PLAN ESPECIAL DE SEQUÍA

Demarcación Hidrográfica del Júcar

MEMORIA

30 de mayo de 2018

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR, O.A.

Confederación Hidrográfica del Júcar

Índice

PLAN ESPECIAL DE SEQUÍA

Página

1 Introducción 1

1.1 Antecedentes y fundamentos del Plan 1

1.2 Objetivos del Plan 6

1.3 Ámbito territorial y órganos competentes 7

1.4 Marco Normativo 9

1.4.1 Ley del Plan Hidrológico Nacional 9

1.4.2 Texto Refundido de la Ley de Aguas 9

1.4.3 Reales Decretos de Sequías 10

1.4.4 El Real Decreto-ley 10/2017 12

1.4.5 Ley 1/2018, de 6 de marzo 13

1.4.6 Directiva Marco del Agua 13

1.4.7 Reglamento de Planificación Hidrológica 14

1.4.8 Instrucción de Planificación Hidrológica 15

1.4.9 Reglamento del Dominio Público Hidráulico 16

1.4.10 Real Decreto de aprobación de la revisión de los Planes Hidrológicos 16

1.4.11 Plan hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Júcar 2016-2021 17

1.4.12 Instrucción Técnica para la redacción de los Planes Especiales de Sequía 20

1.5 Evaluación Ambiental Estratégica 20

1.6 Definiciones y conceptos 21

2 Descripción de la demarcación e identificación de unidades territoriales 23

2.1 Descripción general de la demarcación 23

2.2 Unidades territoriales 25

2.2.1 Unidades territoriales a efectos de sequía prolongada (UTS) 25

2.2.2 Unidades territoriales a efectos de escasez (UTE) 26

2.2.3 Relación entre UTS y UTE 27

2.3 Datos básicos del inventario de recursos 29

2.3.1 Recursos hídricos naturales 29

2.3.2 Otros recursos hídricos no convencionales 30
2.3.3 Transferencias o aportes externos.....31
2.4 Restricciones al uso.....32
2.4.1 Restricciones ambientales 32
2.5 Demandas y usos del agua 32
2.5.1 Abastecimiento urbano 33
2.5.2 Regadíos y usos agrarios 35
2.5.3 Uso industrial 41
2.5.4 Usos industriales para producción de energía eléctrica.....43
2.5.5 Otros usos.....45
2.5.6 Resumen de demandas 48
3 Descripción detallada de las UTE 50
3.1 UTE 1 Cenia – Maestrazgo 52
3.1.1 Descripción de la UTE 52
3.1.2 Índices de explotación.....53
3.1.3 Déficits y niveles de garantía 54
3.2 UTE 2 Mijares – Plana de Castellón 57
3.2.1 Descripción de la UTE 57
3.2.2 Índices de explotación.....60
3.2.3 Déficits y niveles de garantía 60
3.3 UTE 3 Palancia – Los Valles 63
3.3.1 Descripción de la UTE 63
3.3.2 Índices de explotación.....65
3.3.3 Déficits y niveles de garantía 66
3.4 UTE 4 Turia 70
3.4.1 Descripción de la UTE 70
3.4.2 Índices de explotación.....73
3.4.3 Déficits y niveles de garantía 74
3.5 UTE 5 Júcar.....76
3.5.1 Descripción de la UTE 76
3.5.2 Índices de explotación.....80
3.5.3 Déficits y niveles de garantía 81
3.6 UTE 6 Serpis 86
3.6.1 Descripción de la UTE 86
3.6.2 Índices de explotación.....88
3.6.3 Déficits y niveles de garantía 89

3.7 UTE 7 Marina Alta 92
3.7.1 Descripción de la UTE 92
3.7.2 Índices de explotación 94
3.7.3 Déficits y niveles de garantía 95
3.8 UTE 8 Marina Baja 97
3.8.1 Descripción de la UTE 97
3.8.2 Índices de explotación 99
3.8.3 Déficits y niveles de garantía 100
3.9 UTE 9 Vinalopó – Alacantí 102
3.9.1 Descripción de la UTE 102
3.9.2 Índices de explotación 104
3.9.3 Déficits y niveles de garantía 105
4 Registro de sequías históricas y cambio climático 109
4.1 Sequías previas a 1940 109
4.2 Sequías registradas a partir de 1940 114
4.2.1 La sequía en el periodo 1982/83-1985/86 128
4.2.2 La sequía en el periodo 1991/92-1995/1996 129
4.2.3 La sequía en el periodo 1997/98-2000/01 132
4.2.4 La sequía en el periodo 2004/05-2007/08 133
4.2.5 La sequía iniciada en 2013/14 140
4.3 Resumen de sequías históricas 147
4.4 Efectos del cambio climático 149
5 Sistema de indicadores 161
5.1 Indicadores de sequía prolongada 162
5.1.1 Metodología general 162
5.1.1.1 Selección de las variables más representativas de cada UTS ... 163
5.1.1.2 Recopilación de series temporales de cada variable 168
5.1.1.3 Selección del umbral de sequía prolongada 168
5.1.1.4 Índice de estado de la UTS. 171
5.1.1.5 Validación del IES a través de las sequías históricas de la demarcación 173
5.1.2 Indicadores de sequía por UTS 174
5.1.2.1 UTS 1 Cenia-Maestrazgo 174
5.1.2.2 UTS 2 Mijares-Plana de Castellón 176
5.1.2.3 UTS 3 Palancia-Los Valles 178
5.1.2.4 UTS 4A Alto Turia 180
5.1.2.5 UTS 4B Bajo Turia 182

5.1.2.6 UTS 5A Magro 184
5.1.2.7 UTS 5B Alto Júcar 186
5.1.2.8 UTS 5C Medio Júcar 188
5.1.2.9 UTS 5D Bajo Júcar 190
5.1.2.10 UTS 6 Serpis 192
5.1.2.11 UTS 7 Marina Alta 194
5.1.2.12 UTS 8 Marina Baja 196
5.1.2.13 UTS 9 Vinalopó-Alacantí 198
5.1.3 Resumen de los resultados de los indicadores de sequía prolongada en el periodo de la serie de referencia 200
5.2 Indicadores de escasez 201
5.2.1 Metodología general 202
5.2.1.1 Selección de las variables más representativas de cada UTE... 202
5.2.1.2 Recopilación de series temporales de cada variable 211
5.2.1.3 Caracterización de la situación de los indicadores parciales mediante el índice de estado 214
5.2.1.4 Índice de estado de la UTE 219
5.2.1.5 Validación de los IEE 221
5.2.2 Indicadores de escasez por UTE 221
5.2.2.1 UTE 1 Cenia-Maestrazgo 222
5.2.2.2 UTE 2 Mijares-Plana de Castellón 223
5.2.2.3 UTE 3 Palancia-Los Valles 225
5.2.2.4 UTE 4 Turia 226
5.2.2.5 UTE 5 Júcar 228
5.2.2.6 UTE 6 Serpis 230
5.2.2.7 UTE 7 Marina Alta 231
5.2.2.8 UTE 8 Marina Baja 233
5.2.2.9 UTE 9 Vinalopó-Alacantí 234
5.2.3 Resumen de los resultados de los indicadores de escasez en el periodo de la serie de referencia. 236
5.3 Indicadores de demarcación 237
6 Diagnóstico de escenarios 240
6.1 Escenarios de sequía prolongada 240
6.1.1 Definición y condiciones de entrada y salida en el escenario de sequía prolongada 240
6.2 Escenarios de escasez 240
6.2.1 Definición de escenarios 240
6.2.2 Condiciones de entrada y salida de los escenarios 241
6.3 Declaración de situación excepcional por sequía extraordinaria 243

6.4 Análisis de los episodios históricos en los que se habría podido realizar la declaración de situación excepcional por sequía extraordinaria 243
7 Acciones y medidas a aplicar en sequías 249
7.1 Acciones a aplicar en el escenario de sequía prolongada 249
7.2 Medidas a aplicar en los escenarios de escasez coyuntural 250
7.2.1 Introducción 250
7.2.2 Clasificación y tipo de medidas 251
7.2.3 Tipo de medidas en los distintos escenarios 252
7.2.3.1 Escenario de ausencia de escasez (normalidad) 252
7.2.3.2 Escenario de escasez moderada (prealerta) 253
7.2.3.3 Escenario de escasez severa (alerta) 254
7.2.3.4 Escenario de escasez grave (emergencia) 257
7.2.4 Programa de medidas específicas para cada una de las unidades territoriales a efectos de escasez 259
7.2.4.1 UTE 1 Cenia – Maestrazgo 260
7.2.4.2 UTE 2 Mijares – Plana de Castellón 261
7.2.4.3 UTE 3 Palancia-Los Valles 266
7.2.4.4 UTE 4 Turia 268
7.2.4.5 UTE 5 Júcar 273
7.2.4.6 UTE 6 Serpis 283
7.2.4.7 UTE 7 Marina Alta 286
7.2.4.8 UTE 8 Marina Baja 287
7.2.4.9 UTE 9 Vinalopó – Alacantí 291
7.2.5 Criterios de aplicación de las medidas 294
7.2.5.1 Criterios de aplicación de las medidas sobre la demanda 294
7.2.5.2 Criterios de aplicación de las medidas sobre la oferta 297
7.2.5.3 Criterios de aplicación de las medidas sobre la organización administrativa 299
7.2.5.4 Criterios de aplicación de las medidas sobre el medio ambiente hídrico 301
7.2.6 Actividades a desarrollar finalizada la situación crítica 301
7.2.7 Planteamiento de alternativas en la evaluación ambiental 302
8 Medidas de información pública 303
8.1 Consultas públicas en el proceso de revisión del Plan Especial 303
8.2 Difusión de los diagnósticos sobre sequía prolongada y escasez coyuntural 304
9 Organización administrativa 306
10 Impactos ambientales de la sequía prolongada 309

11 Impactos socioeconómicos de la escasez coyuntural 333
11.1 Sobre la agricultura.....333
11.1.1 Sistemas de cultivo 335
11.1.1.1 Cultivos de secano 335
11.1.1.2 Cultivos de regadío 339
11.1.2 Cereales de grano.....342
11.1.2.1 Cereales de invierno 342
11.1.2.2 Cereales de primavera 347
11.1.2.3 Arroz (Cereal de primavera) 351
11.1.3 Cítricos 354
11.1.4 Hortalizas 358
11.1.5 Viñedo 363
11.1.6 Resumen análisis del impacto económico sobre la agricultura ..367
11.2 Sobre la generación de energía hidroeléctrica 369
11.3 Sobre el abastecimiento urbano 371
11.4 Valoración general de impactos socioeconómicos tras un episodio de escasez 376
12 Contenido de los informes post-sequía.....378
13 Planes de emergencia para sistemas de abastecimiento que atienden a más de 20.000 habitantes.....380
13.1 Situación de los planes de emergencia 380
13.2 Elaboración del informe sobre el Plan de Emergencia por parte del Organismo de cuenca.....390
13.3 Relación entre el Plan de Emergencia y el Plan Especial de Sequía. ..392
14 Seguimiento y revisión del plan especial 396
14.1 Seguimiento de la sequía y la escasez de acuerdo con el Plan Especial de Sequía 396
14.2 Seguimiento anual del Plan Especial de Sequía 396
14.3 Revisión del Plan Especial de Sequía 401
15 Referencias bibliográficas 403

Anejo 1 Régimen de caudales ecológicos

Anejo 2 Demandas de agua

Anejo 3 Demandas consolidadas de las unidades de demanda urbana y agrícola

Anejo 4 Evolución de los indicadores de sequía SPI-3, SPI-12, PDSI, ANDVI y del índice de estado de escasez por UTE

Anejo 5 Recopilación de series temporales

Anejo 6 Análisis del impacto económico sobre la agricultura

Índice de figuras

Página

Figura 1. Mapa de seguimiento de los indicadores de estado de la sequía. 3

Figura 2. Ámbito de aplicación del Plan Especial de Sequía. 8

Figura 3. Localización de las unidades territoriales de sequía prolongada en la Demarcación. 26

Figura 4. Unidades territoriales de escasez de la DHJ. 27

Figura 5. Relación entre UTE y UTS. 29

Figura 6. Curvas de demanda mensual para abastecimiento urbano por UTE. 34

Figura 7. Distribución por UDU de la demanda de agua suministrada (2012). 35

Figura 8. UDA en la DHJ. 37

Figura 9. Demanda agrícola bruta por UDA (2012). 38

Figura 10. Dotaciones netas medias de las zonas de regadío y cultivos principales por UTE. 39

Figura 11. Distribución de la demanda entre tipo de ganado por UTE. 40

Figura 12. Curvas de demanda mensual agraria total por UTE. 41

Figura 13. Unidades de demanda industrial. 43

Figura 14. Distribución territorial de la actividad hidroeléctrica. 44

Figura 15. Unidades de demanda recreativa. 46

Figura 16. Distribución de la acuicultura. 47

Figura 17. Subsistemas de explotación en el sistema de explotación Cenia-Maestrazgo. 52

Figura 18. Curvas de demanda y recurso en régimen natural mensual para año tipo en la UTE 1. 54

Figura 19. Esquema conceptual del subsistema explotación Cenia. 55

Figura 20. Masas de agua subterránea en mal estado cuantitativo en la UTE 1 Cenia-Maestrazgo. 56

Figura 21. UTE 2 Mijares-Plana de Castellón. 58

Figura 22. Curvas de demanda y recurso en régimen natural mensual para año tipo en la UTE 2. 60

Figura 23. Esquema conceptual de la UTE 2 Mijares-Plana de Castellón. 61

Figura 24. Masas de agua en mal estado cuantitativo en la UTE 2 Mijares-Plana de Castellón. 62

Figura 25. UTE 3 Palancia-Los Valles. 64

Figura 26. Curvas de demanda y recurso en régimen natural mensual para año tipo en la UTE 3. 66

Figura 27. Esquema conceptual de la UTE 3 Palancia – Los Valles. 67

Figura 28. Masas de agua en mal estado cuantitativo en la UTE 3 Palancia-Los Valles. 68

Figura 29. UTE 4 Turia. 71

Figura 30. Curvas de demanda y recurso en régimen natural mensual para año tipo en la UTE 4. 74

Figura 31. Esquema conceptual de la UTE 4 Turia. 75

Figura 32. UTE 5 Júcar. 77

Figura 33. Curvas de demanda y recurso en régimen natural mensual para año tipo en la UTE 5. 81

Figura 34. Esquema conceptual de la UTE 5 Júcar. 82

Figura 35. Masas de agua en mal estado cuantitativo en la UTE 5 Júcar. 83

Figura 36. UTE 6 Serpis. 87

Figura 37. Curvas de demanda y recurso en régimen natural mensual para año tipo en la UTE 6. 89

Figura 38. Esquema conceptual de la UTE 6 Serpis. 90

Figura 39. Masas de agua en mal estado cuantitativo en la UTE 6 Serpis. 91

Figura 40. UTE 7 Marina Alta. 93

Figura 41. Curvas de demanda y recurso en régimen natural mensual para año tipo en la UTE 7. 95

Figura 42. Masas de agua en mal estado cuantitativo en la UTE 7 Marina Alta. 96

Figura 43. UTE 8 Marina Baja. 98

Figura 44. Curvas de demanda y recurso en régimen natural mensual para año tipo en la UTE 8. 99

Figura 45. Esquema conceptual de la UTE 8 Marina Baja. 100

Figura 46. UTE 9 Vinalopó-Alacantí. 102

Figura 47. Curvas de demanda y recurso en régimen natural mensual para año tipo en la UTE 9. 105

Figura 48. Masas de agua en mal estado cuantitativo en la UTE 9 Vinalopó-Alacantí. 106

Figura 49. Regiones del Sistema de Indicadores del Estado Hidrológico (SIEH) en la Demarcación Hidrográfica del Júcar. 110

Figura 50. Eventos del Catálogo de sequías históricas que han afectado a la DHJ según su nivel de impacto (período 1100 ac - 1940). 112

Figura 51. Eventos del Catálogo de sequías históricas que han afectado a la DHJ según su nivel de impacto (período 1200 - 1940). 114

Figura 52. Evolución histórica del porcentaje de desviación de la precipitación media anual sobre la media de la serie de referencia 1980-2012. 115

Figura 53. Distribución espacial del porcentaje de desviación de la precipitación anual con respecto a la media de la serie de referencia (1980/81-2011/12).117

Figura 54. Evolución histórica del volumen embalsado al final del año hidrológico en los principales embalses de la Demarcación Hidrográfica del Júcar. 126

Figura 55. Evolución histórica del porcentaje de volumen embalsado respecto al volumen máximo de explotación al final del año hidrológico en los principales embalses de la Demarcación Hidrográfica del Júcar. 127

Figura 56. Evolución histórica de la sequía meteorológica e hidrológica en la Demarcación Hidrográfica del Júcar. 127

Figura 57. Ficha resumen de la sequía histórica de 1982/83-1985/86. 129

Figura 58. Ficha resumen de la sequía histórica de 1991/92-1995/96. 132

Figura 59. Ficha resumen de la sequía histórica de 1997/98-2000/01. 133

Figura 60. Actuaciones emprendidas en el trienio 2004/05 a 2006/07 en la Demarcación Hidrográfica del Júcar. (Fuente: adaptada de MIMAM, 2008).134

Figura 61. Ficha resumen de la sequía histórica de 2004/05-2007/08. 140

Figura 62. Ficha resumen de la sequía iniciada en de 2013/14. 144

Figura 63. Precipitación media areal (mm) desde octubre de 2016 a marzo de 2017.144

Figura 64. Evolución del indicador de estado de la sequía en el Serpis, según el sistema de indicadores del PES 2007 (actualizado hasta abril de 2018).145

Figura 65. Evolución del indicador de estado de la sequía en la Marina Baja, según el sistema de indicadores del PES 2007 (actualizado hasta abril de 2018).145

Figura 66. Precipitación media areal (mm) desde octubre de 2017 a abril de 2018.146

Figura 67. Evolución del indicador de estado de la sequía en el Turia, según el sistema de indicadores del PES 2007 (actualizado hasta abril de 2018).146

Figura 68. Evolución del indicador de estado de la sequía en el Júcar, según el sistema de indicadores del PES 2007(actualizado hasta abril de 2018). 147

Figura 69. Evolución de los indicadores de estado en el Júcar y la Marina Baja y principales eventos meteorológicos y de gestión en la sequía iniciada en 2013/14. 147

Figura 70. Proyección de cambios para el periodo 2016-2031 para: evaporación (%), evaporación menos precipitación (mm/día), escorrentía total (%), humedad del suelo en los 10 cm superiores (%), cambio relativo en humedad específica (%) y cambio absoluto en humedad relativa (%). El número en la parte superior derecha de la imagen indica el número de modelos promediados. Fuente: Kirtman y otros (2013). 150

Figura 71. Metodología del trabajo seguida en CEH (2017). 151

Figura 72. Media de Δ (%) ESC anual para PI1 (arriba), PI2 (medio) y PI3 (abajo) y RCP 4.5 (Izquierda) y RCP 8.5 (derecha). Fuente: Tomado de CEH (2017). 153

Figura 73. Tendencia del Δ (%) ESC del año 2010 al 2099 para los RCP 4.5 (arriba) y 8.5 (abajo) en la Demarcación Hidrográfica del Júcar. La banda gris indica el rango de resultados de las proyecciones. La línea gruesa indica su promedio y la recta delgada su pendiente; negra: sin tendencia, roja: decreciente, azul: creciente Se indica el p-valor del test de Mann Kendall y la pendiente de la recta de regresión. Fuente: Tomado de CEH (2017). 154

Figura 74. Δ (%) ESC de valores medios anuales en la Demarcación Hidrográfica del Júcar y PI. Fuente: Tomado de CEDEX (2017). 156

