segre-Barcelona</i>	180
2.3.	<i>Conducción Ródano–Barcelona</i>	185
2.4.	<i>Conducción Ebro–Castellón Norte</i>	192
2.5.	<i>Conducción Castellón Norte–Mijares</i>	196
2.6.	<i>Conducción Mijares–Castellón Sur</i>	200
2.7.	<i>Conducción Castellón Sur–Turia</i>	203
2.8.	<i>Conducción Turia–Tous</i>	206
2.9.	<i>Conducción Tous–Villena</i>	209
2.10.	<i>Conducción Villena–Bajo Segura</i>	213
2.11.	<i>Conducción La Muela–Villena</i>	217
2.12.	<i>Conducción Embarcaderos–Villena</i>	221
2.13.	<i>Conducción Alto Duero–Bolarque</i>	225
2.14.	<i>Conducción Bajo Duero–Bolarque</i>	230
2.15.	<i>Conducción Jarama–Bolarque</i>	237
2.16.	<i>Conducción Tiétar–Aldeanueva</i>	241
2.17.	<i>Conducción Azután–Aldeanueva</i>	244
2.18.	<i>Conducción Aldeanueva–Daimiel</i>	246
2.19.	<i>Conducción Daimiel–Mancha Occidental</i>	250
2.20.	<i>Conducción Toledo–Mancha Occidental</i>	253
2.21.	<i>Conducción Mancha Occidental–La Roda</i>	257
2.22.	<i>Conducción Bolarque–Cigüela</i>	260
2.23.	<i>Conducción Cigüela–Alarcón</i>	267
2.24.	<i>Conducción Alarcón–La Roda</i>	270
2.25.	<i>Conducción La Roda–La Herrera</i>	274
2.26.	<i>Conducción La Herrera–Talave</i>	277
2.27.	<i>Conducción Talave–Altiplano</i>	280
2.28.	<i>Conducción Villena–Altiplano</i>	284
2.29.	<i>Conducción Talave–Cenajo</i>	288
2.30.	<i>Conducción Cenajo–Ricote</i>	291

2.31.	<i>Conducción Ricote–Ojós</i>	294
2.32.	<i>Conducción Ricote–Algeciras</i>	297
2.33.	<i>Conducción Ojós–Algeciras</i>	300
2.34.	<i>Conducción Algeciras–Almanzora</i>	305
2.35.	<i>Conducción Almanzora–Almería</i>	309
2.36.	<i>Conducción Bajo Segura–Cartagena Litoral</i>	310
2.37.	<i>Conducción Cartagena Litoral–Almanzora</i>	313
2.38.	<i>Río Tajo. Bolarque-Toledo</i>	317
2.39.	<i>Río Tajo. Toledo-Azután</i>	318
2.40.	<i>Río Mundo. Talave-Confluencia con el Segura</i>	318
2.41.	<i>Río Segura. Confluencia con el Mundo-Ojós</i>	318
2.42.	<i>Río Júcar. Alarcón-Embarcaderos</i>	319
2.43.	<i>Río Júcar. Embarcaderos-La Muela</i>	319
2.44.	<i>Río Júcar. La Muela-Tous</i>	319
3.	Costes de las detracciones	320
3.1.	<i>Detracción de recursos del Noguera-Pallaresa en Talarn</i>	320
3.2.	<i>Detracción de recursos del Ródano en canal BRL</i>	320
3.3.	<i>Detracción de recursos del Ebro en Cherta y/o Tortosa</i>	320
3.4.	<i>Detracción de recursos del Duero en Gormaz</i>	321
3.5.	<i>Detracción de recursos del Duero en Villalcampo</i>	321
3.6.	<i>Detracción de recursos del Jarama</i>	321
3.7.	<i>Detracción de recursos del Tajo en Toledo</i>	322
3.8.	<i>Detracción de recursos del Tajo en Azután</i>	322
3.9.	<i>Detracción de recursos del Tiétar</i>	322
4.	Costes asociados	323
4.1.	<i>Costes en los suministros</i>	323
4.2.	<i>Beneficios indirectos en los suministros</i>	325

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Evolución del interés legal del dinero (%).....	39
Figura 2. Presas de materiales sueltos. Diseño tipo	48
Figura 3. Presas de materiales sueltos. Presupuesto de ejecución material.....	50
Figura 4. Azudes de derivación. Diseño tipo.....	51
Figura 5. Azudes de derivación. Presupuesto de ejecución material	52
Figura 6. Canales en tierras. Sección tipo	53
Figura 7. Canales en roca. Sección tipo	54
Figura 8. Canales. Presupuesto de ejecución material	56
Figura 9. Túneles. Sección tipo	57
Figura 10. Túneles. Presupuesto de ejecución material.....	58
Figura 11. Sifones. Sección tipo	59
Figura 12. Sifones. Presupuesto de ejecución material.....	61
Figura 13. Acueductos. Sección tipo.....	62
Figura 14. Acueductos. Presupuesto de ejecución material	63
Figura 15. Impulsiones y/o tuberías a presión. Presupuesto de ejecución material.....	64
Figura 16. Balsas de regulación. Sección tipo.....	65