Figura 75. Periodo de retorno de sequías en la cuenca del Júcar para diferentes déficits medios anuales y duración 2 años (arriba) y 5 años (debajo) para el PC y los tres PI según cada una de las proyecciones RCP 4.5. Fuente: Tomado de CEDEX (2017). 157

Figura 76. Periodo de retorno de sequías en la cuenca del Júcar para diferentes déficits medios anuales y duración 2 años (arriba) y 5 años (debajo) para el PC y los tres PI según cada una de las proyecciones RCP 8.5. Fuente: Tomado de CEDEX (2017). 158

Figura 77. Aplicación web del proyecto EDGE. Accesible a través de: http://edge.climate.copernicus.eu/ 159

Figura 78. Esquema del doble sistema de indicadores de sequía prolongada y escasez 162

Figura 79. Esquema metodológico para el establecimiento de indicadores de sequía prolongada para cada unidad territorial. 163

Figura 80. Correlación entre los datos de precipitación integrada y los datos de precipitación areal calculados con el método inverso de la distancia al cuadrado. 165

Figura 81. Ubicación de los pluviómetros puntuales del SAIH utilizados para calcular los indicadores de sequía prolongada. 166

Figura 82. Incumplimientos del caudal ecológico en la estación de aforo 08030 El Terde y valores del SPI-12 de la UTS 2 Mijares-Plana de Castellón..... 169

Figura 83. Incumplimientos del caudal ecológico en la estación de aforo 08027 Teruel y valores del SPI-12 de la UTS 4A Alto Turia 170

Figura 84. Incumplimientos del caudal ecológico en la estación de aforo 08018 Zagra y valores del SPI-12 de la UTS 4A Alto Turia 170

Figura 85. Incumplimientos del caudal ecológico en la estación de aforo 08090 Pajaroncillo y valores del SPI-12 de la UTS 5B Alto Júcar.....171

Figura 86. Pasos a seguir para obtener el IES. 171

Figura 87. Definición del Índice de Estado de Sequía. 173

Figura 88. Precipitación acumulada a 12 meses y SPI en la UTS 1 Cenia-Maestrazgo. 175

Figura 89. Umbral de sequía prolongada en la UTS 1 Cenia-Maestrazgo. 175

Figura 90. IES en la UTS 1 Cenia-Maestrazgo.....176

Figura 91. Comparación entre los valores del IES de la UTS 1 Cenia-Maestrazgo y los caudales de la estación de la ROEA 08099. 176

Figura 92. Precipitación acumulada a 12 meses y SPI en la UTS 2 Mijares-Plana de Castellón. 177

Figura 93. Umbral de sequía prolongada en la UTS 2 Mijares-Plana de Castellón.177

Figura 94. IES en la UTS 2 Mijares-Plana de Castellón. 178

Figura 95. Comparación entre los valores del IES de la UTS 2 Mijares-Plana de Castellón y los caudales de la estación de la ROEA 08030.....178

Figura 96. Precipitación acumulada a 12 meses y SPI en la UTS 3 Palancia-Los Valles. 179

Figura 97. Umbral de sequía prolongada en la UTS 3 Palancia-Los Valles. 179

Figura 98. IES en la UTS 3 Palancia-Los Valles. 180

Figura 99. Comparación entre los valores del IES de la UTS 3 Palancia-Los Valles y los caudales de la estación de aforo restituida a régimen natural 080302.180

Figura 100. Precipitación acumulada a 12 meses y SPI en la UTS 4A Alto Turia. 181

Figura 101. Umbral de sequía prolongada en la UTS 4A Alto Turia.....181

Figura 102. IES en la UTS 4A Alto Turia. 182

Figura 103. Comparación entre los valores del IES de la UTS 4A Alto Turia y los caudales de la estación de la ROEA 08018. 182

Figura 104. Precipitación acumulada a 12 meses y SPI en la UTS 4B Bajo Turia.183

Figura 105. Umbral de sequía prolongada en la UTS 4B Bajo Turia.....183

Figura 106. IES en la UTS 4B Bajo Turia. 184

Figura 107. Comparación entre los valores del IES de la UTS 4B Bajo Turia y los caudales de la estación de aforos restituida a régimen natural 080404. 184

Figura 108. Precipitación acumulada a 12 meses y SPI en la UTS 5A Magro..... 185

Figura 109. Umbral de sequía prolongada en la UTS 5A Magro. 185

Figura 110. IES en la UTS 5A Magro. 186

Figura 111. Comparación entre los valores del IES de la UTS 5A Magro y los caudales de la masa 18.32.01.02. 186

Figura 112. Precipitación acumulada a 12 meses y SPI en la UTS 5B Alto Júcar.187

Figura 113. Umbral de sequía prolongada en la UTS 5B Alto Júcar..... 187

Figura 114. IES en la UTS 5B Alto Júcar. 188

Figura 115. Comparación entre los valores del IES de la UTS 5B Alto Júcar y los caudales de la estación de la ROEA 08090. 188

Figura 116. Precipitación acumulada a 12 meses y SPI en la UTS 5C Medio Júcar.189

Figura 117. Umbral de sequía prolongada en la UTS 5C Medio Júcar. 189

Figura 118. IES en la UTS 5C Medio Júcar. 190

Figura 119. Comparación entre los valores del IES de la UTS 5C Medio Júcar y los caudales de la estación de aforo restituida a régimen natural 080505. .. 190

Figura 120. Precipitación acumulada a 12 meses y SPI en la UTS 5D Bajo Júcar.191

Figura 121. Umbral de sequía prolongada en la UTS 5D Bajo Júcar. 191

Figura 122. IES en la UTS 5D Bajo Júcar. 192

Figura 123. Comparación entre los valores del IES de la UTS 5D Bajo Júcar y los caudales de la estación de aforo restituida a régimen natural 080508. .. 192

Figura 124. Precipitación acumulada a 12 meses y SPI en la UTS 6 Serpis. 193

Figura 125. Umbral de sequía prolongada en la UTS 6 Serpis. 193

Figura 126. IES en la UTS 6 Serpis. 194

Figura 127. Comparación entre los valores del IES de la UTS 6 Serpis y los caudales de la estación de la ROEA 08071. 194

Figura 128. Precipitación acumulada a 12 meses y SPI en la UTS 7 Marina Alta.195

Figura 129. Umbral de sequía prolongada en la UTS 7 Marina Alta. 195

Figura 130. IES en la UTS 7 Marina Alta. 196

Figura 131. Comparación entre los valores del IES de la UTS 7 Marina Alta y los caudales de la masa 26.01 Bco. Alberca. 196

Figura 132. Precipitación acumulada a 12 meses y SPI en la UTS 8 Marina Baja.197

Figura 133. Umbral de sequía prolongada en la UTS 8 Marina Baja. 197

Figura 134. IES en la UTS 8 Marina Baja. 198

Figura 135. Comparación entre los valores del IES de la UTS 8 Marina Baja y los caudales de la estación de aforo restituida a régimen natural 080803. ..198

Figura 136. Precipitación acumulada a 12 meses y SPI en la UTS 9 Vinalopó-Alacantí. 199

Figura 137. Umbral de sequía prolongada en la UTS 9 Vinalopó-Alacantí. 199

Figura 138. IES en la UTS 9 Vinalopó-Alacantí. 200

Figura 139. Comparación entre los valores del IES de la UTS 9 Vinalopó-Alacantí y los caudales de la masa 31.07 E. Elche.....200

Figura 140. Esquema metodológico para el establecimiento de indicadores de escasez para cada unidad territorial de escasez. 202

Figura 141. Principales demandas por origen del recurso y situación de los indicadores de escasez en la zona norte de la Demarcación Hidrográfica del Júcar.....204

Figura 142. Ubicación de los indicadores de escasez. 211

Figura 143. Serie de precipitación mensual completada (mm) para el pluviómetro Sierra Ave (N7P1101). 212

Figura 144. Serie de aportación mensual completada para la estación de aforo de Villalba Alta (08028). 212

Figura 145. Serie de piezometría mensual completada para el piezómetro de Montesa (08.28.007). 213

Figura 146. Serie de piezometría mensual completada para el piezómetro de Pego (08.37.014). 213

Figura 147. Definición del Índice de Estado de Escasez. 217

Figura 148. Esquema de la fase de reescalado y ponderación de las variables para obtención de un único indicador por UTE. 219

Figura 149. Ubicación de los indicadores de escasez en la UTE 1 Cenia-Maestrazgo. 222

Figura 150. Evolución del IEE y del déficit en la UTE 1 Cenia-Maestrazgo. 223

Figura 151. Ubicación de los indicadores de escasez en la UTE 2 Mijares-Plana de Castellón. 224

Figura 152. Evolución del IEE y del déficit en la UTE 2 Mijares-Plana de Castellón.224

Figura 153. Ubicación de los indicadores de escasez en la UTE 3 Palancia-Los Valles. 225

Figura 154. Evolución del IEE y del déficit en la UTE 3 Palancia-Los Valles. 226

Figura 155. Ubicación de los indicadores de escasez en la UTE 4 Turia. 227

Figura 156. Evolución del IEE y del déficit en la UTE 4 Turia. 227
Figura 157. Ubicación de los indicadores de escasez en la UTE 5 Júcar. 228
Figura 158. Evolución del IEE y el déficit en la UTE 5 Júcar. 229
Figura 159. Ubicación de los indicadores de escasez en la UTE 6 Serpis. 230
Figura 160. Evolución del IEE y del déficit en la UTE 6 Serpis. 231
Figura 161. Ubicación de los indicadores de escasez en la UTE 7 Marina Alta. .. 232
Figura 162. Evolución del IEE en la UTE 7 Marina Alta. 232
Figura 163. Ubicación de los indicadores de escasez en la UTE 8 Marina Baja. . 233
Figura 164. Evolución del IEE y del déficit en la UTE 8 Marina Baja. 234
Figura 165. Ubicación de los indicadores de escasez en la UTE 9 Vinalopó-Alacantí. 235
Figura 166. Evolución del IEE y de las extracciones agrícolas en la UTE 9 Vinalopó-Alacantí. 235
Figura 167. Evolución del indicador global de sequía prolongada de la Demarcación Hidrográfica del Júcar. 238
Figura 168. Evolución del indicador global de escasez de la Demarcación Hidrográfica del Júcar. 239
Figura 169. Condiciones generales de entrada de los escenarios. 241
Figura 170. Ejemplo de entradas en los escenarios en un caso extremo. 242
Figura 171. Condición adicional de entrada en prealerta en la UTE 5 Júcar. 242
Figura 172. Condiciones de salida de los escenarios. 242
Figura 173. Ejemplo de salidas en los escenarios en un caso extremo. 243
Figura 174. Escenarios de escasez y de sequía prolongada en la UTE 1 Cenia - Maestrazgo. 244
Figura 175. Escenarios de escasez y de sequía prolongada en la UTE 2 Mijares – Plana de Castellón. 245
Figura 176. Escenarios de escasez y de sequía prolongada en la UTE 3 Palancia – Los Valles. 245
Figura 177. Escenarios de escasez y de sequía prolongada en la UTE 4 Turia. .. 246
Figura 178. Escenarios de escasez y de sequía prolongada en la UTE 5 Júcar. . 246
Figura 179. Escenarios de escasez y de sequía prolongada en la UTE 6 Serpis. 247
Figura 180. Escenarios de escasez y de sequía prolongada en la UTE 7 Marina Alta. 247

Figura 181. Escenarios de escasez y de sequía prolongada en la UTE 8 Marina Baja. 248

Figura 182. Escenarios de escasez y de sequía prolongada en la UTE 9 Vinalopó-Alacantí. 248

Figura 183. Esquema de las acciones que se aplican en el escenario de sequía prolongada. 249

Figura 184. Tipología de medidas de escasez en función del escenario diagnosticado. 251

Figura 185. Esquema de reutilización en la UTE 4 Turia. 271

Figura 186. Volumen anual tomado para el abastecimiento de València y su Área Metropolitana (CJT + Turia). Serie 2003/04-2016/17. 281

Figura 187. Ubicación de los denominados pozos de Algar y Beniardà en la UTE 8 Marina Baja. 289

Figura 188. Río San Miguel. Arriba: Serie temporal del indicador de sequía del pluviómetro puntual N1P0501 frente a la serie temporal de nitratos medidos en la estación JUD702 ubicada en la masa de agua 07.02. Abajo: relación entre el indicador y la concentración de nitratos. 312

Figura 189. Río Magro. De arriba a abajo: 1- Serie temporal del indicador de sequía de la UTS Magro frente a la serie temporal de nitratos medidos en la estación JUH406 ubicada en la masa de agua 18.32.01.03. 2 - Relación entre el indicador y nitrato. 313

Figura 190. Río Cañoles. Arriba: Serie temporal del indicador de sequía del pluviómetro puntual N7O0401 frente a la serie temporal de nitratos medidos en la estación JUL504 ubicada en la masa de agua 18.29.01.03.01.01. Abajo: relación entre el indicador y nitratos. 314

Figura 191. Río Júcar. Arriba: Serie temporal del indicador de sequía de la UTS Bajo Júcar frente a la serie temporal de nitratos medidos en la estación JUI601 ubicada en la masa de agua 18.36. Debajo: Relación entre el indicador y nitrato. 315

Figura 192. Río Magro. Arriba: Serie temporal del indicador de escasez de la UTE Júcar frente a la serie temporal de amonio medida en la estación JUI403 ubicada en la masa de agua 18.32.01.05. Debajo: Relación entre el indicador y amonio. 317

Figura 193. Río Cañoles. Arriba: Serie temporal del indicador de sequía del pluviómetro N7O0401 frente a la serie temporal de amonio medida en la estación JUL508, ubicada en la masa de agua 18.29.01.03.01.02. Debajo: Relación entre el indicador y amonio. 318

Figura 194. Río Júcar. Arriba: Serie temporal del indicador de escasez de la UTS Bajo Júcar frente a la serie temporal de amonio medida en la estación

JUI617 ubicada en la masa de agua 18.35. Debajo: Relación entre el indicador y amonio..... 319

Figura 195. Río Magro. Arriba: Serie temporal del indicador de escasez de la UTE Júcar frente a la serie temporal de oxígeno disuelto medida en la estación JUH406 ubicada en la masa de agua 18.32.01.03. Debajo: Relación entre el indicador y oxígeno disuelto. 320

Figura 196. Río Cañoles. Arriba: Serie temporal del indicador de sequía de la UTS Bajo Júcar frente a la serie temporal de oxígeno disuelto medida en la estación JUL508 ubicada en la masa de agua 18.29.01.03.01.02. Debajo: Relación entre el indicador y oxígeno disuelto. 321

Figura 197. Río Turia. Arriba: Serie temporal del indicador de sequía de la UTE Turia frente a la serie temporal de oxígeno disuelto medida en la estación JUG413 ubicada en la masa de agua 15.11. Debajo: Relación entre el indicador y oxígeno disuelto. 322

Figura 198. Embalse Beniarrés. Arriba: Serie temporal del indicador de sequía del Volumen embalsado frente a la serie temporal de oxígeno disuelto medida en la estación JUM623 ubicada en la masa de agua 21.04. Debajo: Relación entre el indicador y oxígeno disuelto. 323

Figura 199. Embalse Beniarrés. Arriba: Serie temporal del indicador de sequía de la UTE Serpis frente a la serie temporal de oxígeno disuelto medida en la estación JUM623 ubicada en la masa de agua 21.04. Debajo: Relación entre el indicador y oxígeno disuelto. 324

Figura 200. Embalse Beniarrés. Arriba: Serie temporal del indicador de sequía del Volumen embalsado frente a la serie temporal de pH medida en la estación JUM623 ubicada en la masa de agua 21.04. Debajo: Relación entre el indicador y oxígeno disuelto. 325

Figura 201. Embalse Beniarrés. Arriba: Serie temporal del indicador de sequía de la UTE Serpis frente a la serie temporal de pH medida en la estación JUM623 ubicada en la masa de agua 21.04. Debajo: Relación entre el indicador y oxígeno disuelto. 326

Figura 202. Río Cañoles. Arriba: Serie temporal del indicador de sequía del pluviómetro N7P1501 frente a la serie temporal del índice IBMWP medida en la estación JUL507 ubicada en la masa de agua 18.29.01.03.01.01. Debajo: Relación entre el indicador e IBMWP. 327

Figura 203. Río Palancia. Arriba: Serie temporal del indicador de escasez de la UTE Palancia – Los Valles frente a la serie temporal del índice IBMWP medida en la estación JUF512 ubicada en la masa de agua 13.02. Debajo: Relación entre el indicador e IBMWP. 328

Figura 204. Río Palancia. Arriba: Serie temporal del indicador de escasez de la UTE Palancia – Los Valles frente a la serie temporal del índice IPS

medida en la estación JUF513 ubicada en la masa de agua 13.01. Debajo: Relación entre el indicador e IPS. 329

Figura 205. Embalse de Bellús. Arriba: Serie temporal del indicador de sequía de la UTS Bajo Júcar frente a la serie temporal del % de cianobacterias medida en la estación JUL625 ubicada en la masa de agua 18.29.01.02. Debajo: Relación entre el indicador y el % de canobacterias. 330

Figura 206. L'Albufera. Arriba: Serie temporal del indicador de sequía del pluviómetro N0L0201 frente a la serie temporal de la clorofila a medida en la estación JUI626 ubicada en la masa de agua L6. Debajo: Relación entre el indicador y la clorofila a. 331

Figura 207. Número de correlaciones significativas encontradas entre los distintos indicadores y parámetros. Verde: Correlaciones directamente proporcionales. Naranja: Correlaciones inversamente proporcionales. Gris: Correlaciones significativas directa e inversamente proporcionales. 332

Figura 208. Número de correlaciones significativas encontradas entre los distintos indicadores y parámetros. Naranja: Correlaciones significativas inversamente proporcionales. 332

Figura 209. Evolución de la producción (miles T) de los cultivos de secano a nivel provincial, periodo 1995-2015. En amarillo se indica los periodos de sequía. 335

Figura 210. Evolución del rendimiento de los cultivos de secano a nivel provincial, periodo 1995-2015. En amarillo se indica los periodos de sequía. 336

Figura 211. Evolución de la producción frente al valor económico de los cultivos de secano a nivel provincial, periodo 1995-2015. En amarillo se indica los periodos de sequía. Arriba: provincias de Albacete, Cuenca y Teruel. Abajo: provincias de Alicante, Castellón y Valencia. 338

Figura 212. Evolución de la producción (miles T) de los cultivos de regadío a nivel provincial, periodo 1995-2015. En amarillo se indica los periodos de sequía. 339

Figura 213. Evolución del rendimiento (T/ha) de los cultivos de regadío a nivel provincial, periodo 1995-2015. En amarillo se indica los periodos de sequía. 340

Figura 214. Evolución de la producción frente al valor económico de los cultivos de regadío a nivel provincial, periodo 1995-2015. En amarillo se indica los periodos de sequía. Arriba: provincias de Albacete, Cuenca y Teruel. Abajo: provincias de Alicante, Castellón y Valencia. 341

Figura 215. Evolución de la producción (miles T) de cereales de invierno a nivel provincial, periodo 1995-2015. En amarillo se indica los periodos de sequía. 342

Figura 216. Evolución del rendimiento (T/ha) de cereales de invierno a nivel provincial, periodo 1995-2015. En amarillo se indica los periodos de sequía. 343

Figura 217. Evolución del precio de los cereales de invierno. Periodo 1995-2015.344

Figura 218. Evolución histórica del precio del petróleo Brent. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Administración de Información Energética de Estados Unidos (EIA). 345

Figura 219. Evolución del índice de precios de los alimentos y el índice de los cereales de la FAO, frente a la evolución del precio del petróleo Brent. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la EIA y la FAO. 346

Figura 220. Evolución de la producción frente al valor económico de los cereales de invierno a nivel provincial, periodo 1995-2015. En amarillo se indica los periodos de sequía. Arriba: provincias de Albacete, Cuenca y Teruel. Abajo: provincias de Alicante, Castellón y Valencia. 346

Figura 221. Evolución de la producción (miles T) del maíz y sorgo a nivel provincial, periodo 1995-2015. En amarillo se indica los periodos de sequía. 348

Figura 222. Evolución del rendimiento (T/ha) del maíz y el sorgo a nivel provincial, periodo 1995-2015. En amarillo se indica los periodos de sequía. 349

Figura 223. Evolución del precio de los cereales de primavera. Periodo 1995-2015.350

Figura 224. Evolución de la producción frente al valor económico del maíz y el sorgo a nivel provincial, periodo 1995-2015. En amarillo se indica los periodos de sequía. Arriba: provincias de Albacete, Cuenca y Teruel. Abajo: provincias de Alicante, Castellón y Valencia. 350

Figura 225. Evolución de la producción (miles T) de arroz a nivel provincial, periodo 1995-2015. En amarillo se indica los periodos de sequía. 351

Figura 226. Evolución del rendimiento (T/ha) de arroz a nivel provincial, periodo 1995-2015. En amarillo se indica los periodos de sequía. 352

Figura 227. Evolución del precio del arroz. Periodo 1995-2015. 353

Figura 228. Evolución de la producción frente al valor económico del arroz a nivel provincial, periodo 1995-2015. En amarillo se indica los periodos de sequía. Arriba: provincias de Albacete, Alicante, Castellón y Teruel. Abajo: provincia de Valencia. 354

Figura 229. Evolución de la superficie (ha) de cítricos por tipo de cultivo, periodo 1995-2015. 355

Figura 230. Evolución de la producción (miles T) de cítricos a nivel provincial, periodo 1995-2015. En amarillo se indica los periodos de sequía. 355

Figura 231. Evolución del rendimiento (T/ha) de cítricos a nivel provincial, periodo 1995-2015. En amarillo se indica los periodos de sequía. 356

Figura 232. Evolución del precio de los cereales de primavera. Periodo 1995-2015.357

Figura 233. Evolución de la producción frente al valor económico de los cítricos a nivel provincial, periodo 1995-2015. En amarillo se indica los periodos de sequía. Arriba: provincia de Valencia. Abajo: provincias de Alicante y Castellón. 358

Figura 234. Evolución de la producción (miles T) de hortalizas a nivel provincial, periodo 1995-2015. En amarillo se indica los periodos de sequía. 359

Figura 235. Evolución del rendimiento (T/ha) de hortalizas a nivel provincial, periodo 1995-2015. En amarillo se indica los periodos de sequía. 360

Figura 236. Evolución del precio de las hortalizas. Periodo 1995-2015. 361

Figura 237. Evolución de la producción frente al valor económico de las hortalizas a nivel provincial, periodo 1995-2015. En amarillo se indica los periodos de sequía. Arriba: provincias de Albacete y Cuenca. Medio: Castellón y Teruel. Abajo: provincias de Alicante y Valencia.....362

Figura 238. Evolución de la producción (miles T) del viñedo a nivel provincial, periodo 1995-2015. En amarillo se indica los periodos de sequía. 363

Figura 239. Evolución del rendimiento (T/ha) del viñedo a nivel provincial, periodo 1995-2015. En amarillo se indica los periodos de sequía. 364

Figura 240. Evolución del precio de los cereales de primavera. Periodo 1995-2015.365

Figura 241. Evolución de la producción frente al valor económico del viñedo a nivel provincial, periodo 1995-2015. En amarillo se indica los periodos de sequía. Arriba: provincias de Albacete y Cuenca. Medio: provincias de Alicante y Valencia. Abajo: provincias de Castellón y Teruel. 366

Figura 242. Relación entre la desviación anual de la producción hidroeléctrica promedio del río Júcar y la desviación de la aportación media del río Júcar. 370

Figura 243. Impacto de la sequía en el coste de producción de la ETAP. Costes de los productos químicos y la energía eléctrica.....373

Figura 244. Evolución del agua embalsada en el embalse de Arquillo de San Blas.374

Figura 245. Impacto en el consumo de energía por m³ producido en el abastecimiento de Teruel y sus barrios debido a la sequía.....375

Figura 246. Ejemplo de apartado de la ficha modelo para la evaluación de los PEM.392

Índice de tablas

Página

Tabla 1. Políticas relevantes sobre la sequía en la Unión Europea desde el comienzo del siglo XXI (tomada de Estrela y Sancho, 2016). 5

Tabla 2. Políticas relevantes sobre la sequía en España desde el comienzo del siglo XXI (Estrela y Sancho, 2016). 6

Tabla 3. Descripción general de la Demarcación. 7

Tabla 4. Superficie de la DHJ por provincia y comunidad autónoma. 8

Tabla 5. Principales datos administrativos. 23

Tabla 6. Principales datos de recursos y aportaciones. 23

Tabla 7. Principales datos de demanda. 24

Tabla 8. Número de masas de agua de la demarcación según naturaleza y categoría. 24

Tabla 9. Masas con caudales ecológicos mínimos asignados. 24

Tabla 10. Unidades territoriales de sequía prolongada en la DHJ. 25

Tabla 11. Unidades territoriales de escasez de la DHJ. 27

Tabla 12. Relación entre UTS y UTE. 28

Tabla 13. Datos básicos de las series anuales y mensuales de aportación (hm^3) por unidad territorial. Serie de referencia (1980/81-2011/12). 30

Tabla 14. Recurso anual y mensual procedente de reutilización por unidad territorial (hm^3). Datos del Plan Hidrológico correspondientes al año 2013. 30

Tabla 15. Recurso anual y mensual procedente de desalinización por unidad territorial (hm^3). Datos del Plan Hidrológico correspondientes al año 2012.31

Tabla 16. Capacidad máxima anual de producción de agua desalinizada en la Demarcación Hidrográfica del Júcar (hm^3). 31

Tabla 17. Aportes externos por unidad territorial (hm^3). 32

Tabla 18. Población permanente y estacional equivalente por UTE (2012). 33

Tabla 19. Demanda de agua para abastecimiento urbano en cada UTE. 34

Tabla 20. Superficie regada en la DHJ por UTE. 36

Tabla 21. Origen de los recursos por UTE. 37

Tabla 22. Distribución de la demanda ganadera por UTE. 39

Tabla 23. Demanda de agua bruta para uso agrario en cada UTE. 41

Tabla 24. Demanda industrial total (manufacturera y destinada a producción de energía), descontada la industrial conectada a la red urbana, por UTE. .. 42

Tabla 25. Distribución de la potencia energética instalada por UTE. 44

Tabla 26. Demanda industrial energética consuntiva por UTE. 45

Tabla 27. Demanda anual de usos recreativos por UTE. 46

Tabla 28. Distribución de la acuicultura por UTE.....47

Tabla 29. Demanda mensual y anual total. 48

Tabla 30. Resumen de demandas por origen.....49

Tabla 31. Demandas por origen, en hm^3/año, de las UDU asociadas a la UTE 1 Cenia-Maestrazgo. Fuente: Plan Hidrológico de la DHJ (CHJ, 2016). 53

Tabla 32. Demandas por origen, en hm^3/año, de las UDA asociadas a la UTE 1 Cenia-Maestrazgo. Plan Hidrológico de la DHJ (CHJ, 2016). 53

Tabla 33. Demanda y recurso promedio en régimen natural mensual y anual. Índice de explotación simplificado mensual y anual para la UTE 1 Cenia – Maestrazgo. 54

Tabla 34. Déficits en la UTE 1 Cenia-Maestrazgo en los distintos escenarios sin medidas.....56

Tabla 35. Medidas destinadas a reducir el déficit estructural en la UTE 1 Cenia-Maestrazgo. Fuente: Plan Hidrológico de la DHJ (CHJ, 2016). 57

Tabla 36. Demandas por origen, en hm^3/año, de las UDU asociadas a la UTE 2 Mijares-Plana de Castellón. Fuente: Plan Hidrológico de la DHJ (CHJ, 2016). 59

Tabla 37. Demandas por origen, en hm^3/año, de las UDA asociadas a la UTE 2 Mijares-Plana de Castellón. Fuente: Plan Hidrológico de la DHJ (CHJ, 2016). 59

Tabla 38. Demanda y recurso promedio en régimen natural mensual y anual. Índice de explotación simplificado mensual y anual para la UTE 2 Mijares – Plana de Castellón. 60

Tabla 39. Déficits en la UTE 2 Mijares-Plana de Castellón en los distintos escenarios sin medidas. 62

Tabla 40. Medidas destinadas a reducir el déficit estructural en la UTE 2 Mijares-Plana de Castellón. Fuente: Plan Hidrológico de la DHJ (CHJ, 2016). 63

Tabla 41. Demandas por origen, en hm^3/año, de las UDU asociadas a la UTE 3 Palancia – Los Valles. Fuente: Plan Hidrológico de la DHJ (CHJ, 2016). .65

Tabla 42. Demandas por origen, en hm^3/año, de las UDA asociadas a la UTE 3 Palancia – Los Valles. Fuente: Plan Hidrológico de la DHJ (CHJ, 2016). .65

Tabla 43. Demanda y recurso promedio en régimen natural mensual y anual. Índice de explotación simplificado mensual y anual para la UTE 3 Palancia - Los Valles. 66

Tabla 44. Déficits en la UTE 3 Palancia-Los Valles en los distintos escenarios sin medidas. 69

Tabla 45. Déficits en la UTE 3 Palancia-Los Valles en los distintos escenarios con medidas. 70

Tabla 46. Medidas destinadas a reducir el déficit estructural en la UTE 3 Palancia-Los Valles. Fuente: Plan Hidrológico de la DHJ (CHJ, 2016). 70

Tabla 47. Demandas por origen, en hm^3/año, de las UDU asociadas a la UTE 4 Turia. Fuente: Plan Hidrológico de la DHJ (CHJ, 2016) 72

Tabla 48. Demandas por origen, en hm^3/año, de las UDA asociadas a la UTE 4 Turia. Fuente: Plan Hidrológico de la DHJ (CHJ, 2016). 73

Tabla 49. Demanda y recurso promedio en régimen natural mensual y anual. Índice de explotación simplificado mensual y anual para la UTE 4 Turia. 73

Tabla 50. Déficits en la UTE 4 Turia en los distintos escenarios sin medidas. 76

Tabla 51. Demandas por origen, en hm^3, de las UDU asociadas a la UTE 5 Júcar. Fuente: Plan Hidrológico de la DHJ (CHJ, 2016). 78

Tabla 52. Demandas por origen, en hm^3/año, de las UDA asociadas a la UTE 5 Júcar Fuente: Plan Hidrológico de la DHJ (CHJ, 2016). 80

Tabla 53. Demanda y recurso promedio en régimen natural mensual y anual. Índice de explotación simplificado mensual y anual para la UTE 5 Júcar. 80

Tabla 54. Déficits en la UTE 5 Júcar en los distintos escenarios sin medidas. 84

Tabla 55. Medidas destinadas a reducir el déficit estructural en la UTE 5 Júcar. Fuente: Plan Hidrológico de la DHJ (CHJ, 2016). 86

Tabla 56. Déficits en la UTE 5 Júcar en los distintos escenarios con medidas. 86

Tabla 57. Demandas por origen, en hm^3/año, de las UDU asociadas a la UTE 6 Serpis. Fuente: Plan Hidrológico de la DHJ (CHJ, 2016). 88

Tabla 58. Demandas por origen, en hm^3/año, de las UDA asociadas a la UTE 6 Serpis. Fuente: Plan Hidrológico de la DHJ (CHJ, 2016). 88

Tabla 59. Demanda y recurso promedio en régimen natural mensual y anual. Índice de explotación simplificado mensual y anual para la UTE 6 Serpis 88

Tabla 60. Déficits en la UTE 6 Serpis en los distintos escenarios sin medidas. 92

Tabla 61. Medidas destinadas a reducir el déficit estructural en la UTE 6 Serpis. Fuente: Plan Hidrológico de la DHJ (CHJ, 2016). 92

Tabla 62. Demandas por origen, en hm^3/año, de las UDU asociadas a la UTE 7 Marina Alta. Fuente: Plan Hidrológico de la DHJ (CHJ, 2016). 93

Tabla 63. Demandas por origen, en hm^3/año, de las UDA asociadas a la UTE 7 Marina Alta. Fuente: Plan Hidrológico de la DHJ (CHJ, 2016). 94

Tabla 64. Demanda y recurso promedio en régimen natural mensual y anual. Índice de explotación simplificado mensual y anual para la UTE 7 Marina Alta ..94

Tabla 65. Déficits en la UTE 7 Marina Alta en los distintos escenarios sin medidas.96

Tabla 66. Medidas destinadas a reducir el déficit estructural en la UTE 7 Marina Alta. Fuente: Plan Hidrológico de la DHJ (CHJ, 2016). 97

Tabla 67. Demandas por origen, en hm^3/año, de las UDU asociadas a la UTE 8 Marina Baja. Fuente: Plan Hidrológico de la DHJ (CHJ, 2016). 98

Tabla 68. Demandas por origen, en hm^3/año, de las UDA asociadas a la UTE 8 Marina Baja. Fuente: Plan Hidrológico de la DHJ (CHJ, 2016). 99

Tabla 69. Demanda y recurso promedio en régimen natural mensual y anual. Índice de explotación simplificado mensual y anual para la UTE 8 Marina Baja. 99

Tabla 70. Medidas destinadas a mejorar la gestión y la eficiencia en la UTE 8 Marina Baja. Fuente: Plan Hidrológico de la DHJ (CHJ, 2016). 101

Tabla 71. Demandas por origen, en hm^3/año, de las UDU asociadas a la UTE 9 Vinalopó-Alacantí. Fuente: Plan Hidrológico de la DHJ (CHJ, 2016). 103

Tabla 72. Demandas por origen, en hm^3/año, de las UDA asociadas a la UTE 9 Vinalopó-Alacantí. Fuente: Plan Hidrológico de la DHJ (CHJ, 2016). 104

Tabla 73. Demanda y recurso promedio en régimen natural mensual y anual. Índice de explotación simplificado mensual y anual para la UTE 9 Vinalopó-Alacantí. 104

Tabla 74. Déficits en la UTE 9 Vinalopó-Alacantí en los distintos escenarios sin medidas.....106

Tabla 75. Medidas destinadas a reducir el déficit estructural en la UTE 9 Vinalopó-Alacantí. Fuente: Plan Hidrológico de la DHJ (CHJ, 2016). 107

Tabla 76. Déficits en la UTE 9 Vinalopó-Alacantí en los distintos escenarios con medidas.....108

Tabla 77. Nivel de impacto general según el Catálogo de sequias históricas del CEDEX en la DHJ. 111

Tabla 78. Afección relativa de los eventos de sequía según el Catálogo de sequias históricas del CEDEX en la DHJ. 112

Tabla 79. Valoración del tipo de impacto de los eventos de sequía según el Catálogo de sequias históricas del CEDEX en la DHJ. 112

Tabla 80. Sequias históricas en España (adaptada de Centro de Estudios Hidrográficos, 2013). 113

Tabla 81. Eventos de sequía por demarcación (fuente: CEH, 2013a).....114

Tabla 82. **PM**: precipitación media anual del período en mm; **Pm**: Precipitación del año más seco del ciclo; **%DPM**: Porcentaje de desviación de PM sobre la media de la serie de referencia 1980-2012; **AM**: aportación media anual

del período; **Am**: aportación en el año más seco del ciclo; **%DAM**: Porcentaje de desviación de AM sobre la media de la serie de referencia 1980/81-2011/12 115

Tabla 83. Características de las sequías meteorológicas identificadas en la DHJ (periodo 1940-2016). 115

Tabla 84. Datos por UTE de la evolución del porcentaje de desviación de la precipitación media anual sobre la media de la serie de referencia 1980-2012 119

Tabla 85. Evolución comparativa de diferentes indicadores de sequía (SPI-3, SPI-12, PDSI, ANDVI) y del índice de estado de escasez por UTE. 125

Tabla 86. Actuaciones emprendidas en el trienio 2004/05 a 2006/07, que afectan al ámbito de planificación de la Confederación Hidrográfica del Júcar. (Fuente: adaptada de MIMAM, 2008). 135

Tabla 87. Niveles de sequía según valores de los indicadores. 141

Tabla 88. Valor promedio del indicador de estado de la sequía por UTE durante la sequía iniciada en 2013/14 durante el periodo octubre 2013/14 a abril 2018, según el sistema de indicadores del PES 2007. 141

Tabla 89. Resumen de las episodios de sequía registrados desde 1940, con valoración de su intensidad como sequía natural y como escasez. 148

Tabla 90. Δ (%) ESC en cada DH y PI según cada proyección. Se indican los valores máximo (Mx), mínimo (Mn) y el promedio (Med) para cada RCP. Los colores reflejan la gradación del cambio. Fuente: Tomado de CEDEX (2017). 155

Tabla 91. Relación de pluviómetros y coeficientes de ponderación utilizados para calcular los indicadores de sequía prolongada. 167

Tabla 92. Resumen de resultados de periodos en sequía prolongada en la serie de referencia. 201

Tabla 93. Períodos de acumulación en las variables de los indicadores de escasez. 203

Tabla 94. Cambios principales en el sistema de indicadores de escasez. 205

Tabla 95. Variables seleccionadas para los indicadores de escasez y demandas asociadas. 210

Tabla 96. Tipos de variables a completar. 211

Tabla 97. Valores estadísticos utilizados para la estacionarización de las variables. 216

Tabla 98. Valores utilizados en el proceso de reescalado de las variables. 218

Tabla 99. Coeficientes de ponderación de los indicadores de estado de escasez (IEE) por unidad territorial. 221

Tabla 100. Resumen de resultados de escenarios de los indicadores de escasez en la serie de referencia. 236

Tabla 101. Ponderación de los indicadores de sequía prolongada de cada UTS para obtención de uno único de demarcación.....237

Tabla 102. Criterios de ponderación de los indicadores de escasez de cada UTE para obtención de un único indicador de demarcación. 239

Tabla 103. Medidas generales a adoptar en prealerta. 254

Tabla 104. Medidas generales a adoptar en alerta. 257

Tabla 105. Medidas generales a adoptar en emergencia.....259

Tabla 106. Medidas específicas a adoptar en los diferentes escenarios de escasez coyuntural en la UTE 1 Cenia-Maestrazgo.....261

Tabla 107. Volumen mínimo en el embalse de la UTE 1 Cenia-Maestrazgo.....261

Tabla 108. Medidas específicas a adoptar en los diferentes escenarios de escasez coyuntural en la UTE 2 Mijares-Plana de Castellón. 263

Tabla 109. Porcentajes de reducción en el suministro propuestos a los usuarios en la UTE 2 Mijares-Plana de Castellón. 263

Tabla 110. Curva de reserva de los regadíos tradicionales del Mijares original y ampliada.....264

Tabla 111. Volumen mínimo en el embalse de la UTE 2 Mijares-Plana de Castellón.265

Tabla 112. Medidas específicas a adoptar en los diferentes escenarios de escasez coyuntural en la UTE 3 Palancia-Los Valles. 267

Tabla 113. Porcentajes de reducción en el suministro propuestos a los usuarios en la UTE 3 Palancia-Los Valles.....267

Tabla 114. Volumen mínimo en el embalse de la UTE 3 Palancia-Los Valles. 268

Tabla 115. Medidas específicas a adoptar en los diferentes escenarios de escasez coyuntural en la UTE 4 Turia.....270

Tabla 116. Porcentajes de reducción en el suministro propuestos a los usuarios en la UTE 4 Turia. 272

Tabla 117. Volumen mínimo en el embalse de la UTE 4 Turia.....273

Tabla 118. Medidas específicas a adoptar en los diferentes escenarios de escasez coyuntural en la UTE 5 Júcar. 276

Tabla 119. Porcentajes de reducción en el suministro propuestos a los usuarios en la UTE 5 Júcar. 278

Tabla 120. Porcentajes de reducción en el suministro propuestos a los usuarios en la UTE 5 Júcar (sistema Forata). 279