Figura 17. Balsas. Presupuesto de ejecución material	66
Figura 18. Estaciones de bombeo. Valoración del edificio de la central y de los equipos electromecánicos en función de la potencia instalada	67
Figura 19. Estaciones de bombeo. Presupuesto de ejecución material.....	68
Figura 20. Aprovechamientos hidroeléctricos. Valoración de los equipos electromecánicos, instalaciones eléctricas y obra civil en función del caudal de diseño y del salto neto.....	69
Figura 21. Aprovechamientos hidroeléctricos. Presupuesto de ejecución material.....	70
Figura 22. Precio horario final de la energía durante el mes de mayo de 1999.....	75
Figura 23. Red de flujo de las posibles transferencias consideradas.....	101
Figura 24. Flujo de caja de los costes resultantes para la circulación óptima	108
Figura 25. Flujo de caja de los costes resultantes para la circulación óptima con ejecución plurianual.....	109
Figura 26. Precios medios del agua trasvasada según tasa de descuento y periodo de amortización empleado	110
Figura 27. Precios medios del agua trasvasada según coeficientes de flujo y de coste	111
Figura 28. Mapa de costes totales de suministro (producción y transporte) de agua marina desalada (pta/m ³).....	114
Figura 29. Evolución de bombeos y superficies afectadas por la sobreexplotación.....	118
Figura 30. Funciones de producción	128
Figura 31. Pérdidas de rendimiento económico debidas al déficit hídrico.....	128
Figura 32. Evolución de beneficios por evitación de sobreexplotación.....	134
Figura 33. Flujo de caja de los beneficios de las transferencias.....	139
Figura 34. Flujo de caja de las transferencias	140
Figura 35. Indicadores económicos según periodo empleado.....	141
Figura 36. Costes del abastecimiento urbano por Comunidades Autónomas.....	146
Figura 37. Curva de demanda agregada de agua en abastecimientos domésticos.....	150
Figura 38. Curvas de demanda relativa en abastecimientos urbano-industriales.....	151
Figura 39. Curvas de demanda de agua para regadíos	158
Figura 40. Curvas de demanda de agua para regadíos en las áreas agregadas de consumo.....	160
Figura 41. Curvas volumétricas de demanda de agua para regadíos en las áreas agregadas de consumo	161
Figura 42. Efectos absolutos sobre la renta agraria del aumento de precios del agua en distintas zonas regables	164
Figura 43. Efectos relativos sobre la renta agraria del aumento de precios del agua en distintas zonas regables	165

Figura 44. Conducción Ebro – Barcelona. Función de coste.....	176
Figura 45. Conducción Ebro – Barcelona. Esquema en planta.....	179
Figura 46. Conducción Ebro – Barcelona. Esquema en alzado.....	180
Figura 47. Conducción Segre – Barcelona. Función de coste	181
Figura 48. Conducción Segre – Barcelona. Esquema en planta	184
Figura 49. Conducción Segre – Barcelona. Esquema en alzado.....	185
Figura 50. Conducción Ródano-Barcelona. Función de coste	189
Figura 51. Conducción Ródano – Barcelona. Esquema en planta	191
Figura 52. Conducción Ródano – Barcelona. Esquema en alzado	192
Figura 53. Conducción Ebro-Castellón Norte. Función de costes	192
Figura 54. Conducción Ebro-Castellón Norte. Esquema en planta.....	195
Figura 55. Conducción Ebro-Castellón Norte. Esquema en alzado	196
Figura 56. Conducción Castellón Norte - Mijares. Función de coste	196
Figura 57. Conducción Castellón Norte - Mijares. Esquema en planta.....	199
Figura 58. Conducción Castellón Norte - Mijares. Esquema en alzado.	200
Figura 59. Conducción Mijares - Castellón Sur. Función de coste	200
Figura 60. Conducción Mijares - Castellón Sur. Esquema en planta	202
Figura 61. Conducción Mijares - Castellón Sur. Esquema en alzado.....	203