Tabla 121. Matriz de porcentajes de reparto orientativos del suministro desde el Turia y el Júcar al Área Metropolitana de València. Fuente: adaptada de Peinado, J. (2011).....281

Tabla 122. Volumen mínimo en el embalse de la UTE 5 Júcar. 283

Tabla 123. Medidas específicas a adoptar en los diferentes escenarios de escasez coyuntural en la UTE 6 Serpis. 285

Tabla 124. Porcentajes de reducción en el suministro propuestos a los usuarios en la UTE 6 Serpis..... 285

Tabla 125. Volumen mínimo en el embalse de la UTE 6 Serpis. 285

Tabla 126. Medidas específicas a adoptar en los diferentes escenarios de escasez coyuntural en la UTE 7 Marina Alta. 287

Tabla 127. Medidas específicas a adoptar en los diferentes escenarios de escasez coyuntural en la UTE 8 Marina Baja. 288

Tabla 128. Volúmenes de extracción mediante pozos según escenario en la UTE 8 Marina Baja. 290

Tabla 129. Volúmenes externos según escenario en la UTE 8 Marina Baja. 290

Tabla 130. Porcentajes de reducción en el suministro propuestos a los usuarios en la UTE 8 Marina Baja..... 291

Tabla 131. Volumen mínimo en el embalse de la UTE 8 Marina Baja. 291

Tabla 132. Medidas específicas a adoptar en los diferentes escenarios de escasez coyuntural en la UTE 9 Vinalopó-Alacantí. 292

Tabla 133. Demandas consolidadas de recursos convencionales para las principales unidades de demanda urbana. 295

Tabla 134. Demandas consolidadas de recursos convencionales para las principales unidades de demanda agrícola. 296

Tabla 135. Superficie de los cultivos más característicos de las provincias con mayor significancia en el ámbito de la DHJ. Periodo 1995-2015..... 334

Tabla 136. Diferencias durante la sequía respecto a la producción (miles T) de los cultivos de secano en la DHJ, por provincia. Periodo 2001-2008..... 336

Tabla 137. Diferencias durante la sequía respecto al rendimiento (T/ha) de los cultivos de secano en la DHJ, por provincia. 337

Tabla 138. Diferencias durante la sequía respecto al valor económico (M €) de los cultivos de secano en la DHJ, por provincia. 339

Tabla 139. Diferencias durante la sequía respecto a la producción (miles T) de los cultivos de regadío en la DHJ, por provincia. Periodo 2001-2008. 340

Tabla 140. Diferencias durante la sequía respecto al rendimiento (T/ha) de los cultivos de regadío en la DHJ, por provincia. 341

Tabla 141. Diferencias durante la sequía respecto al valor económico de los cultivos de regadío en la DHJ, por provincia. 342

Tabla 142. Diferencias durante la sequía respecto a la producción (miles T) de cereales de invierno en la DHJ, por provincia. 343

Tabla 143. Diferencias durante la sequía respecto al rendimiento (T/ha) de cereales de invierno en la DHJ, por provincia. 344

Tabla 144. Diferencias durante la sequía respecto al valor económico (M€) de los cereales de invierno en la DHJ. 347

Tabla 145. Diferencias durante la sequía respecto a la producción (miles T) de maíz y sorgo en la DHJ, por provincia. 348

Tabla 146. Diferencias durante la sequía en el rendimiento (T/ha) de maíz y sorgo en la DHJ, por provincia. 349

Tabla 147. Diferencias durante la sequía respecto al valor económico (M€) del maíz y sorgo en la DHJ, por provincia. 351

Tabla 148. Diferencias durante la sequía respecto a la producción de arroz (miles T) en la DHJ, por provincia. 352

Tabla 149. Diferencias durante la sequía en el rendimiento (T/ha) del arroz en la DHJ, por provincia. 353

Tabla 150. Diferencias durante la sequía respecto al valor económico (M€) del arroz en la DHJ, por provincia. 354

Tabla 151. Diferencias durante la sequía respecto a la producción (miles T) de cítricos en la DHJ, por provincia. 356

Tabla 152. Diferencias durante la sequía respecto al rendimiento (T/ha) de cítricos en la DHJ, por provincia. 356

Tabla 153. Diferencias durante la sequía respecto al valor económico (M€) de los cítricos en la DHJ, por provincia. 358

Tabla 154. Diferencias durante la sequía respecto a la producción (miles T) de las hortalizas en la DHJ, por provincia. 360

Tabla 155. Diferencias durante la sequía en el rendimiento (T/ha) de las hortalizas en la DHJ, por provincia. 360

Tabla 156. Diferencias durante la sequía respecto al valor económico (M€) de las hortalizas en la DHJ, por provincia. 363

Tabla 157. Diferencias durante la sequía respecto a la producción (miles T) del viñedo en la DHJ, por provincia. Periodo 2001-2008. 364

Tabla 158. Diferencias durante la sequía respecto al rendimiento (T/ha) del viñedo en la DHJ, por provincia. 365

Tabla 159. Diferencias durante la sequía respecto al valor económico (M€) del viñedo en la DHJ, por provincia. 367

Tabla 160. Superficie destinada a los cultivos más característicos de la DHJ, por provincia. Periodo 1995-2015. 368

Tabla 161. Producción de los cultivos más característicos de la DHJ, por provincia. Periodo 1995-2015. 368

Tabla 162. Impacto de la sequía en el coste de producción de la ETAP El Realón, teniendo en cuenta el alza de los precios de mercado de los productos químicos y del precio de la energía. 372

Tabla 163. Plantilla para la evaluación de los impactos socioeconómicos de la escasez coyuntural. 377

Tabla 164. Sistemas de abastecimiento con obligación de redactar Plan de Emergencia. 383

Tabla 165. Situación administrativa de los Planes de Emergencia ante situaciones de sequía. 388

Tabla 166. Propuesta de indicadores de referencia de los sistemas de abastecimiento urbano. 395

Tabla 167. Relación de indicadores por medida para el seguimiento del cumplimiento de los objetivos del PES y los efectos del mismo. 401

1 Introducción

1.1 Antecedentes y fundamentos del Plan

La sequía es un fenómeno natural no predecible que se produce principalmente por una falta de precipitación y que da lugar a un descenso temporal significativo en los recursos hídricos disponibles. Es parte de la variabilidad climática normal, y por tanto, constituye uno de los descriptores del clima y de la hidrología que caracterizan a una zona determinada. Sus límites geográficos y temporales son, muchas veces, imprecisos, y resultan de difícil predicción, tanto en lo que respecta a su aparición como a su finalización. Los ecosistemas de la zona afectada son también resultado de este fenómeno, que actúa como controlador natural de los hábitats y de las biocenosis.

Nuestra sociedad precisa del agua para atender diversos usos socioeconómicos, desde los más básicos de abastecimiento estricto, a los que usan el agua como factor de producción agraria o industrial. Cuando estas demandas de agua superan a los recursos disponibles para atenderlas, aparece un déficit, que según su entidad y su frecuencia, puede llegar a suponer una grave dificultad para la viabilidad de los aprovechamientos. Aparece así el concepto de escasez, que está asociado con una situación de déficit respecto a las posibilidades de atención de las demandas de un sistema. Esta escasez es característica de sistemas de explotación sometidos a un fuerte aprovechamiento, que por tanto resultan especialmente vulnerables a la sequía. Por ello, los conceptos de sequía y escasez guardan una fuerte relación, y con frecuencia son tratados conjuntamente.

Aunque a menudo se hará referencia a las sequías entendidas de forma genérica, como la situación producida por una anomalía temporal de las precipitaciones, el presente Plan va a centrarse en dos aspectos claramente diferenciados. Por una parte en la situación producida sobre el medio natural por una sequía prolongada, que puede producir deterioros temporales en el estado de las masas de agua e importantes reducciones en los caudales naturales de los ríos. Y por otra parte, en la problemática que una reducción temporal de los recursos disponibles puede producir en la atención de los usos socioeconómicos, que estarían garantizados en situaciones de normalidad, y que por tanto se podrían definir como una situación de escasez coyuntural. Si esta escasez impide la atención de las demandas de acuerdo a los criterios de garantía establecidos, no estaríamos hablando de una situación temporal, sino que se trataría de una escasez estructural, que debe ser analizada y resuelta en el ámbito de la planificación hidrológica, y por tanto queda fuera del objeto de este Plan Especial de Sequía.

El impacto social y económico de las sequías y la escasez de agua asociada puede llegar a ser muy importante, incluso en ámbitos geográficos desarrollados. De acuerdo con la información publicada por la Comisión Europea (2012a), durante los últimos cuarenta años la sequía en la Unión Europea ha aumentado de forma espectacular en frecuencia e intensidad. El número de zonas y personas afectadas por la sequía aumentó casi un 20% entre 1976 y 2006. En ese periodo, el coste económico de las sequías registradas en Europa se estimó en unos 100.000 M€. Una de las sequías más extendidas en Europa se produjo en 2003, resultando afectados más de 100 millones de personas y un tercio del territorio de la Unión Europea. Los daños para la economía europea fueron de al menos 8.700 millones de euros. Las sequías han continuado afectando a amplias zonas del sur,

oeste e incluso norte de Europa durante los años 2011 y 2012. Según la Comisión Europea (2012a), la escasez de agua es un fenómeno cada vez más frecuente y preocupante que afecta a no menos del 11% de la población europea y al 17% del territorio de la Unión. Se prevé que estos problemas sean aún más importantes en el futuro, ya que una parte significativa de las cuencas europeas está sometida a un fuerte estrés hídrico (Flörke *et al*., 2011). Para mayor información sobre la política europea relativa a gestión de escasez de agua y sequías puede consultarse la página web: http://ec.europa.eu/environment/water/quantity/scarcity_en.htm

Los países del arco mediterráneo son especialmente vulnerables al fenómeno de la sequía. En concreto España, donde las características del clima mediterráneo son dominantes en el 80% de su territorio, ha sufrido a lo largo de su historia intensos periodos de sequía entre los que destacan las ocurridas entre los años 1941 y 1945, entre 1979 y 1983, la correspondiente al periodo de 1991 a 1995 –más intensa que las anteriores–, posteriormente el periodo comprendido entre 2004 y 2008. En el momento de redacción del presente Plan y desde el año 2015 se encuentran en situación de sequía algunas zonas de la península, entre ellas el ámbito territorial de la Demarcación Hidrográfica del Júcar.

Tradicionalmente las sequías se han venido gestionando, de forma casi exclusiva, como una situación de emergencia, considerando que suponían una situación de crisis, a la que había que hacer frente movilizando recursos de carácter extraordinario, generalmente por vía de urgencia. Pero las sequías constituyen una componente normal y recurrente del clima en España, y como tal han de ser gestionadas en el marco de la planificación. La sequía de 1991-1995 y sus notables impactos actuaron como detonantes de este cambio de mentalidad. Quedó clara la necesidad de contar con un instrumento como los planes especiales de sequía que permitan gestionar la sequía minimizando sus impactos socioeconómicos y sobre el medio ambiente (Estrela y Vargas, 2012).

Las consecuencias de este cambio de mentalidad ya se notaron en la sequía de 2004-2008, bastante similar en intensidad a la de 1991-1995, con efectos sobre todo el territorio, pero especialmente en las zonas más áridas del levante, centro y sur peninsular. Aunque los planes especiales de sequía no se aprobaron hasta 2007, la sequía 2004-2008 fue gestionada ya de acuerdo a los principios establecidos en los mismos y su impacto fue muy reducido en comparación con la producida la década anterior (Ministerio de Medio Ambiente, 2008).

La Directiva Marco del Agua (DMA), establece en su artículo 13.5 que “los planes hidrológicos de cuenca podrán complementarse mediante la elaboración de programas y planes hidrológicos más detallados relativos a subcuencas, sectores, cuestiones específicas o categorías de aguas, con objeto de tratar aspectos especiales de la gestión hidrológica…”. En este sentido, la principal referencia normativa sobre planes especiales de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía se encuentra en el artículo 27 de la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, denominado ‘gestión de sequías’. Esta disposición, en su primer apartado, ordena al Ministerio competente establecer un sistema global de indicadores hidrológicos, para las cuencas intercomunitarias, que permita prever estas situaciones y sirva de referencia para su identificación, y en un segundo apartado dispone que los Organismos de cuenca deben elaborar planes especiales de sequía para el ámbito territorial de los planes hidrológicos.

Dando cumplimiento a dicho artículo, los planes especiales de actuación en situación de alerta y eventual sequía de las diferentes demarcaciones hidrográficas de ámbitos intercomunitarios fueron elaborados por las correspondientes Confederaciones Hidrográficas y aprobados formalmente de manera conjunta mediante la Orden MAM/698/2007, de 21 de marzo. Con dichos planes especiales se configuró un sistema de indicadores hidrológicos que mensualmente diagnostica la situación, concretando el resultado en un mapa de síntesis (Figura 1) que hace público el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA) a través de su portal web:
http://www.mapama.gob.es/es/ministerio/servicios/publicaciones/rev_numero.asp?codrevista=MSS

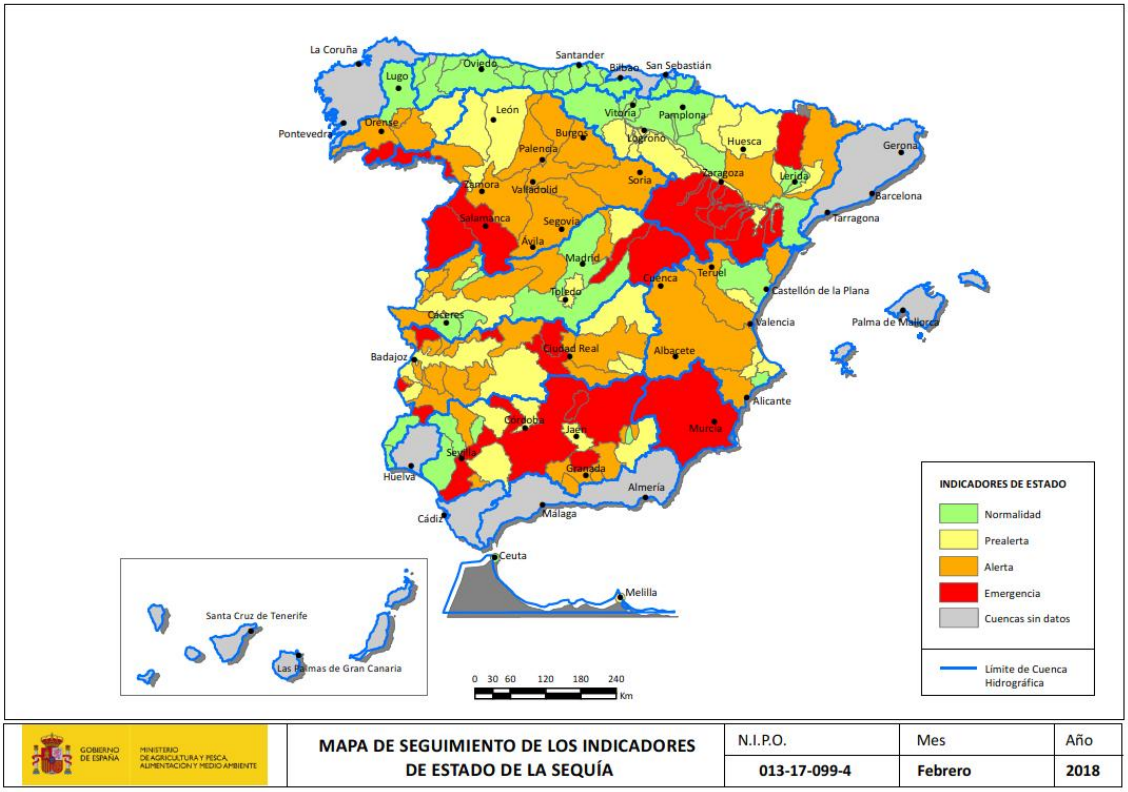


Figura 1. Mapa de seguimiento de los indicadores de estado de la sequía.

Coincidiendo temporalmente con la aprobación de los primeros planes especiales adoptados en España, la Unión Europea (UE) aprobó la comunicación denominada "*Afrontar el desafío de la escasez de agua y la sequía en la Unión Europea*" (Comisión Europea, 2007a) que pretendía responder al llamamiento a la acción contra la escasez de agua y la sequía realizado por el Consejo de Medio Ambiente de la Unión en junio de 2006. En dicha comunicación se proponía ya un primer conjunto de acciones que debieran ponerse en marcha con objeto de aumentar la eficiencia y el ahorro en el uso del agua como mecanismos eficaces para afrontar los periodos de sequía y escasez de agua. Entre dichas acciones cabe destacar: fijar tarifas sobre el agua utilizada, asignar los recursos hídricos con eficiencia, adoptar mecanismos de financiación, mejorar la gestión del riesgo de la sequía, considerar infraestructuras adicionales de suministro de agua, fomentar tecnologías y prácticas de eficiencia hídrica, fomentar la cultura del ahorro del agua en Europa y mejorar los conocimientos y la recogida de datos.

Durante los años siguientes, se realizó un seguimiento de la implantación de dichas estrategias en las diferentes demarcaciones de la UE a través de la evaluación de los planes hidrológicos de primer ciclo. Con todo ello se completó, en noviembre de 2012, un

informe sobre la revisión de las políticas de lucha contra la escasez de agua y la sequía, que forma parte a su vez del "*Plan para salvaguardar los recursos hídricos de Europa*", conocido como *Blueprint*, adoptado por la Comisión Europea (2012b).

Siguiendo las recomendaciones dictadas en dicho documento, se debe avanzar en la consecución de determinados objetivos específicos entre los que se encuentra la reducción del riesgo de sequía y para ello se propone, además de aplicar las exigencias de la Directiva Marco del Agua, un seguimiento de la sequía y una mejor gestión de la misma.

Desde entonces y ligado al avance realizado en la elaboración de dos ciclos completos de planificación hidrológica en España, se han identificado numerosos campos de mejora sobre los planes especiales de sequía inicialmente aprobados. En particular:

a) Se confirma la conveniencia de contar con criterios comunes para la revisión de los planes de sequía y para el ajuste del sistema de indicadores, que eviten la heterogeneidad en el diagnóstico y en la naturaleza de las acciones y medidas a aplicar en las diferentes situaciones y demarcaciones hidrográficas.

b) Teniendo en cuenta que la DMA (artículo 4.6) indica que no será infracción el deterioro temporal del estado de las masas de agua si se debe a causas naturales o de fuerza mayor que sean excepcionales o no hayan podido preverse razonablemente, como sequías prolongadas, resulta necesario diagnosticar, claramente y de forma diferenciada, las situaciones de sequía prolongada y las de escasez, ya que las acciones y medidas a tomar y la capacidad de gestión en función de ese diagnóstico también pueden ser diferentes.

Por todo ello, el Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, por el que se aprueba la revisión de los planes hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas intercomunitarias, en su disposición final primera establece que sin perjuicio de las actualizaciones que hayan sido realizadas con objeto de la revisión de cada plan hidrológico, los planes especiales de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía en los ámbitos de los planes hidrológicos de cuencas intercomunitarias, deberán ser revisados antes del 31 de diciembre de 2017, siguiendo las instrucciones técnicas que a los efectos dicte el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (en la actualidad Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, MAPAMA). Entre los objetivos de estas instrucciones técnicas se destaca la necesidad de establecer indicadores hidrológicos que permitan diagnosticar separadamente las situaciones de sequía y las situaciones de escasez y seguir así avanzando en una mejor gestión de las sequías.

A modo de resumen y a escala europea, en la tabla siguiente se muestran como los avances que han tenido lugar en la planificación y gestión de las sequías en la Unión Europea han sido muy importantes en los últimos años y han contribuido a alcanzar los objetivos de promoción de políticas de gestión de riesgos, promoción de la prevención y mitigación de la sequía y medidas de planificación, junto con la consideración de herramientas de análisis económico, especialmente desde la aprobación de la Directiva Marco del Agua en el año 2000.

Documento político relacionado con la sequía	Año	Relación con la gestión de la sequía
Directiva Marco del Agua 2000/60/EC (Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea, 2000)	2000	La protección de las masas de agua contribuirá a mitigar los efectos de las sequías
Comunicación sobre "Afrontar el desafío de la escasez de agua y la sequía en la Unión Europea" COM (2007) 414 final (Comisión Europea, 2007a)	2007	Subraya que el ahorro de agua debe convertirse en la prioridad y que antes que aumentar el suministro se debe explorar la mejora de la eficiencia del agua. Establece que la formulación de políticas debe realizarse a través de enfoques participativos. Enumera medidas para hacer frente a la escasez de agua y la sequía y recomienda el desarrollo de planes de gestión de la sequía.
Informe del Plan de gestión de la sequía, incluidos los indicadores agrícolas, de sequía y cambio climático, Informe técnico 2008–023 (Comisión Europea, 2007b)	2007	Directrices generales y no vinculantes para el desarrollo de planes de gestión de la sequía elaborados conjuntamente por la CE y algunos países líderes de la UE (España, Francia e Italia).
Informes de seguimiento de la Comisión Europea COM(2007) 414 COM(2008) 875 final (Comisión Europea, 2008), COM(2010) 228 final (Comisión Europea, 2010) and COM(2011) 133 final (Comisión Europea, 2011)	2008, 2010 y 2011	Informes sobre los progresos realizados por los Estados miembros en relación con el desafío de la escasez de agua y la sequía en la UE.
El Observatorio Europeo de Sequía (OES) desarrollado por el Centro Común de Investigación de la Comisión Europea	2011	El OES mejora el conocimiento de las sequías utilizando sistemas de alerta eficientes que son una parte esencial de la gestión de riesgos y mejorará capacidad de prevención ante las sequías de las autoridades pertinentes de la UE.
Plan para salvaguardar los recursos hídricos de Europa (Comisión Europea, 2012b)	2012	Describe las acciones que se concentran en una mejor aplicación de la legislación actual sobre el agua, la integración de los objetivos de la política hídrica en otras políticas y las lagunas en particular en cuanto a la cantidad y eficiencia del agua.
Desarrollo de indicadores de escasez de agua y sequía que los Estados miembros utilizarán habitualmente	2013-2016	Ayudarán a completar las importantes lagunas de conocimiento en lo que respecta a la escasez de agua y la sequía en la UE. Estos estudios se están incorporando a la Revisión de políticas de la Estrategia para la escasez de agua y la sequía.

Tabla 1. Políticas relevantes sobre la sequía en la Unión Europea desde el comienzo del siglo XXI (tomada de Estrela y Sancho, 2016).

Paralelamente y a escala nacional, tal y como se observa en la tabla siguiente, el progreso realizado en la planificación y gestión de las sequías también ha sido muy importante en los últimos años y podría decirse que ha seguido un camino similar al progreso realizado en la Unión Europea, especialmente desde la aprobación de la Ley del Plan Hidrológico Nacional en 2001, que coincidió en el tiempo con la adopción de la Directiva Marco del Agua de la UE.

Documento político relacionado con la sequía	Año	Relación con la gestión de la sequía
Ley del Plan Hidrológico Nacional.	2001	Bases para una gestión planificada de la sequía. El Ministerio de Medio Ambiente debe establecer un sistema nacional de indicadores de sequía que permita prever situaciones de sequía y sirva para la declaración formal de sequías. Se reglamenta que las autoridades de cuenca fluvial deben desarrollar planes de gestión de la sequía.
Gestión de la sequía. Guía de elaboración del Plan.	2005	Directrices generales para el desarrollo de Planes de Gestión de la Sequía por Organismos de cuenca.
Diferentes Real-Decreto-Ley, Reales Decretos y Órdenes Ministeriales durante la sequía 2004-2008.	2004-2008	Estas regulaciones facultaron a los Organismos de cuenca para reasignar los recursos hídricos existentes, modificar el régimen económico de la Ley del Aguas y realizar actuaciones de emergencia para mitigar los efectos negativos de las sequías, entre otros.
Implementación del Observatorio de Sequía en la página web del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, incluido el Sistema Nacional de Indicadores de Sequía.	2005	Constituye un centro de conocimiento, previsión, mitigación y seguimiento de los efectos de la sequía en el territorio español integrando información de diferentes administraciones.

Documento político relacionado con la sequía	Año	Relación con la gestión de la sequía
Los Planes Especiales de Sequía elaborados por los Organismos de cuenca fueron aprobados por la Orden Ministerial MAM/698/2007.	2007	El objetivo de estos planes es minimizar los impactos ambientales, económicos y sociales de las sequías utilizando un sistema de indicadores de sequía y establecer el programa de medidas correspondiente
Reales Decretos durante la sequía 2015-2016 en el sureste de España.	2015-2016	Esta normativa, que afecta a las Confederaciones Hidrográficas del Segura y del Júcar, habilitó a los Organismos de cuenca a reasignar los recursos hídricos existentes y establecer obras de emergencia para mitigar los efectos negativos de las sequías
Aprobación de los Planes Hidrológicos de cuenca por el Real Decreto 1/2016.	2016	Revisión y Actualización de Planes de Gestión de Sequías en 2017.

Tabla 2. Políticas relevantes sobre la sequía en España desde el comienzo del siglo XXI (Estrela y Sancho, 2016).

1.2 Objetivos del Plan

El objetivo general del Plan Especial de Sequías es, de acuerdo con el mandato del artículo 27.1 de la Ley 10/2001 del Plan Hidrológico Nacional, minimizar los impactos ambientales, económicos y sociales de los episodios de sequías.

El Plan debe diferenciar claramente las situaciones de sequía prolongada, asociadas a la disminución de la precipitación y de los recursos hídricos en régimen natural y sus consecuencias sobre el medio natural (y por tanto, independientes de los usos socioeconómicos asociados a la intervención humana), y las de escasez coyuntural, asociadas a problemas temporales de falta de recurso para la atención de las demandas de los diferentes usos socioeconómicos del agua. Queda fuera de su ámbito la escasez estructural, producida cuando estos problemas de escasez de recursos en una zona determinada son permanentes, y por tanto deben ser analizados y solucionados en el ámbito de la planificación general, y no en el de la gestión de las situaciones temporales de sequía y escasez.

El objetivo general se consigue a través de los siguientes objetivos específicos**,** todos ellos bajo el marco de un desarrollo sostenible.

- Garantizar la disponibilidad de agua requerida para asegurar la salud y la vida de la población, minimizando los efectos negativos de sequía y escasez sobre el abastecimiento urbano.
- Evitar o minimizar los efectos negativos de la sequía sobre el estado de las masas de agua, haciendo que las situaciones de deterioro temporal de las masas o de caudales ecológicos mínimos menos exigentes estén asociadas exclusivamente a situaciones naturales de sequía prolongada.
- Minimizar los efectos negativos sobre las actividades económicas, según la priorización de los usos establecidos en la legislación de aguas y en los planes hidrológicos de cuenca.

A su vez para los objetivos específicos se plantean los siguientes objetivos instrumentales u operativos:

- Definir mecanismos para detectar lo antes posible, y valorar, las situaciones de sequía prolongada y escasez coyuntural.
- Fijar el escenario de sequía prolongada.

- Fijar escenarios para la determinación del agravamiento de las situaciones de escasez coyuntural.
- Definir las acciones a aplicar en el escenario de sequía prolongada y las medidas que corresponden en cada escenario de escasez coyuntural.
- Asegurar la transparencia y participación pública en el desarrollo de los planes.

Es de destacar que estos planes especiales de gestión de las sequías no son un marco de referencia para la aprobación de proyectos de infraestructuras, en particular de aquellos proyectos que deban ser sometidos a evaluación de impacto ambiental. En los casos en que se considere necesario incorporar acciones de este tipo, serán los planes hidrológicos de cuenca (revisión de tercer ciclo a adoptar antes del 22 de diciembre de 2021) los que deberán considerar estas actuaciones y valorar su idoneidad, teniendo también en cuenta el procedimiento de evaluación ambiental estratégica ordinaria que acompaña regularmente al mecanismo de revisión de los planes hidrológicos.

Este plan especial establece un sistema de indicadores y escenarios, tanto de sequía prolongada como de escasez coyuntural, para el ámbito de la Demarcación Hidrográfica del Júcar que deben convertirse en elementos sustantivos de las estrategias de gestión de la sequía en la demarcación.

Así mismo, el plan recoge una serie de acciones y medidas orientadas a facilitar el cumplimiento de los objetivos específicos enunciados anteriormente. Estas acciones y medidas se activarían escalonadamente en respuesta a la evolución de los indicadores y de los diferentes escenarios.

Se ha tenido especialmente en cuenta la adecuación de este Plan de sequías con el Plan Hidrológico, hecho que establece diversos condicionantes y a la vez oportunidades pues exige la coherencia y consistencia de los datos de base necesarios para la elaboración de ambos documentos de planificación, en particular: recursos hídricos, demandas y caudales ecológicos.

1.3 Ámbito territorial y órganos competentes

El ámbito territorial de aplicación del Plan Especial de Sequía de la Demarcación Hidrográfica del Júcar es el de la propia demarcación, que viene establecido en el Real Decreto 125/2007, de 2 de febrero, por el que se fija el ámbito territorial de las demarcaciones hidrográficas, modificado por el Real Decreto 775/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican el Real Decreto 650/1987, de 8 de mayo, por el que se definen los ámbitos territoriales de los Organismos de cuenca y de los planes hidrológicos y el Real Decreto 125/2007, de 2 de febrero, por el que se fija el ámbito territorial de las demarcaciones hidrográficas.

La Demarcación Hidrográfica del Júcar (DHJ) limita con las demarcaciones del Ebro y Segura al norte y sur, respectivamente, y del Tajo, Guadiana y Guadalquivir al oeste, bordeando al este con el Mediterráneo. La superficie total del territorio de la Demarcación, excluyendo las aguas costeras, es de 42.735 km^2.

Código europeo de la demarcación	Nombre demarcación	Cód. nacional demarcación	Área incluyendo aguas costeras (km^2)	Área excluyendo aguas costeras (km^2)
ES080	Júcar	81	44.871	42.735

Tabla 3. Descripción general de la Demarcación.

Este ámbito se extiende a través de cinco Comunidades Autónomas (Aragón, Castilla-La Mancha, Cataluña, Comunidad Valenciana y Región de Murcia) y de siete provincias: la totalidad de Valencia, gran parte de Albacete, Alicante, Castellón, Cuenca y Teruel, una pequeña zona de Tarragona y una zona muy pequeña de Murcia. Las provincias de la Comunidad Valenciana suponen la mayor parte del territorio de la demarcación sumando cerca del 50% de su extensión total.

Provincia	Área en la provincia (km^2)	Área en la CA (km^2)	Comunidad Autónoma
Tarragona	88	88	Catalunya
Teruel	5.374	5.373	Aragón
Cuenca	8.681	16.089	Castilla – La Mancha
Albacete	7.409		
Castellón/Castelló	5.785	21.120	Comunidad Valenciana
Valencia/València	10.813		
Alicante/Alacant	4.522		
Murcia	64	64	Región de Murcia
Total DHJ	42.735	42.735	Total DHJ

Tabla 4. Superficie de la DHJ por provincia y comunidad autónoma.

En la figura siguiente se muestra el ámbito territorial de la DHJ, que incluye las aguas de transición y las costeras asociadas.

Figura 2. Ámbito de aplicación del Plan Especial de Sequía.

El órgano promotor del Plan Especial de Alerta y Eventual Sequía es la Confederación Hidrográfica del Júcar (CHJ), de acuerdo con lo especificado en el artículo 27.2 de la Ley 10/2001, del Plan Hidrológico Nacional.

El órgano sustantivo del Plan Especial de Sequía es la Dirección General del Agua del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA). La autoridad ambiental se identifica con la Dirección General de Calidad, Evaluación Ambiental y Medio Natural del MAPAMA.

1.4 Marco Normativo

1.4.1 Ley del Plan Hidrológico Nacional

La Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, estableció en su artículo 27 referente a la gestión de sequías, la necesidad de llevar a cabo las siguientes actuaciones:

> *Artículo 27. Gestión de las sequías*
>
> *"1. El Ministerio de Medio Ambiente, para las cuencas intercomunitarias, con el fin de minimizar los impactos ambientales, económicos y sociales de eventuales situaciones de sequía, establecerá un sistema global de indicadores hidrológicos que permita preverlas y que sirva de referencia general a los Organismos de cuenca para la declaración formal de situaciones de alerta y eventual sequía sin perjuicio de lo establecido en los artículos 12.2 y 16.2 de la presente Ley. Dicha declaración implicará la entrada en vigor del Plan especial al que se refiere el apartado siguiente.*
>
> *2. Los Organismos de cuenca elaborarán en los ámbitos de los Planes Hidrológicos de cuenca correspondientes, en el plazo máximo de dos años desde la entrada en vigor de la presente Ley, planes especiales de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía, incluyendo las reglas de explotación de los sistemas y las medidas a aplicar en relación con el uso del dominio público hidráulico. Los citados planes, previo informe del Consejo del Agua de cada cuenca, se remitirán al Ministerio de Medio Ambiente para su aprobación.*
>
> *3. Las Administraciones públicas responsables de sistemas de abastecimiento urbano que atiendan, singular o mancomunalmente, a una población igual o superior a 20.000 habitantes deberán disponer de un Plan de Emergencia ante situaciones de sequía. Dichos planes, que serán informados por el Organismo de cuenca o Administración hidráulica correspondiente, deberán tener en cuenta las reglas y medidas previstas en los Planes especiales a que se refiere el apartado 2, y deberán encontrarse operativos en el plazo máximo de cuatro años.*
>
> *4. Las medidas previstas en los apartados 1 y 2 del presente artículo podrán ser adoptadas por la Administración hidráulica de la Comunidad Autónoma, en el caso de cuencas intracomunitarias".*

1.4.2 Texto Refundido de la Ley de Aguas

La legislación básica sobre las aguas, establecida en el Texto Refundido de la Ley de Aguas (TRLA), aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, posibilita diversas acciones que pueden ser aprovechadas para mitigar los efectos coyunturales de la sequía y la escasez.

Así, el artículo 55 otorga determinadas facultades al Organismo de cuenca en relación con el aprovechamiento y control de los caudales concedidos, y el artículo 58 faculta al Gobierno para adoptar medidas extraordinarias en situaciones excepcionales.

> *Título IV De la utilización del dominio público hidráulico.*
>
> *Artículo 55. Facultades del organismo de cuenca en relación con el aprovechamiento y control de los caudales concedidos.*
>
> *"1. El organismo de cuenca, cuando así lo exija la disponibilidad del recurso, podrá fijar el régimen de explotación de los embalses establecidos en los ríos y de los acuíferos subterráneos, régimen al que habrá de adaptarse la utilización coordinada de los aprovechamientos existentes (…).*
>
> *2. Con carácter temporal, podrá también condicionar o limitar el uso del dominio público hidráulico para garantizar su explotación racional (…).*
>
> *(…)*
>
> *Artículo 58. Situaciones excepcionales*
>
> *"En circunstancias de sequías extraordinarias, de sobreexplotación grave de acuíferos, o en similares estados de necesidad, urgencia o concurrencia de situaciones anómalas o excepcionales, el Gobierno, mediante Decreto acordado en Consejo de Ministros, oído el organismo de cuenca, podrá adoptar, para la superación de dichas situaciones, las medidas que sean precisas en relación con la utilización del dominio público hidráulico, aun cuando hubiese sido objeto de concesión.*
>
> *La aprobación de dichas medidas llevará implícita la declaración de utilidad pública de las obras, sondeos y estudios necesarios para desarrollarlas, a efectos de la ocupación temporal y expropiación forzosa de bienes y derechos, así como la de urgente necesidad de ocupación."*

Asimismo, el Título V del TRLA, dedicado a la protección del dominio público hidráulico y a la calidad de las aguas, establece como objetivo de protección paliar los efectos de las inundaciones y sequías (art. 92), e indica que en casos excepcionales, por razones de sequía o en situaciones hidrológicas extremas, los Organismos de cuenca podrán modificar, con carácter general, las condiciones de vertido a fin de garantizar los objetivos de calidad (art.104.2).

1.4.3 Reales Decretos de Sequías

La figura del Real Decreto o Real Decreto-Ley ha sido el instrumento normativo que ha permitido dar cobertura a las medidas implantadas para minimizar los impactos de las sequías. En el ámbito de la Demarcación Hidrográfica del Júcar y solo en el periodo 2005–2009, se aprobaron numerosos Reales Decretos o Real Decreto-Ley, como fueron:

- Real Decreto 1265/2005, de 21 de octubre, por el que se adoptan medidas administrativas excepcionales para la gestión de los recursos hidráulicos y para corregir los efectos de la sequía en las cuencas hidrográficas de los ríos Júcar, Segura y Tajo.
- Real Decreto-Ley 15/2005, de 16 de diciembre, de medidas urgentes para la regulación de las transacciones de derechos al aprovechamiento de agua.
- Real Decreto-Ley 9/2006, de 15 de septiembre por el que se adoptan medidas urgentes para paliar los efectos producidos por la sequía en las poblaciones y en las explotaciones agrarias de regadío en determinadas cuencas hidrográficas.

- Real Decreto-Ley 9/2007, de 5 de octubre, por el que se adoptan medidas urgentes para paliar los efectos producidos por la sequía en determinadas cuencas hidrográficas.
- Real Decreto-Ley 8/2008, de 24 de octubre, por el que se adoptan medidas urgentes para paliar los efectos producidos por la sequía en determinadas cuencas hidrográficas.
- Real Decreto-Ley 14/2009, de 4 de diciembre, por el que se adoptan medidas urgentes para paliar los efectos producidos por la sequía en determinadas cuencas hidrográficas.

Respecto a la sequía iniciada en 2014 el Gobierno aprobó el Real Decreto 355/2015, de 8 de mayo, por el que se declara la situación de sequía en el ámbito territorial de la Confederación Hidrográfica del Júcar y se adoptan medidas excepcionales para la gestión de los recursos hídricos. Esta declaración se ha prorrogado varias veces mediante:

- El Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental, que incorporó una disposición adicional que prorroga hasta el 30 de septiembre de 2016, la declaración de sequía aprobada por el Real Decreto 355/2015, habida cuenta de la persistencia de la situación de sequía en la Confederación Hidrográfica del Júcar.
- Posteriormente, el 24 de septiembre de 2016 se publicó en el BOE el Real Decreto 335/2016, de 23 de septiembre, por el que se prorroga hasta el 30 de septiembre de 2017 la situación de sequía declarada para el ámbito territorial de la Confederación Hidrográfica del Júcar por el Real Decreto 355/2015, de 8 de mayo.
- El 23 de septiembre de 2017 se aprobó el Real Decreto 850/2017, de 22 de septiembre, por el que se prorroga la situación de sequía prolongada declarada para el ámbito de la Confederación Hidrográfica del Júcar por el Real Decreto 355/2015, de 8 de mayo, hasta el 30 de septiembre de 2018, condicionada a la evolución de los indicadores en dichos sistemas.

A continuación se describe con mayor detalle el Real Decreto 355/2015, de 8 de mayo, por ser el último en aplicarse.