Figura 62. Conducción Castellón Sur - Turia. Función de coste.....	203
Figura 63. Conducción Castellón Sur - Turia. Esquema en planta.....	205
Figura 64. Conducción Castellón Sur - Turia. Esquema en alzado	206
Figura 65. Conducción Turia - Tous. Función de coste	206
Figura 66. Conducción Turia - Tous. Esquema en planta.....	208
Figura 67. Conducción Turia - Tous. Esquema en alzado	209
Figura 68. Conducción Tous - Villena. Función de coste	209
Figura 69. Conducción Tous - Villena. Esquema en planta.....	212
Figura 70. Conducción Tous - Villena. Esquema en alzado	213
Figura 71. Conducción Villena - Bajo Segura. Función de coste.....	213
Figura 72. Conducción Villena - Bajo Segura. Esquema en planta.....	216
Figura 73. Conducción Villena - Bajo Segura. Esquema en alzado.....	217
Figura 74. Conducción La Muela - Villena. Función de coste.....	217
Figura 75. Conducción La Muela - Villena. Esquema en planta.....	220
Figura 76. Conducción La Muela - Villena. Esquema en alzado.....	221
Figura 77. Conducción Embarcaderos - Villena. Función de coste	221
Figura 78. Conducción Embarcaderos - Villena. Esquema en planta.....	224
Figura 79. Conducción Embarcaderos - Villena. Esquema en alzado	225
Figura 80. Conducción Alto Duero-Bolarque. Función de coste	225
Figura 81. Conducción Alto Duero - Bolarque. Esquema en planta	229
Figura 82. Conducción Alto Duero - Bolarque. Esquema en alzado	230
Figura 83. Conducción Bajo Duero-Bolarque. Función de coste	231
Figura 84. Conducción Bajo Duero - Bolarque. Esquema en planta	235
Figura 85. Conducción Bajo Duero - Bolarque. Esquema en planta (continuación)	236
Figura 86. Conducción Bajo Duero - Bolarque. Esquema en alzado.....	237
Figura 87. Conducción Jarama-Bolarque. Función de coste.....	237
Figura 88. Conducción Jarama - Bolarque. Esquema en planta.....	240
Figura 89. Conducción Jarama - Bolarque. Esquema en alzado.....	241
Figura 90. Conducción Tiétar-Aldeanueva. Función de coste	241
Figura 91. Conducción Tiétar-Aldeanueva. Esquema en planta.....	243
Figura 92. Conducción Tiétar-Aldeanueva. Esquema en alzado	244
Figura 93. Conducción Azután-Aldeanueva. Función de coste	244
Figura 94. Conducción Azután-Aldeanueva. Esquema en planta	246
Figura 95. Conducción Azután-Aldeanueva. Esquema en alzado	246
Figura 96. Conducción Aldeanueva-Daimiel. Función de coste	246
Figura 97. Conducción Aldeanueva-Daimiel. Esquema en planta	249
Figura 98. Conducción Aldeanueva-Daimiel. Esquema en alzado.....	250
Figura 99. Conducción Daimiel-Mancha Occidental. Función de coste.....	250

Figura 100. Conducción Daimiel-Mancha Occidental. Esquema en planta	252
Figura 101. Conducción Daimiel-Mancha Occidental. Esquema en alzado.....	253
Figura 102. Conducción Toledo-Mancha Occidental. Función de coste	253
Figura 103. Conducción Toledo-Mancha Occidental. Esquema en alzado	255
Figura 104. Conducción Toledo-Mancha Occidental. Esquema en planta	256
Figura 105. Conducción Mancha Occidental – La Roda. Función de coste	257
Figura 106. Conducción Mancha Occidental-La Roda. Esquema en planta.....	259
Figura 107. Conducción Mancha Occidental-La Roda. Esquema en alzado.....	260
Figura 108. Conducción Bolarque-Cigüela. Función de coste.....	262
Figura 109. Acueducto Tajo-Segura. Esquema en planta	264
Figura 110. Acueducto Tajo-Segura. Tramo Bolarque-Cigüela. Esquema en planta.....	265
Figura 111. Acueducto Tajo-Segura. Esquema en alzado.....	266
Figura 112. Acueducto Tajo-Segura. Tramo Bolarque-Cigüela. Esquema en alzado	266
Figura 113. Conducción Cigüela-Alarcón. Función de coste	267
Figura 114. Conducción Cigüela - Alarcón. Esquema en planta	269
Figura 115. Conducción Cigüela - Alarcón. Esquema en alzado	270