El Real Decreto 355/2015, en su artículo 2, atribuye a la Junta de Gobierno, a través de una Comisión Permanente de la Sequía, a:

> *a) Modificar temporalmente las condiciones de utilización del dominio público hidráulico cualquiera que sea el título habilitante que haya dado derecho a esa utilización, y en particular:*
>
> *1.º Reducir las dotaciones en el suministro de agua que sean precisas para racionalizar la gestión y aprovechamiento de los recursos hídricos.*
>
> *2.º Modificar los criterios de prioridad para la asignación de recursos a los distintos usos del agua, respetando en todo caso la supremacía del uso consignado en el artículo 60.3.1.º de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.*
>
> *3.º Modificar temporalmente las asignaciones y reservas previstas en la normativa el plan hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Júcar.*

4.º Imponer la sustitución de la totalidad o de parte de los caudales concesionales por otros de distinto origen y de calidad adecuada para el uso al que está destinado, para racionalizar el aprovechamiento del recurso y dar cumplimiento al régimen de caudales ecológicos establecido en el plan hidrológico.

5.º Modificar las condiciones fijadas en las autorizaciones de vertido, para proteger la salud pública, el estado de los recursos y el medio ambiente hídrico y el de los sistemas terrestres asociados.

6.º Adaptar el régimen de explotación de los aprovechamientos hidroeléctricos a las necesidades, con el fin de compatibilizarlos con otros usos.

b) También podrá admitirse una situación de deterioro temporal del estado de una o varias de las masas de agua bajo las condiciones y requerimientos que establece el artículo 32 de la normativa del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Júcar.

También mediante este artículo 2, la presidencia de la Confederación Hidrográfica del Júcar queda facultada para:

a) Adoptar cuantas medidas sean precisas para el eficaz cumplimiento de los acuerdos adoptados por la Comisión Permanente.

b) Acordar la realización o imponer la ejecución de aquellas obras de control o de medida de caudales y de evolución de las masas de agua subterránea que sean necesarias para una mejor gestión de los recursos, así como para ejecutar obras de captación, transporte o adecuación de infraestructuras.

El artículo 3 establece el tipo de tramitación de los procedimientos afectados por la aplicación de las medidas excepcionales. El artículo 4 especifica cómo se podrán modificar las normas de prelación en los contratos de cesión de derechos de usos del agua. El artículo 5 establece los detalles de la puesta en servicio y ejecución de sondeos para la aportación provisional de nuevos recursos y el artículo 6 define el régimen sancionador.

1.4.4 El Real Decreto-ley 10/2017

El 9 de junio de 2017, el Gobierno aprobó el Real Decreto-ley 10/2017 por el que se adoptaron medidas urgentes para paliar los efectos producidos por la sequía en determinadas cuencas hidrográficas y se modificó el texto refundido de la Ley de Aguas, citado en el apartado anterior.

Entre las medidas habilitadas por esta norma destaca la exención, para el ejercicio de 2017, de las exacciones relativas a la disponibilidad de agua en determinadas zonas situadas en los ámbitos territoriales la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Duero, de la Demarcación Hidrográfica del Júcar y de la Demarcación Hidrográfica del Segura. En particular, cuando hayan tenido una dotación igual o inferior al 50% de la normal, o hayan sufrido pérdidas de producción bruta en los cultivos de, al menos, un 20% de la producción normal en zonas desfavorecidas, y de un 30% en las demás zonas, de conformidad con los criterios establecidos por la Unión Europea.

Así mismo, con carácter excepcional y temporal, limitado hasta el 30 de septiembre de 2018 en las cuencas del Duero y Segura, y hasta el 30 de septiembre de 2017 en la del

Júcar, podrán autorizarse contratos de cesión de derechos entre concesionarios sin las limitaciones establecidas en el artículo 69 del TRLA, en particular, la que establece que el volumen anual susceptible de cesión no pueda ser superior al realmente utilizado por el cedente.

1.4.5 Ley 1/2018, de 6 de marzo

El 6 de marzo de 2018 el Gobierno aprobó la Ley 1/2018, por la que se adoptan medidas urgentes para paliar los efectos producidos por la sequía en determinadas cuencas hidrográficas y se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.

Entre las medidas habilitadas por esta norma cabe destacar las ayudas para los usuarios agrícolas que hayan sufrido pérdidas y para los abastecimientos dependientes del Acueducto Tajo-Segura, distintas medidas de orden fiscal y laboral relacionadas con empresas agrícolas, la creación de un fondo de lucha contra la sequía, el incremento del gravamen aplicado a la producción de energía hidroeléctrica, la modificación coyuntural del límite máximo para los contratos de cesión de derechos, la fijación de un precio máximo para el agua desalinizada con destino a la agricultura (0,3 €/m^3) y el impulso del uso de aguas reutilizadas según lo previsto en el RD 1620/2007.

1.4.6 Directiva Marco del Agua

La Directiva Marco del Agua (2000/60/CE) contiene varias referencias a la sequía. Ya en su artículo 1, que establece los objetivos de la Directiva, menciona la necesidad de “paliar los efectos de las inundaciones y las sequías”.

Por otra parte, el artículo 4 establece los objetivos medioambientales, y su apartado 6 se dedica al cumplimiento de estos objetivos en situaciones excepcionales, entre las que se encuentra la sequía.

> *4.6. El deterioro temporal del estado de las masas de agua no constituirá infracción de las disposiciones de la presente Directiva si se debe a causas naturales o de fuerza mayor que sean excepcionales o no hayan podido preverse razonablemente, en particular graves inundaciones y sequías prolongadas, o al resultado de circunstancias derivadas de accidentes que no hayan podido preverse razonablemente, cuando se cumplan todas las condiciones siguientes:*
>
> > *a) que se adopten todas las medidas factibles para impedir que siga deteriorándose ese estado y para no poner en peligro el logro de los objetivos de la presente Directiva en otras masas de agua no afectadas por esas circunstancias;*
> >
> > *b) que en el plan hidrológico de cuenca se especifiquen las condiciones en virtud de las cuales pueden declararse dichas circunstancias como racionalmente imprevistas o excepcionales, incluyendo la adopción de los indicadores adecuados;*
> >
> > *c) que las medidas que deban adoptarse en dichas circunstancias excepcionales se incluyan en el programa de medidas y no pongan en peligro la recuperación de la calidad de la masa de agua una vez que hayan cesado las circunstancias;*
> >
> > *d) que los efectos de las circunstancias que sean excepcionales o que no hayan podido preverse razonablemente se revisen anualmente y, teniendo en cuenta las razones establecidas en la letra a) del apartado 4, se adopten, tan pronto como*

sea razonablemente posible, todas las medidas factibles para devolver la masa de agua a su estado anterior a los efectos de dichas circunstancias; y

e) que en la siguiente actualización del plan hidrológico de cuenca se incluya un resumen de los efectos producidos por esas circunstancias y de las medidas que se hayan adoptado o se hayan de adoptar de conformidad con las letras a) y d).

1.4.7 Reglamento de Planificación Hidrológica

El Reglamento de la Planificación Hidrológica (RPH), aprobado por el RD 907/2007, de 6 de julio, desarrolla algunos preceptos legales y completa la transposición de la DMA al ordenamiento jurídico español en algunos temas que son particularmente aplicables a los planes especiales de sequía.

Artículo 18. Caudales ecológicos.

4. En caso de sequías prolongadas podrá aplicarse un régimen de caudales menos exigente siempre que se cumplan las condiciones que establece el artículo 38 sobre deterioro temporal del estado de las masas de agua. Esta excepción no se aplicará en las zonas incluidas en la red Natura 2000 o en la Lista de humedales de importancia internacional de acuerdo con el Convenio de Ramsar, de 2 de febrero de 1971. En estas zonas se considerará prioritario el mantenimiento del régimen de caudales ecológicos, aunque se aplicará la regla sobre supremacía del uso para abastecimiento de poblaciones.

Artículo 38. Deterioro temporal del estado de las masas de agua.

1. Se podrá admitir el deterioro temporal del estado de las masas de agua si se debe a causas naturales o de fuerza mayor que sean excepcionales o no hayan podido preverse razonablemente, en particular graves inundaciones y sequías prolongadas, o al resultado de circunstancias derivadas de accidentes que tampoco hayan podido preverse razonablemente.

2. Para admitir dicho deterioro deberán cumplirse todas las condiciones siguientes:

a) Que se adopten todas las medidas factibles para impedir que siga deteriorándose el estado y para no poner en peligro el logro de los objetivos medioambientales en otras masas de agua no afectadas por esas circunstancias.

b) Que en el plan hidrológico se especifiquen las condiciones en virtud de las cuales pueden declararse dichas circunstancias como racionalmente imprevistas o excepcionales, incluyendo la adopción de los indicadores adecuados. En el caso de situaciones hidrológicas extremas estas condiciones se derivarán de los estudios a realizar de acuerdo con lo indicado en el artículo 59 y deberán contemplarse los indicadores establecidos en los planes de sequía cuyo registro se incluirá en el plan hidrológico, conforme a lo indicado en el artículo 62.

c) Que las medidas que deban adoptarse en dichas circunstancias excepcionales se incluyan en el programa de medidas y no pongan en peligro la recuperación de la calidad de la masa de agua una vez que hayan cesado las circunstancias.

d) Que los efectos de las circunstancias que sean excepcionales o que no hayan podido preverse razonablemente se revisen anualmente y se adopten, tan pronto como sea razonablemente posible, todas las medidas factibles para devolver la masa de agua a su estado anterior a los efectos de dichas circunstancias, sin perjuicio de lo establecido en la disposición adicional undécima 1.b) del texto refundido de la Ley de Aguas.

e) Que en la siguiente actualización del plan hidrológico se incluya un resumen de los efectos producidos por esas circunstancias y de las medidas que se hayan adoptado o se hayan de adoptar.

Artículo 62. Registro de los programas y planes más detallados.

1. Los planes hidrológicos tendrán en cuenta en su elaboración los planes especiales de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía, elaborados por los organismos de cuenca en cumplimiento del artículo 27 de la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, de los que incorporarán un resumen, incluyendo el sistema de indicadores y umbrales de funcionamiento utilizados y las principales medidas de prevención y mitigación propuestas.

Posteriormente a este Reglamento se aprueba mediante la Orden ARM/2656/2008, de 10 de septiembre, la Instrucción de Planificación Hidrológica, que viene a desarrollar con mayor detalle los artículos contemplados en el Reglamento.

1.4.8 Instrucción de Planificación Hidrológica

La Instrucción de Planificación Hidrológica se aprobó mediante la Orden ARM/2656/2008, de 10 de septiembre, y desarrolla con un alto grado de detalle las instrucciones necesarias para la elaboración de los planes hidrológicos. Sus contenidos relativos a la sequía están por tanto referidos a la consideración de las mismas dentro de dichos planes hidrológicos. Aparte de referencias ya consideradas en normas de rango superior, como las referidas al régimen de caudales ecológicos o al deterioro temporal del estado de las masas en sequías prolongadas, pueden destacarse las siguientes:

3.5.1.3. Prioridades y reglas de gestión de los sistemas.

(…) Se podrán definir umbrales en las reservas de los sistemas a partir de los cuales se activen ciertas restricciones en el suministro o se movilicen recursos extraordinarios. Dichos umbrales se basarán en los establecidos en los Planes especiales de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía, aprobados mediante Orden MAM/698/2007, de 21 de marzo, y, en su caso, en los establecidos en los Planes de emergencia ante situaciones de sequía previstos en el artículo 27 de la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional. Las restricciones se introducirán mediante escalones de reducción del suministro que deberán guardar relación con los déficits admisibles de acuerdo con las garantías establecidas para la demanda correspondiente y serán contabilizadas como déficit a efectos de determinar el nivel de garantía. Estas restricciones deberán ser coherentes con lo establecido en el Plan especial de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía.

3.5.2. Balances.

(…) El plan hidrológico establecerá para la situación existente al elaborar el Plan, el balance entre los recursos y las demandas consolidadas, considerando como tales las representativas de unas condiciones normales de suministro en los últimos años, sin que en ningún caso puedan consolidarse demandas cuyo volumen exceda el valor de las asignaciones vigentes.

(…) En su caso, podrá considerarse la movilización de recursos extraordinarios (pozos de sequía, cesión de derechos, activación de conexiones a otros elementos o sistemas) para el cumplimiento estricto de los criterios de garantía. En tal caso, en el plan deberá acreditarse la capacidad de movilización de dichos recursos, que deberá ser coherente con lo indicado en los Planes especiales de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía, aprobados mediante Orden MAM/698/2007, de 21 de marzo. (…)

8.2.1.2. Medidas complementarias.

(…) Respecto a las sequías, el Plan recopilará las medidas más relevantes previstas en los Planes especiales de actuación en situaciones de alerta y eventual

sequía, aprobados mediante Orden MAM/698/2007, de 21 de marzo y, en su caso, en los Planes de emergencia ante situaciones de sequía previstos en el artículo 27 de la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional. Todas ellas formarán parte del programa de medidas, que incorporará además la información disponible sobre su eficacia y su coste. (…)

1.4.9 Reglamento del Dominio Público Hidráulico

El Reglamento del dominio público hidráulico (RDPH), aprobado por el RD 849/1986, de 11 de abril, ha sido recientemente actualizado a través del RD 638/2016 que, entre otros contenidos incorpora en el RDPH varios preceptos relacionados con el tratamiento de los caudales ecológicos. En particular, se incorpora un artículo 49 *quater* referido al mantenimiento de los regímenes de caudales ecológicos.

Artículo 49.quater. Mantenimiento de caudales ecológicos

"1. La exigencia en el cumplimiento de los caudales ecológicos se mantendrá en todos los sistemas de explotación, con la única excepción del abastecimiento a poblaciones cuando no exista una alternativa razonable que pueda dar satisfacción a esta necesidad, y hayan planificado conforme al artículo 22.3.a) del texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana, aprobado por el Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre. (…)

5. Aquellas subzonas o sistemas de explotación que, conforme al sistema de indicadores de sequía integrado en el Plan Especial de Actuación ante Situaciones de Alerta y Eventual Sequía de la demarcación hidrográfica correspondiente, se encuentren afectados por este fenómeno coyuntural, con sequía formalmente declarada, podrán aplicar un régimen de caudales ecológicos menos exigente de acuerdo a lo previsto en su plan hidrológico, sin perjuicio de lo establecido en el artículo 18.4 del RPH. (…)

El punto 1 de este artículo 49 *quater* permite seguir mantenido la exigencia en el cumplimiento de caudales ecológicos, aunque el abastecimiento a poblaciones se vea comprometido, si existen alternativas viables de suministro a esas poblaciones. En la Demarcación Hidrográfica del Júcar esta situación se puede dar en algunos municipios que tienen la posibilidad de recibir caudales de instalaciones de desalinización de agua de mar.

Por otra parte, el artículo 90 de este Reglamento desarrolla parcialmente lo previsto en el artículo 55 del TRLA. En concreto es de señalar que el acuerdo sobre la puesta en marcha de las medidas que puede adoptar el Organismo de cuenca en relación con el aprovechamiento y control de los caudales concedidos debe ser adoptado previa deliberación de la Junta de Gobierno del Organismo de Cuenca.

1.4.10 Real Decreto de aprobación de la revisión de los Planes Hidrológicos

El Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, por el que se aprueba la revisión de los Planes Hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro, incluye una disposición final primera que, en su apartado segundo, prevé que el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (en la actualidad MAPAMA) dicte las instrucciones

técnicas que estime procedentes para llevar a cabo de forma armonizada la revisión de los planes especiales de sequía que fueron aprobados mediante la Orden MAM/698/2007, de 21 de marzo, por la que se adoptan los planes especiales de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía en los ámbitos de los planes hidrológicos de las cuencas intercomunitarias. Se dispone además que las citadas instrucciones técnicas traten particularmente el establecimiento de un sistema de indicadores hidrológicos que permita diagnosticar separadamente las situaciones de sequía y las situaciones de escasez.

Disposición final primera. Modificación de los planes de sequía.

2. Sin perjuicio de lo anterior, todos los planes especiales de sequía a que se refiere la Orden MAM/698/2007, de 21 de marzo, por la que se aprueban los planes especiales de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía en los ámbitos de los planes hidrológicos de cuencas intercomunitarias, deberán ser revisados antes del 31 de diciembre de 2017. Para llevar a cabo esa revisión de forma armonizada, el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente dictará las instrucciones técnicas que estime procedentes, en particular para establecer los indicadores hidrológicos que permitan diagnosticar separadamente las situaciones de sequía y las situaciones de escasez.

1.4.11 Plan hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Júcar 2016-2021

Las disposiciones normativas del plan hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Júcar aprobadas por el Real Decreto 1/2016, de 8 de enero incorporan varios artículos relacionados con la sequía, en lo que respecta a la aplicación del régimen de caudales ecológicos, a condiciones en las asignaciones y reservas de recursos en los sistemas de explotación, a condiciones para admitir el deterioro temporal del estado de las masas de agua y a la aplicación de medidas y su recuperación de costes:

Artículo 10. Definición del régimen de caudales ecológicos

1. Conforme a los estudios realizados y al proceso de concertación llevado a cabo, se fija el régimen de caudales ecológicos para condiciones ordinarias para las masas de agua de la categoría río. Del mismo modo se establece el régimen de caudales ecológicos para las condiciones de sequía prolongada[1] definidas en el artículo 32. Ambos regímenes aparecen relacionados en el apéndice 6.1. (…)

3. Adicionalmente a lo requerido en el artículo 18.4 del RPH, el régimen de caudales ecológicos mínimos asociado a situaciones de sequía prolongada no será de aplicación en las masas de agua incluidas en las reservas naturales fluviales y en las zonas de protección especial. (…)

Artículo 17. Sistema Mijares-Plana de Castellón.

C) Reservas:

6. Se reserva un volumen regenerado máximo de 12 hm^3/año para mejorar la garantía de los regadíos tradicionales del río Mijares, procedente de la EDAR de

[1] El presenta Plan Especial de Sequía presenta una nueva definición de sequía prolongada, tal y como se explica en el apartado 7.1.

Castellón. Este volumen se utilizará en condiciones de sequía, con carácter prioritario respecto a otros usos, de acuerdo a lo que se estipule en las normas de explotación del sistema.

Artículo 19. Sistema Turia.

B) Asignaciones

4. La asignación de recursos a los regadíos situados aguas abajo del sistema de embalses Benagéber-Loriguilla se establece como sigue:

a) Con respecto a los riegos tradicionales, se establecen unas asignaciones de:

i. Hasta un máximo de 68 hm^3/año de recursos superficiales para los regadíos de la Vega de Valencia (Tribunal de las Aguas). El volumen anterior podrá limitarse hasta 58 hm^3/año en los periodos de aplicación del tandeo.

ii. Hasta un máximo de 70 hm^3/año de recursos superficiales para los regadíos de la Real Acequia de Moncada. El volumen anterior podrá limitarse hasta 61 hm3/año en los periodos de aplicación del tandeo.

iii. Hasta un máximo de 42 hm^3/año de recursos superficiales para los regadíos de Pueblos Castillo. El volumen anterior podrá limitarse hasta 36 hm^3/año en los periodos de aplicación del tandeo.

b) Los periodos de aplicación del tandeo se establecerán en las normas de explotación del sistema a las que se refiere el apartado D) de este artículo.

D) Condiciones generales:

1. En la medida en que vayan produciéndose nuevos usos de acuerdo con lo establecido en el apartado C anterior, el Organismo de cuenca actualizará las normas de explotación del sistema con el objetivo de mantener las garantías de los regadíos tradicionales e incorporar a la gestión del sistema el uso de recursos no convencionales procedentes de la reutilización y el inicio del tandeo en riego.

Artículo 20. Sistema Júcar.

B) Asignaciones:

1. Se establecen las siguientes asignaciones de recursos superficiales para el abastecimiento urbano e industrial:

a) 24 hm^3/año con destino al abastecimiento urbano e industrial de Albacete y su área de influencia, que podrán ser parcialmente sustituidos con recursos procedentes de extracciones subterráneas en situaciones de sequía.

D) Condiciones generales:

2. c) La gestión del sistema de explotación afectará a los usos existentes y aplicará diferentes restricciones al suministro, así como la posible utilización de recursos extraordinarios, en función de la fase en que se encuentre el sistema de explotación (prealerta, alerta y emergencia) teniendo como referencia el sistema de indicadores del Plan de Alerta y Eventual Sequía vigente.

2 e) (…) Específicamente, las normas deberán atender (…) lo establecido en el vigente Plan Especial de Alerta y Eventual Sequía de la Demarcación Hidrográfica del Júcar.

Artículo 21.Sistema Serpis.

C) Reservas:

3. Se reserva un volumen regenerado máximo de 4 hm^3/año procedente de la EDAR Gandía-La Safor para atender las demandas de riego de Canales Bajos del Serpis. El volumen anterior podrá ampliarse hasta 11 hm^3/año en condiciones de sequía con carácter prioritario respecto a otros usos

Artículo 23. Sistema Marina Baja.

C) Reservas:

3. Con el objetivo de mejorar la garantía del abastecimiento del Consorcio de Aguas de la Marina Baja, la conducción Rabasa-Fenollar-Amadorio podrá aportar recursos externos hasta un máximo de 11,5 hm^3/año, que podrán proceder del sistema Júcar, de los recursos aportados por la transferencia Júcar-Vinalopó-Marina Baja y de la desalinizadora de Mutxamel, y preferentemente se podrán transferir en condiciones de sequía, de acuerdo a lo que se estipule en las normas de explotación del sistema.

Artículo 24.Sistema Vinalopó-Alacantí.

A) Criterios básicos:

2. (…) Asimismo, se permitirá la utilización de reservas de las masas de agua subterránea del sistema, de manera temporal y reversible, en caso de que no puedan realizarse, durante un periodo suficientemente largo, las transferencias desde el sistema Júcar o en caso de situación de sequía prolongada en la Marina Baja.

B) Asignaciones:

10. El volumen máximo de 18 hm^3/año procedente de la desalinizadora de Mutxamel se utilizará para la sustitución de bombeos para uso urbano en masas de agua subterránea en mal estado cuantitativo y para futuros crecimientos urbanos, con prioridad para atender las demandas de las poblaciones de Alicante, Sant Joan d'Alacant, San Vicente del Raspeig, Mutxamel y el Campello y, en periodos de sequía, los abastecimientos del Consorcio de Abastecimiento de la Marina Baja.

Artículo 32. Condiciones para admitir el deterioro temporal del estado de las masas de agua.

1. Conforme al artículo 38.1 del RPH, las condiciones debidas a causas naturales o de fuerza mayor que sean excepcionales o no hayan podido preverse razonablemente en las que puede admitirse el deterioro temporal del estado de una o varias masas de agua son las siguientes:

(…) b) Sequías prolongadas[2]: entendiéndose como tales las correspondientes al estado de emergencia establecido en el Plan especial de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía de la Cuenca Hidrográfica del Júcar aprobado por la Orden MAM/698/2007, de 21 de marzo.

Artículo 53. Medidas de protección contra las sequías.

El Plan Especial de Actuación en Situaciones de Alerta y Eventual Sequía de la Demarcación Hidrográfica del Júcar, aprobado mediante la Orden MAM/698/2007 de 21 de marzo, acomodará su ciclo de revisión al del Plan Hidrológico, de tal forma que se verifique que tanto el sistema de indicadores como las medidas de prevención y mitigación de las sequías son concordantes con los objetivos de la planificación hidrológica según estos se vayan actualizando en las sucesivas revisiones del Plan Hidrológico.

Artículo 54. La recuperación de los costes de las medidas.

4. Los costes de los pozos de sequía y de los rebombeos se repercutirán por el Organismo de cuenca entre el conjunto de usuarios beneficiados del sistema de explotación en los términos previstos en el TRLA.

1.4.12 Instrucción Técnica para la redacción de los Planes Especiales de Sequía

Siguiendo el Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, por el que se aprueba la revisión de los planes hidrológicos y su disposición final, el MAPAMA ha preparado una Instrucción Técnica para la Elaboración de los PES que contiene instrucciones y directrices sobre el objetivo y contenido de los mismos.

El texto disponible de esta Instrucción Técnica, que ha sido ya sometido a consulta pública, ha servido de base para la preparación de este Plan Especial de Sequia.

1.5 Evaluación Ambiental Estratégica

En virtud de lo que establece el Artículo 6.2 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, los planes especiales de sequía son objeto, en paralelo a su preparación y tramitación, de una evaluación ambiental estratégica simplificada, dado que se trata de la revisión del Plan Especial de Sequía aprobado con anterioridad y que además las actuaciones y medidas que se plantean en el Plan Especial de Sequía no forman parte de proyectos legalmente sometidos a evaluación de impacto ambiental.

Se trata de un plan de gestión que propone y recoge medidas específicas para mitigar los impactos de la sequía y la escasez coyuntural, lo que permite prevenir y corregir sus efectos adversos sobre el medio ambiente favoreciendo la utilización sostenible de las aguas incluso en los momentos más excepcionales.

La Confederación Hidrográfica del Júcar, es el Organismo de cuenca promotor del presente plan especial. El órgano sustantivo, en representación de la autoridad que finalmente aprobará el plan especial, es la Dirección General del Agua del MAPAMA. La

[2] El presenta Plan Especial de Sequía presenta una nueva definición de sequía prolongada, tal y como se explica en el apartado 7.1.

autoridad ambiental se identifica con la Dirección General de Calidad, Evaluación Ambiental y Medio Natural del MAPAMA.

Atendiendo al citado marco de responsabilidades, la Confederación Hidrográfica del Júcar, ha dirigido a la Dirección General del Agua la solicitud de inicio de la evaluación ambiental estratégica simplificada junto al borrador del Plan Especial de Sequía y el Documento Ambiental Estratégico correspondiente, que conjuntamente se someten a consulta pública.

Una vez que la Dirección General del Agua, como órgano sustantivo, ha comprobado que la documentación presentada cumple los requisitos, de acuerdo con el artículo 29 de la Ley 21/2013, remitió el expediente al órgano ambiental con fecha 21 de diciembre de 2017 para que este realizase los trámites requeridos al objeto de formular el Informe ambiental estratégico.

Con fecha de 23 de abril de 2018 el Director General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural ha resuelto que el Plan Especial de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía (PES) de la Demarcación Hidrográfica del Júcar no tiene efectos significativos sobre el medio ambiente, en los términos establecidos en el presente Informe Ambiental Estratégico y que el inicial planteamiento de realización de una evaluación ambiental estratégica del Plan por procedimiento simplificado es, a juicio de este Órgano Ambiental, adecuado y no es necesario que el Plan se someta a una evaluación ambiental estratégica ordinaria. Esta resolución se ha publicado en el BOE el jueves 10 de mayo de 2018.

1.6 Definiciones y conceptos

Con el fin de clarificar y consolidar los conceptos que son utilizados con frecuencia en este Plan, se adoptan, de acuerdo con la citada Instrucción Técnica, las siguientes definiciones:

a) Escasez: Situación de carencia de recursos hídricos para atender las demandas de agua previstas en los respectivos planes hidrológicos una vez aseguradas las restricciones ambientales previas.

b) Escasez estructural: Situación de escasez continuada que imposibilita el cumplimiento de los criterios de garantía en la atención de las demandas reconocidas en el correspondiente plan hidrológico.

c) Escasez coyuntural: Situación de escasez no continuada que aun permitiendo el cumplimiento de los criterios de garantía en la atención de las demandas reconocidas en el correspondiente plan hidrológico, limita temporalmente el suministro de manera significativa.

d) Índice de Estado de Escasez (IEE): indicador adimensional, que varía entre 0 y 1, que integra diferentes variables (precipitación, piezometría, aforos y volúmenes embalsados) y que tiene como objetivo señalar los diferentes niveles de estado de escasez (normalidad, prealerta, alerta y emergencia) en cada unidad territorial.

e) Índice de Estado de Sequía (IES): indicador adimensional, que varía entre 0 y 1, que utiliza datos de precipitación y que tiene como objetivo señalar las situaciones de sequía prolongada en cada unidad territorial.

f) Sequía: Fenómeno natural no predecible que se produce principalmente por una falta de precipitación que da lugar a un descenso temporal significativo en los recursos hídricos disponibles (definición 62 de la Instrucción de Planificación Hidrológica, aprobada por la Orden ARM/2656/2008, de 10 de septiembre).

g) Sequía prolongada: Sequía producida por circunstancias excepcionales o que no han podido preverse razonablemente. La identificación de estas circunstancias se realiza mediante el uso de indicadores relacionados con la falta de precipitación durante un periodo de tiempo y teniendo en cuenta aspectos como la intensidad y la duración (definición 63 de la Instrucción de Planificación Hidrológica).

h) Serie de referencia: Serie de datos hidrológicos o meteorológicos, de paso mensual y completa, que se extiende desde octubre de 1980 a septiembre de 2012 y que es utilizada para definir los indicadores de sequía prolongada y los de escasez. A la citada serie, se añadirán 6 años de nuevos datos en las futuras actualizaciones de los planes especiales de sequía.

i) Unidad territorial: Ámbito de cada unidad de análisis del plan especial de sequía, que a efectos de la sequía prolongada estará relacionada con las zonas y subzonas del estudio de recursos del plan hidrológico y a efectos de escasez, con los sistemas y subsistemas de explotación.

j) Recurso natural: Los recursos naturales están constituidos, a los efectos de este plan especial, por las escorrentías totales, superficiales y subterráneas, que circulan en régimen no alterado por la acción humana. Su cálculo se realiza y actualiza episódicamente con cada revisión del plan hidrológico de cuenca.

2 Descripción de la demarcación e identificación de unidades territoriales

2.1 Descripción general de la demarcación

A continuación se adjuntan varias tablas con la información más relevante de la Demarcación Hidrográfica del Júcar. Los datos proceden preferentemente del documento DGA-CEH (2017) titulado "*Síntesis de los Planes Hidrológicos Españoles. Segundo ciclo de la DMA (2015-2021)*" que reúne la información de los planes hidrológicos remitida a la Comisión Europea, y en origen del Plan Hidrológico de cuenca aprobado por el RD 1/2016, de 8 de enero. No obstante, en algunos casos y cuando la última información disponible era relevante, también se han utilizado los últimos datos disponibles procedentes de los informes anuales de seguimiento del propio Plan Hidrológico.

Marco administrativo de la Demarcación Hidrográfica del Júcar		
Área demarcación (km^2)	**Incluyendo aguas costeras**	44.871
	Excluyendo aguas costeras	42.735
Población año 2016* (hab)	5.222.374	
Comunidades autónomas (% de superficie en la DHJ)	Comunitat Valenciana (49,42%), Castilla-La Mancha (37,65%), Aragón (12,57%), Cataluña (0,21%) y Región de Murcia (0,15%).	
Nº Sistemas de abastecimiento de más de 20.000 hab	73 (65 municipios y 8 mancomunidades o consorcios)	

*Según Padrón Municipal publicado por el Instituto Nacional de Estadística

Tabla 5. Principales datos administrativos.

En la tabla siguiente se indican los datos principales respecto a recursos y aportaciones donde se utilizan las series de referencia 1980/81-2011/12 (serie corta), de acuerdo a los criterios de homogeneidad establecidos por la DGA.

Datos recursos y aportaciones		
Precipitación serie de referencia* (1980/81-2011/12)	**Media anual**	485 mm/año
	Rango espacial	339 mm/año (Vinalopó-Alacantí) - 743 mm/año (Marina Alta)
	Rango temporal	13 mm/mes (julio) – 60 mm/mes (octubre)
Embalses (número y hm^3 capacidad)	27 embalses con 3.300 hm^3 de capacidad total	
Aportación media anual total en régimen natural (hm^3/año)*	**Periodo 1940/41-2011/12**	3.657
	Periodo 1980/81-2011/12	3.432
Transferencias o aportes externos (hm^3/año)	**Cedidos**	-
	Recibidos	81
Reutilización (hm^3/año)	121	
Desalinización (hm^3/año)	3,5	

*Datos de las series de referencia tomados del Informe de seguimiento 2015-2016 del Plan Hidrológico.

Tabla 6. Principales datos de recursos y aportaciones.

Datos demandas*			
Abastecimiento a población	Nº Unidades de Demanda Urbana (UDU)	92	
	Nº habitantes	Población permanente (año 2012)	5.178.000
		Población total equivalente (año 2012)	5.697.000
	Demanda (hm^3/año)	525	
Agraria	Nº Unidades de Demanda Agrícola (UDA)	98	
	ha regadas	390.038	
	Demanda (hm^3/año)	2.581	
Industrial	Nº Unidades de Demanda Industrial (UDI)	21	
	Demanda (hm^3/año)	123	
Otros usos	Demanda (hm^3/año)	12	
Acuicultura	Nº Instalaciones	14	
Energía hidroeléctrica**	Nº Instalaciones	71	
	Potencia (MW)	Central reversible de La Muela de Cortes y La Muela II	1480
		Total DHJ	2.249
	Caudal máximo turbinable (m^3/s)	1.792	

*Datos del Plan Hidrológico correspondientes al año de referencia 2012.
**Datos actualizados hasta 2018

Tabla 7. Principales datos de demanda.

Masas de agua	Naturaleza	Categoría					Total	Nº total de masas
		Río		Lago	Transición	Costera		
Superficiales	Naturales	257		16	-	16	289	349
	Artificiales	4		-	-	-	4	
	Muy modificadas	Embalses	Otros	3	4	6	56	
		27	16					
	TOTAL	304		19	4	22	349	
Subterráneas							90	90

Tabla 8. Número de masas de agua de la demarcación según naturaleza y categoría.

	Número
Nº de masas de agua con valor asignado de caudal ecológico mínimo	185*
Nº de masas de agua con valor asignado de caudal ecológico mínimo menos exigente en sequías	10

* El Plan Hidrológico extendió la componente de caudales mínimos a todas las masas de agua tipo río de la Demarcación, exceptuando los embalses y las masas sin agua en los muestreos o con caudal efímero

Tabla 9. Masas con caudales ecológicos mínimos asignados.

Para acceder a más información se pueden consultar los documentos del Plan Hidrológico vigente de la Demarcación Júcar en la página web de la Confederación Hidrográfica del Júcar siguiendo el enlace:

http://www.chj.es/es-es/medioambiente/planificacionhidrologica/Paginas/PHC-2015-2021-Plan-Hidrologico-cuenca.aspx

2.2 Unidades territoriales

Este Plan Especial diferencia la gestión de las situaciones de sequía prolongada y las de escasez coyuntural, lo que plantea la necesidad de establecer unidades de gestión territoriales diferenciadas. Así, la sequía prolongada está relacionada exclusivamente con la disminución de las precipitaciones y de las aportaciones en régimen natural, por lo que su unidad de análisis corresponderá con zonas homogéneas en cuanto a la generación de los recursos hídricos. Por su parte, la escasez coyuntural introduce la problemática temporal de atención de las demandas de una zona, y por tanto sus unidades de gestión estarán muy relacionadas con las definidas para la atención de estas demandas, es decir, con los sistemas de explotación establecidos en el ámbito de la planificación hidrológica.

En este contexto, y antes de entrar en el capítulo siguiente con su descripción detallada, se definen a continuación las unidades territoriales de sequía prolongada (en adelante UTS) y de escasez coyuntural (en adelante UTE). Estas unidades de gestión se utilizarán más adelante para realizar y establecer los análisis, diagnósticos, acciones y medidas que correspondan.

2.2.1 Unidades territoriales a efectos de sequía prolongada (UTS)

A partir del análisis de las características orográficas, climatológicas y de generación de recursos hídricos naturales se ha optado por subdividir el territorio de la DHJ en 13 unidades territoriales a efectos de la evaluación de la sequía. Estas unidades territoriales coinciden con los sistemas de explotación, excepto en los casos de los sistemas de explotación Turia y Júcar, que se han desagregado en unidades más pequeñas. En la tabla y figura siguientes se presentan las unidades territoriales de sequía prolongada (UTS).

Código UTS	Nombre UTS	Área excluyendo aguas costeras (km^2)
UTS 1	Cenia - Maestrazgo	2.033
UTS 2	Mijares - Plana de Castellón	4.819
UTS 3	Palancia - Los Valles	1.087
UTS 4A	Alto Turia	4.884
UTS 4B	Bajo Turia	2.347
UTS 5A	Magro	1.534
UTS 5B	Alto Júcar	6.304
UTS 5C	Medio Júcar	11.636
UTS 5D	Bajo Júcar	2.713
UTS 6	Serpis	985
UTS 7	Marina Alta	838
UTS 8	Marina Baja	607
UTS 9	Vinalopó - Alacantí	2.948
Total DHJ		42.735

Tabla 10. Unidades territoriales de sequía prolongada en la DHJ.

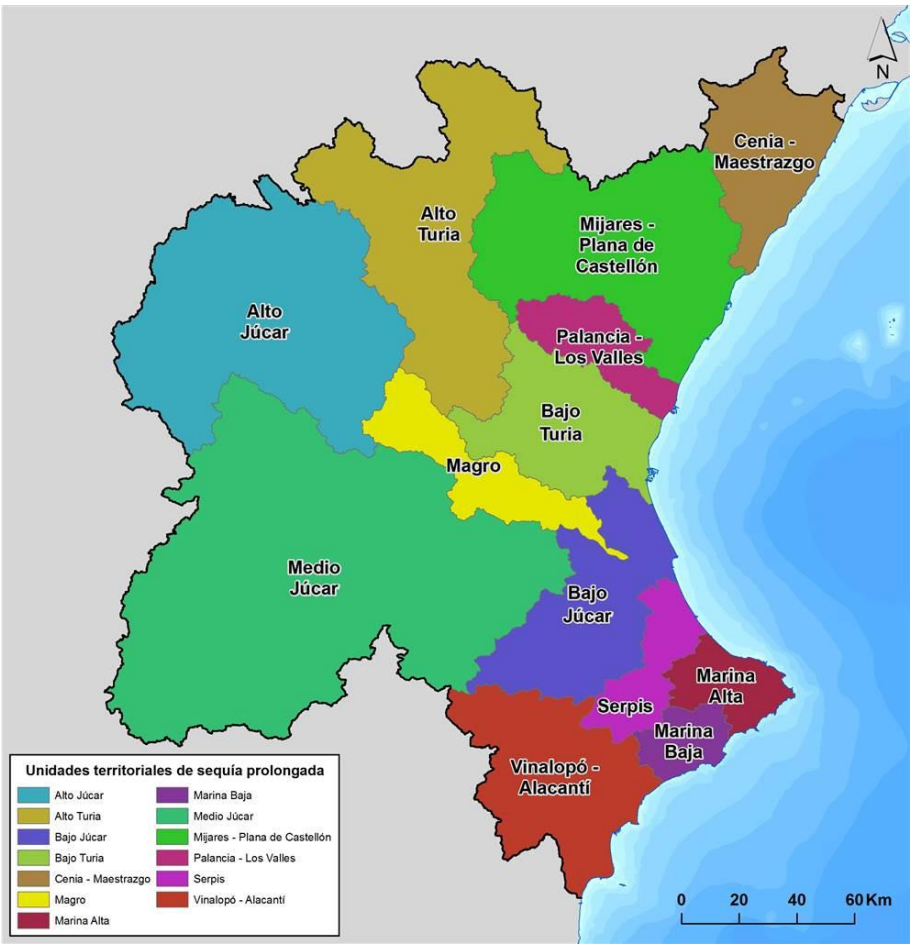


Figura 3. Localización de las unidades territoriales de sequía prolongada en la Demarcación.

2.2.2 Unidades territoriales a efectos de escasez (UTE)

A efectos del análisis de la escasez, las unidades territoriales se han asociado con los sistemas de explotación del plan vigente, que se conforman sobre la base de las zonas sobre las que se ha establecido el estudio de recursos, pero que incluyen además las obras e instalaciones de infraestructura hidráulica, las demandas y reglas de explotación que permiten atender los suministros de agua del sistema de explotación y cumplir con los objetivos ambientales.

Sobre estas unidades territoriales se basará el sistema de indicadores para el análisis de la escasez coyuntural.