Figura 116. Conducción Alarcón-La Roda. Función de coste	271
Figura 117. Conducción Alarcón-La Roda. Esquema en planta.....	273
Figura 118. Conducción Alarcón-La Roda. Esquema en alzado	274
Figura 119. Conducción La Roda-La Herrera. Función de coste.....	275
Figura 120. Conducción La Roda – La Herrera. Esquema en planta.....	276
Figura 121. Conducción La Roda – La Herrera. Esquema en alzado	276
Figura 122. Conducción La Herrera-Talave. Función de coste.....	277
Figura 123. Conducción La Herrera-Talave. Esquema en planta.....	279
Figura 124. Conducción La Herrera-Talave. Esquema en alzado	280
Figura 125. Conducción Talave-Altiplano. Función de coste.....	280
Figura 126. Conducción Talave-Altiplano. Esquema en planta	283
Figura 127. Conducción Talave-Altiplano. Esquema en alzado.....	284
Figura 128. Conducción Villena-Altiplano. Función de coste.....	284
Figura 129. Conducción Villena-Altiplano. Esquema en planta.....	287
Figura 130. Conducción Villena-Altiplano. Esquema en alzado.....	288
Figura 131. Conducción Talave-Cenajo. Función de coste	288
Figura 132. Conducción Talave-Cenajo. Esquema en planta	290
Figura 133. Conducción Talave-Cenajo. Esquema en alzado	291
Figura 134. Conducción Cenajo-Ricote. Función de coste	291
Figura 135. Conducción Cenajo-Ricote. Esquema en planta.....	293
Figura 136. Conducción Cenajo-Ricote. Esquema en alzado	294
Figura 137. Conducción Ricote-Ojós. Función de coste	294
Figura 138. Conducción Ricote-Ojós. Esquema en planta	296
Figura 139. Conducción Ricote-Ojós. Esquema en alzado.....	297
Figura 140. Conducción Ricote-Algeciras. Función de coste.....	298
Figura 141. Conducción Ricote-Algeciras. Esquema en planta	299
Figura 142. Conducción Ricote-Algeciras. Esquema en alzado.....	300
Figura 143. Conducción Ojós-Algeciras. Función de coste.....	301
Figura 144. Conducción Ojós-Algeciras. Esquema en planta.....	304
Figura 145. Conducción Ojós-Algeciras. Esquema en alzado.....	305
Figura 146. Conducción Algeciras-Almanzora. Función de coste	306
Figura 147. Conducción Algeciras-Almanzora. Esquema en planta	308
Figura 148. Conducción Algeciras-Almanzora. Esquema en alzado.....	309
Figura 149. Conducción Almanzora-Almería. Función de coste.....	309
Figura 150. Conducción Bajo Segura-Cartagena Litoral. Función de coste.....	310
Figura 151. Conducción Bajo Segura-Cartagena Litoral. Esquema en planta.....	312
Figura 152. Conducción Bajo Segura-Cartagena Litoral. Esquema en alzado	313
Figura 153. Conducción Cartagena Litoral-Almanzora. Función de coste.....	313
Figura 154. Conducción Cartagena Litoral-Almanzora. Esquema en planta.....	316
Figura 155. Conducción Cartagena Litoral-Almanzora. Esquema en alzado	317

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Estructura de costes.....	30
Tabla 2. Canales en tierras. Parámetros de diseño.....	54
Tabla 3. Canales en roca. Parámetros de diseño.....	55
Tabla 4. Balsas de regulación. Alturas en función del volumen.....	64
Tabla 5. Precios finales horarios medios del mercado de producción.....	76
Tabla 6. Precios horarios finales medios del mercado (8 horas y 16 horas).....	77
Tabla 7. Periodos tarifarios de las tarifas generales de alta tensión.....	79
Tabla 8. Conductores en función del nivel de tensión.....	79
Tabla 9. Relación entre tensión de suministro y potencia de la instalación.....	80
Tabla 10. Precios totales propuestos para la energía consumida en bombeos.....	81
Tabla 11. Precios del régimen especial con discriminación horaria ($P \leq 10$ MW).....	83
Tabla 12. Precios horarios finales máximos del mercado de producción 1999.....	85
Tabla 13. Precios finales horarios medios del mercado de producción.....	87
Tabla 14. Precios horarios finales medios del mercado (8 horas y 16 horas).....	87
Tabla 15. Precios del régimen especial con discriminación horaria ($P \leq 10$ MW).....	89
Tabla 16. Precios horarios finales máximos del mercado de producción 1999.....	90
Tabla 17. Costes reales de funcionamiento en diversas zonas regables.....	94
Tabla 18. Costes de funcionamiento. Valores adoptados.....	95
Tabla 19. Costes totales de detracción (pts/m ³).....	99
Tabla 20. Fichero de especificaciones de la red de flujo.....	104
Tabla 21. Estructura de costes de la circulación óptima.....	107
Tabla 22. Sobreexplotación de acuíferos en las áreas afectadas.....	117
Tabla 23. Magnitudes básicas de producción agrícola.....	122
Tabla 24. Productividad del agua.....	123
Tabla 25. Productividades de secano y regadío.....	124
Tabla 26. Renta (VAB c.f.) de los regadíos afectados.....	124
Tabla 27. Pérdidas de producción vegetal final y renta.....	131
Tabla 28. Resultados de análisis input-output en las áreas afectadas.....	135
Tabla 29. Exportaciones agrarias (1998).....	136
Tabla 30. Empleo en el regadío en la cuenca del Segura (1995).....	137
Tabla 31. Empleo en el regadío en las zonas afectadas (1997).....	138
Tabla 32. Empleos directos e indirectos por regadío en las zonas afectadas (1997).....	138
Tabla 33. Precios medios del abastecimiento urbano por Comunidades Autónomas.....	145
Tabla 34. Precios del agua en distintas ciudades españolas.....	147
Tabla 35. Algunos precios del agua para regadío (pts/m ³).....	149
Tabla 36. Estructura de costes de algunos cultivos hortícolas de ciclo forzado.....	154
Tabla 37. Costes del agua para regadío según orígenes (pts/m ³).....	167
Tabla 38. Conducción Ebro – Barcelona. Coeficiente energético de las elevaciones.....	177
Tabla 39. Conducción Ebro – Barcelona. Costes de operación.....	177
Tabla 40. Conducción Ebro – Barcelona. Valoración detallada.....	178
Tabla 41. Conducción Segre – Barcelona. Coeficientes energéticos en las turbinaciones.....	181
Tabla 42. Conducción Segre – Barcelona. Coeficientes energéticos en las elevaciones.....	182
Tabla 43. Conducción Segre – Barcelona. Costes totales de operación.....	182
Tabla 44. Conducción Segre – Barcelona. Valoración detallada.....	183
Tabla 45. Precios de ejecución material de tuberías.....	186
Tabla 46. Conducción Ródano-Barcelona. Valoración tramo I.....	187
Tabla 47. Conducción Ródano-Barcelona. Valoración tramo II.....	188
Tabla 48. Conducción Ródano-Barcelona. Costes totales de la conducción.....	189
Tabla 49. Conducción Ródano-Barcelona. Coeficientes energéticos en los bombeos.....	190
Tabla 50. Conducción Ródano-Barcelona. Costes totales de circulación.....	190
Tabla 51. Conducción Ebro-Castellón Norte. Coeficientes energéticos en las elevaciones.....	193
Tabla 52. Conducción Ebro-Castellón Norte. Costes totales de circulación.....	193
Tabla 53. Conducción Ebro-Castellón Norte. Valoración detallada.....	194

Tabla 54. Conducción Castellón Norte - Mijares. Coeficientes energéticos en las elevaciones	197
Tabla 55. Conducción Castellón Norte - Mijares. Costes totales de circulación.....	197
Tabla 56. Valoración de la conducción Castellón Norte – Mijares	198
Tabla 57. Valoración de la conducción Mijares - Castellón Sur	201
Tabla 58. Valoración de la conducción Castellón Sur - Turia.....	204
Tabla 59. Valoración de la conducción Turia - Tous.....	207
Tabla 60. Conducción Tous - Villena. Coeficientes energéticos en las elevaciones	210
Tabla 61. Conducción Tous - Villena. Costes totales de circulación	210
Tabla 62. Valoración de la conducción Tous – Villena.....	211
Tabla 63. Conducción Villena - Bajo Segura. Coeficientes energéticos en las turbinaciones	214
Tabla 64. Conducción Villena - Bajo Segura. Costes totales de circulación	214
Tabla 65. Valoración de la conducción Villena - Bajo Segura	215
Tabla 66. Conducción La Muela - Villena. Coeficientes energéticos en las turbinaciones	218
Tabla 67. Conducción La Muela - Villena. Costes totales de circulación	218
Tabla 68. Valoración de la conducción La Muela - Villena	219
Tabla 69. Conducción Embarcaderos - Villena. Coeficientes energéticos en las turbinaciones	222
Tabla 70. Conducción Embarcaderos - Villena. Coeficientes energéticos en las elevaciones	222
Tabla 71. Conducción Embarcaderos - Villena. Costes totales de circulación	222
Tabla 72. Valoración de la conducción Embarcaderos - Villena.....	223
Tabla 73. Conducción Alto Duero - Bolarque. Coeficientes energéticos en las turbinaciones.....	226
Tabla 74. Conducción Alto Duero - Bolarque. Coeficientes energéticos en las elevaciones	226
Tabla 75. Conducción Alto Duero - Bolarque. Costes totales de circulación.....	227
Tabla 76. Valoración de la conducción Alto Duero – Bolarque	228
Tabla 77. Conducción Bajo Duero - Bolarque. Coeficientes energéticos en las turbinaciones.....	231
Tabla 78. Conducción Bajo Duero - Bolarque. Coeficientes energéticos en las elevaciones	232
Tabla 79. Conducción Bajo Duero - Bolarque. Costes totales de circulación.....	232
Tabla 80. Valoración de la conducción Bajo Duero – Bolarque	233
Tabla 81. Valoración de la conducción Bajo Duero – Bolarque (continuación).....	234
Tabla 82. Conducción Jarama - Bolarque. Coeficientes energéticos en las elevaciones.....	238
Tabla 83. Conducción Jarama - Bolarque. Costes totales de circulación	238
Tabla 84. Valoración de la conducción Jarama - Bolarque	239
Tabla 85. Conducción Tiétar-Aldeanueva. Coeficientes energéticos en las elevaciones	242
Tabla 86. Conducción Tiétar-Aldeanueva. Costes totales de circulación	242
Tabla 87. Valoración de la conducción Tiétar-Aldeanueva.....	242
Tabla 88. Conducción Azután-Aldeanueva. Coeficientes energéticos en las elevaciones	245
Tabla 89. Conducción Azután-Aldeanueva. Costes totales de circulación.....	245
Tabla 90. Valoración de la conducción Azután-Aldeanueva.....	245
Tabla 91. Conducción Aldeanueva-Daimiel. Coeficientes energéticos en las elevaciones	247
Tabla 92. Conducción Aldeanueva-Daimiel. Costes totales de circulación.....	247
Tabla 93. Valoración de la conducción Aldeanueva-Daimiel	248
Tabla 94. Conducción Daimiel-Mancha Occidental. Coeficientes energéticos en las elevaciones.....	251
Tabla 95. Conducción Daimiel-Mancha Occidental. Costes totales de circulación	251
Tabla 96. Valoración de la conducción Daimiel-Mancha Occidental	251
Tabla 97. Conducción Toledo-Mancha Occidental. Coeficientes energéticos en las elevaciones	254
Tabla 98. Conducción Toledo-Mancha Occidental. Costes totales de circulación.....	254
Tabla 99. Valoración de la conducción Toledo-Mancha Occidental	255
Tabla 100. Conducción Mancha Occidental-La Roda. Coeficientes energéticos en las elevaciones.....	257
Tabla 101. Conducción Mancha Occidental-La Roda. Costes totales de circulación	257
Tabla 102. Valoración de la conducción Mancha Occidental-La Roda	258
Tabla 103. Resguardos en obras singulares.....	261
Tabla 104. Conducción Bolarque-Cigüela. Coeficientes energéticos en las elevaciones.....	262
Tabla 105. Conducción Bolarque-Cigüela. Costes totales de circulación.....	262
Tabla 106. Valoración de la conducción Bolarque-Cigüela	263
Tabla 107. Conducción Cigüela - Alarcón. Coeficientes energéticos en las turbinaciones.....	267
Tabla 108. Conducción Cigüela - Alarcón. Costes totales de circulación.....	268
Tabla 109. Valoración de la conducción Cigüela - Alarcón.....	268

Tabla 110. Conducción Alarcón-La Roda. Coeficientes energéticos en las turbinaciones	271
Tabla 111. Conducción Alarcón-La Roda. Costes totales de circulación.....	271
Tabla 112. Valoración de la conducción Alarcón-La Roda	272
Tabla 113. Valoración de la conducción La Roda-La Herrera.....	275
Tabla 114. Conducción La Herrera-Talave. Coeficientes energéticos en las turbinaciones.....	277
Tabla 115. Conducción La Herrera - Talave. Costes totales de circulación	278
Tabla 116. Valoración de la conducción La Herrera-Talave.....	278
Tabla 117. Conducción Talave-Altiplano. Coeficientes energéticos en las elevaciones.....	281
Tabla 118. Conducción Talave-Altiplano. Costes totales de circulación.....	281
Tabla 119. Valoración de la conducción Talave-Altiplano	282
Tabla 120. Conducción Villena-Altiplano. Coeficientes energéticos en las elevaciones.....	285
Tabla 121. Conducción Villena-Altiplano. Costes totales de circulación	285
Tabla 122. Valoración de la conducción Villena-Altiplano	286
Tabla 123. Conducción Talave-Cenajo. Coeficientes energéticos en las turbinaciones	289
Tabla 124. Conducción Talave-Cenajo. Costes totales de circulación.....	289
Tabla 125. Valoración de la conducción Talave-Cenajo.....	290
Tabla 126. Valoración de la conducción Cenajo-Ricote.....	292
Tabla 127. Conducción Ricote-Ojós. Coeficientes energéticos en las turbinaciones.....	295
Tabla 128. Conducción Ricote-Ojós. Costes totales de circulación.....	295
Tabla 129. Valoración de la conducción Ricote-Ojós	296
Tabla 130. Valoración de la conducción Ricote-Algeciras	298
Tabla 131. Conducción Ojós-Algeciras. Coeficientes energéticos en la elevación de Ojós.....	302
Tabla 132. Conducción Ojós-Algeciras. Costes totales de circulación	302
Tabla 133. Valoración de la conducción Ojós-Algeciras	303
Tabla 134. Conducción Algeciras-Almanzora. Coeficientes energéticos en la elevación de Alhama...	306
Tabla 135. Conducción Algeciras-Almanzora. Costes totales de circulación.....	307
Tabla 136. Valoración de la conducción Algeciras-Almanzora	307
Tabla 137. Valoración de la conducción Bajo Segura-Cartagena Litoral.....	311
Tabla 138. Conducción Cartagena Litoral-Almanzora. Coeficientes energéticos en las turbinaciones	314
Tabla 139. Conducción Cartagena Litoral-Almanzora. Coeficientes energéticos en las elevaciones...	314
Tabla 140. Conducción Cartagena Litoral-Almanzora. Costes totales de circulación	314
Tabla 141. Valoración de la conducción Cartagena Litoral-Almanzora.....	315
Tabla 142. Río Tajo de Bolarque a Toledo. Costes de circulación.....	317
Tabla 143. Río Tajo de Toledo a Azután. Costes de circulación.....	318
Tabla 144. Río Mundo de Talave a Confluencia. Costes de circulación	318
Tabla 145. Río Segura de Confluencia a Ojós. Costes de circulación.....	318
Tabla 146. Río Júcar de Alarcón a Embarcaderos. Costes de circulación.....	319
Tabla 147. Río Júcar de la Muela a Tous. Costes de circulación	319
Tabla 148. Detracción de recursos del Noguera Pallaresa en Talarn. Coeficiente de afección.....	320
Tabla 149. Detracción de recursos del Duero en Gormaz. Coeficiente de afección.....	321
Tabla 150. Detracción de recursos del Duero en Villalcampo. Coeficiente de afección	321
Tabla 151. Detracción de recursos del Jarama. Coeficiente de afección	321
Tabla 152. Detracción de recursos del Tajo en Toledo. Coeficiente de afección	322
Tabla 153. Detracción de recursos del Tajo en Azután. Coeficiente de afección	322
Tabla 154. Detracción de recursos del Tiétar. Coeficiente de afección	322
Tabla 155. Costes de distribución en el Altiplano	324
Tabla 156. Beneficios energéticos en suministros.....	325
Tabla 157. Beneficios energéticos en suministros.....	325