La DHJ se ha subdividido en 9 unidades territoriales a efectos de evaluar la escasez. Estas unidades coinciden con los sistemas de explotación definidos en el marco del Plan Hidrológico y se muestran en la figura siguiente.

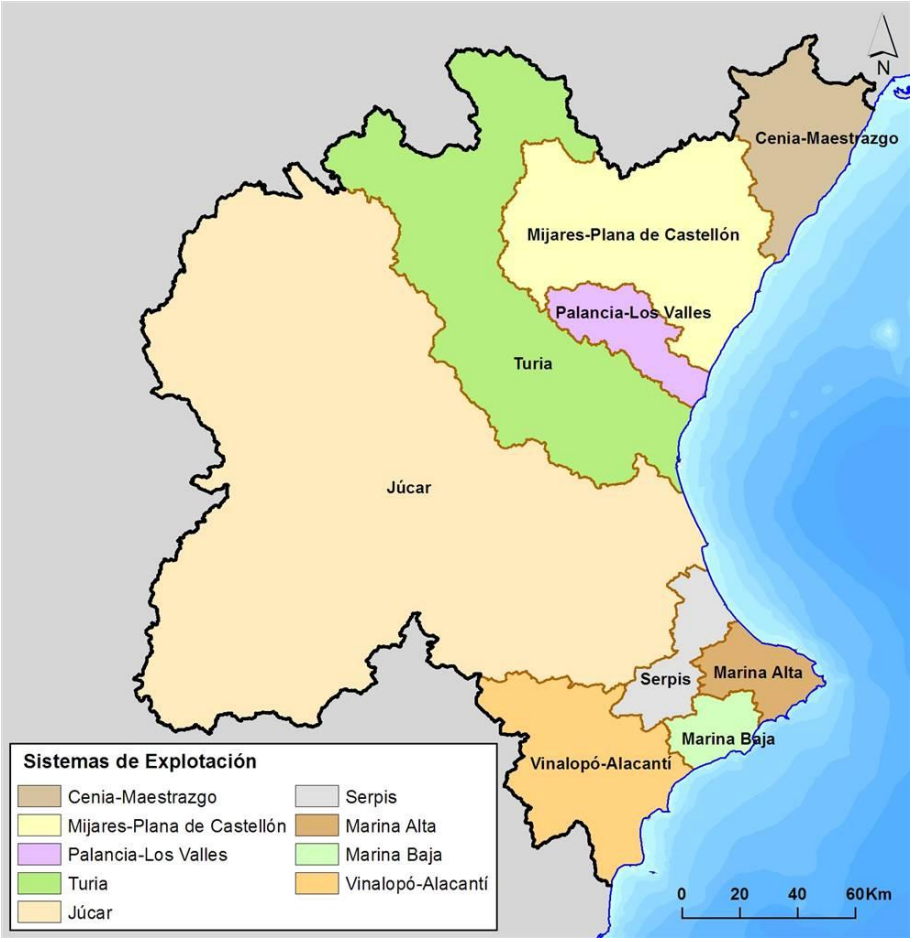


Figura 4. Unidades territoriales de escasez de la DHJ.

En la tabla siguiente se indica la relación entre la codificación de las UTE y los nombres de los sistemas de explotación, así como la superficie de cada unidad territorial.

Código UTE	Nombres UTE y sistema de explotación	Área excluyendo aguas costeras (km^2)
UTE 1	Cenia - Maestrazgo	2.033
UTE 2	Mijares-Plana de Castellón	4.819
UTE 3	Palancia - Los Valles	1.087
UTE 4	Turia	7.232
UTE 5	Júcar	22.186
UTE 6	Serpis	985
UTE 7	Marina Alta	838
UTE 8	Marina Baja	607
UTE 9	Vinalopó- Alacantí	2.948
Total DHJ		**42.736**

Tabla 11. Unidades territoriales de escasez de la DHJ.

2.2.3 Relación entre UTS y UTE

Ambas unidades territoriales, para el análisis de la sequía prolongada y para el de la escasez, están relacionadas según se explica seguidamente.

a) La UTE 4 (Turia) se subdivide en dos UTS:

a. La UTS 4A (Alto Turia) comprende el área situada aguas arriba del embalse de Loriguilla.

b. La UTS 4B (Bajo Turia) comprende el área situada aguas abajo del embalse de Loriguilla.

b) La UTE 5 (Júcar) se subdivide en cuatro UTS:

a. La UTS 5A (Magro) comprende la cuenca del río Magro.

b. La UTS 5B (Alto Júcar) comprende el territorio situado aguas arriba de los embalses de Alarcón y Contreras.

c. La UTS 5C (Medio Júcar) comprende el territorio situado aguas abajo del los embalses de Alarcón y Contreras y aguas arriba del embalse de Tous.

d. La UTS 5D (Bajo Júcar) comprende el territorio situado aguas abajo del embalse de Tous, excluyendo la cuenca del río Magro.

Código UTS	Nombre UTS	Código UTE	Nombre UTE
UTS 1	Cenia - Maestrazgo	UTE 1	Cenia - Maestrazgo
UTS 2	Mijares - Plana de Castellón	UTE 2	Mijares - Plana de Castellón
UTS 3	Palancia - Los Valles	UTE 3	Palancia - Los Valles
UTS 4A	Alto Turia	UTE 4	Turia
UTS 4B	Bajo Turia		
UTS 5A	Magro	UTE 5	Júcar
UTS 5B	Alto Júcar		
UTS 5C	Medio Júcar		
UTS 5D	Bajo Júcar		
UTS 6	Serpis	UTE 6	Serpis
UTS 7	Marina Alta	UTE 7	Marina Alta
UTS 8	Marina Baja	UTE 8	Marina Baja
UTS 9	Vinalopó - Alacantí	UTE 9	Vinalopó - Alacantí

Tabla 12. Relación entre UTS y UTE.

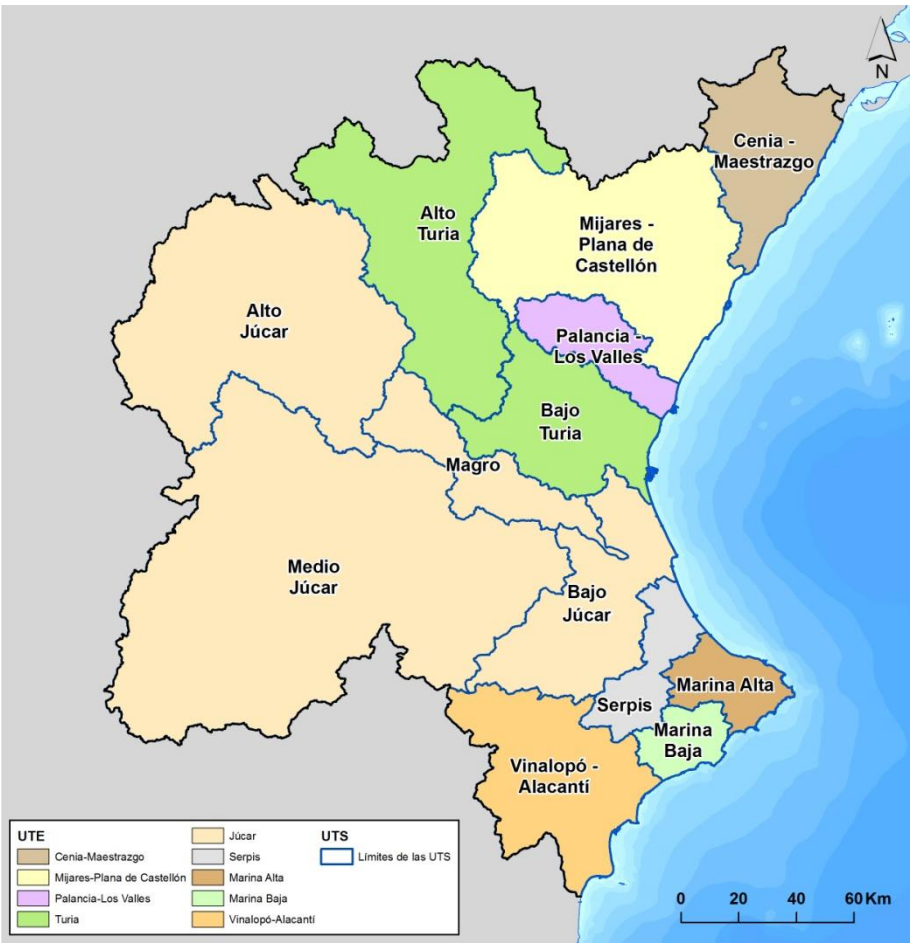


Figura 5. Relación entre UTE y UTS.

2.3 Datos básicos del inventario de recursos

A continuación se adjunta la información básica del inventario de recursos extraída del plan vigente, agregada por unidades territoriales, la cual ha sido utilizada como dato de partida para la elaboración del presente plan especial de sequía.

En muchas de las tablas de este capítulo se presentan datos parciales junto con los correspondientes datos acumulados o totales. Con el objetivo de preservar la exactitud de los datos acumulados se ha tomado el criterio de no modificar ningún dato, aún cuando debido exclusivamente al efecto del redondeo la suma de los datos parciales presentados en las tablas no coincida con los datos acumulados.

2.3.1 Recursos hídricos naturales

Los recursos naturales considerados están constituidos por las escorrentías totales en régimen natural, evaluadas, para el período 1980/81-2011/12, a partir del Modelo PATRICAL (Precipitación Aportación en Tramos de Red Integrados con Calidad del Agua), que simula el ciclo hidrológico de forma distribuida en el espacio, con una resolución de 1 Km x 1 Km, y con un paso de tiempo mensual (Pérez, M.A., 2005 y Pérez-Martín y otros, 2013). La aportación media anual total, en régimen natural, es de 3.432 hm^3/año. Debe hacerse notar aquí la gran relevancia que tiene para el conjunto de los recursos hídricos naturales la componente subterránea del ciclo hidrológico dado que la aportación de este origen viene a ser un 80% de la aportación total que se produce en

la cuenca hidrográfica, porcentaje que se incrementa en época de sequía por la disminución de la escorrentía superficial directa.

En la tabla siguiente se muestran para cada unidad territorial de escasez, los valores promedio de las aportaciones en el periodo de referencia requerido en el Instrucción Técnica de Sequía elaborada por la DGA, el 1980/81–2011/12.

UTE		Aportación media (hm^3)												Anual (hm^3)
		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	
UTE 1	Cenia - Maestrazgo	31,1	22,3	17,7	19,7	13,2	12,8	15,2	13,4	8,6	5,7	4,4	8,2	**172,2**
UTE 2	Mijares - Plana de Castellón	53,0	46,4	46,1	36,0	32,4	31,4	41,7	38,4	27,9	21,7	22,4	32,1	**429,6**
UTE 3	Palancia - Los Valles	10,4	8,1	8,9	6,6	5,4	5,1	6,0	5,5	4,3	3,0	2,8	4,5	**70,5**
UTE 4	Turia	50,0	46,9	48,5	44,3	37,5	38,0	44,4	45,6	40,7	30,4	28,5	31,6	**486,5**
UTE 5	Júcar	169,6	164,9	182,2	187,0	168,9	152,4	150,3	138,6	111,8	91,4	80,8	115,5	**1713,4**
UTE 6	Serpis	27,9	27,0	23,5	23,2	19,7	15,2	12,2	12,2	7,2	5,5	4,9	20,4	**198,7**
UTE 7	Marina Alta	29,1	28,1	25,6	19,0	16,2	14,8	12,5	12,6	6,4	5,2	5,0	20,8	**195,3**
UTE 8	Marina Baja	9,9	9,8	9,9	10,1	8,4	6,8	5,8	5,7	3,9	3,1	2,5	6,6	**82,4**
UTE 9	Vinalopó - Alacantí	10,6	9,7	7,4	7,2	6,7	6,1	7,0	5,8	5,6	4,1	3,6	9,5	**83,3**
Total		**391,7**	**363,2**	**369,8**	**353,1**	**308,3**	**282,4**	**295,2**	**277,8**	**216,3**	**170,1**	**154,9**	**249,1**	**3431,8**

Tabla 13. Datos básicos de las series anuales y mensuales de aportación (hm^3) por unidad territorial. Serie de referencia (1980/81-2011/12).

2.3.2 Otros recursos hídricos no convencionales

Además de las aportaciones en régimen natural, las UTE disponen de otros recursos hídricos no convencionales que pueden suponer una parte significativa del total disponible, especialmente en algunas unidades territoriales dentro de la demarcación. Estos recursos proceden de los retornos de las aguas residuales regeneradas y de las plantas de desalinización.

Actualmente, en la Demarcación Hidrográfica del Júcar se reutilizan un total de 121 hm^3/año procedentes de la regeneración de aguas residuales urbanas y se usan unos 3,5 hm^3/año procedentes de desalinización.

UTE		Recurso procedente de reutilización (hm^3)												
		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	Anual (hm^3)
UTE 1	Cenia - Maestrazgo	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	**0,17**
UTE 2	Mijares - Plana de Castellón	0,35	0,39	0,44	0,33	0,32	0,35	0,35	0,37	0,33	0,33	0,34	0,34	**4,24**
UTE 3	Palancia - Los Valles	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	**0,16**
UTE 4	Turia	5,51	5,62	5,77	5,41	5,19	5,50	5,47	5,74	5,46	5,63	5,48	5,50	**66,28**
UTE 5	Júcar	1,48	1,62	2,08	1,41	1,34	1,51	1,51	1,57	1,41	1,47	1,45	1,45	**18,28**
UTE 6	Serpis	0,15	0,15	0,19	0,14	0,14	0,15	0,15	0,15	0,14	0,15	0,13	0,14	**1,77**
UTE 7	Marina Alta	0,02	0,02	0,04	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	**0,33**
UTE 8	Marina Baja	0,43	0,36	0,32	0,31	0,30	0,39	0,36	0,42	0,48	0,57	0,60	0,50	**5,04**
UTE 9	Vinalopó - Alacantí	2,07	1,93	1,86	1,90	1,96	2,14	2,08	2,15	2,22	2,33	2,37	2,22	**25,22**
Total		**9,39**	**9,11**	**10,08**	**9,97**	**10,35**	**9,94**	**10,47**	**10,40**	**10,13**	**9,92**	**10,19**	**11,54**	**121,49**

Tabla 14. Recurso anual y mensual procedente de reutilización por unidad territorial (hm^3). Datos del Plan Hidrológico correspondientes al año 2013.

UTE		Recurso procedente de desalinización (hm^3)												
		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	Anual (hm^3)
UTE 7	Marina Alta	0,25	0,21	0,19	0,18	0,16	0,23	0,24	0,26	0,32	0,50	0,59	0,36	3,5

Tabla 15. Recurso anual y mensual procedente de desalinización por unidad territorial (hm^3). Datos del Plan Hidrológico correspondientes al año 2012.

Los datos de recurso procedentes de desalinización se corresponden con los generados por la Instalación de Desalinización de Agua de Mar (IDAM) de Jávea en el año 2012, datos que se publicaron en el Plan Hidrológico. No obstante cabe resaltar que en 2015 y 2016 la IDAM de Mutxamel entró en funcionamiento para poder asegurar el abastecimiento del Consorcio de Aguas de la Marina Baja en un periodo de sequía. Además en la Demarcación Hidrográfica del Júcar existen otras tres IDAM en Moncofa, Oropesa y Sagunto con un potencial de producción de desalinización considerable. Por esa razón se indica en la tabla siguiente las capacidades máximas de desalinización actuales por UTE.

UTE		IDAM	Capacidad de producción máxima anual (hm^3)
UTE 1	Cenia - Maestrazgo	Oropesa	17,8
UTE 2	Mijares - Plana de Castellón	Moncofa	10,95
UTE 3	Palancia - Los Valles	Sagunto	8,36
UTE 4	Turia	-	-
UTE 5	Júcar	-	-
UTE 6	Serpis	-	-
UTE 7	Marina Alta	Jávea	9,49
UTE 8	Marina Baja	-	-
UTE 9	Vinalopó - Alacantí	Mutxamel	18,25
TOTAL			**64,85**

Tabla 16. Capacidad máxima anual de producción de agua desalinizada en la Demarcación Hidrográfica del Júcar (hm^3).

Dentro del ámbito territorial de la Demarcación Hidrográfica del Júcar, además, existen otras dos IDAM, Alicante I y Alicante II, con una capacidad de producción máxima anual de 21 y 24 hm^3 respectivamente, pero que pertenecen a la Mancomunidad de los Canales del Taibilla.

2.3.3 Transferencias o aportes externos

Además de los recursos convencionales y no convencionales, en el ámbito territorial de la DHJ se dispone de aportes externos procedentes de la Mancomunidad de los Canales del Taibilla (MCT), que atienden parte del abastecimiento de Alicante, Aspe, Elche, el Hondón de las Nieves, Santa Pola, San Vicente del Raspeig y el Hondón de los Frailes, con un volumen de unos 40 hm^3 anuales. Además, la Comunidad General de los Riegos de Levante Margen Izquierda utiliza un volumen de recursos de unos 41 hm^3 procedentes del Acueducto Tajo-Segura (ATS) y de la Demarcación Hidrográfica del Segura (DHS), que atiende una parte muy importante de sus demandas.

UTE	Aportes externos (hm^3)												
	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	Anual (hm^3)
Aportes de la MCT para Uso urbano	3,22	2,77	2,73	2,81	2,75	3,17	3,13	3,70	3,92	4,06	4,25	3,43	**39,92**
Volumen de recursos del ATS y de la DHS para Uso agrícola	2,25	0,71	0,57	0,44	0,75	2,23	2,39	3,31	7,32	10,32	7,72	3,20	**41,21**
Total UTE 9	**5,46**	**3,47**	**3,30**	**3,24**	**3,50**	**5,40**	**5,52**	**7,00**	**11,24**	**14,38**	**11,97**	**6,63**	**81,13**

Tabla 17. Aportes externos por unidad territorial (hm^3).

Además de estos aportes superficiales, también se presenta el caso de flujos subterráneos que son transferidos desde algunas masas de agua subterránea a otras contiguas, que pueden pertenecer a ámbitos de planificación diferentes y, por tanto, constituir propiamente una transferencia externa. En el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Júcar se incluye una propuesta de las masas de agua subterránea compartidas, basada en la información aportada por el Plan Hidrológico Nacional (PHN), en concreto en el volumen titulado ”Delimitación y asignación de recursos en acuíferos compartidos” de la Documentación Técnica del PHN y en el Anexo I de la Ley 10/2001 del PHN, en el cual se especifican las unidades hidrogeológicas compartidas entre los distintos ámbitos territoriales de planificación hidrológica.

2.4 Restricciones al uso

Se resumen a continuación los requerimientos ambientales así como otros condicionantes territoriales que suponen una restricción previa a los repartos del agua.

2.4.1 Restricciones ambientales

La definición de los regímenes de caudales ecológicos es potestad, y constituye un contenido obligatorio, de los planes hidrológicos de cuenca (artículo 42.1.a.c’ del TRLA). Por consiguiente, el plan especial de sequías carece de fuerza jurídica para introducir cambios en el régimen de caudales ecológicos establecido en el Plan Hidrológico.

Los caudales ecológicos no son un uso más de los contemplados en el sistema de utilización del agua, sino una restricción previa que opera sobre los recursos hídricos en régimen natural para configurar el recurso disponible. Es importante comprender que solo cabe hablar de disponibilidad de recursos tras haber atendido –entre otras– estas restricciones ambientales.

El Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Júcar ha establecido caudales ecológicos mínimos en la mayoría de las masas de agua de las categorías río y aguas de transición, y además se han definido caudales ecológicos mínimos menos exigentes en situaciones de sequía prolongada en 10 masas de agua.

En el Anejo 1 se incluye una tabla con los caudales ecológicos mínimos que se han modificado en el plan vigente para la situación de sequía prolongada.

2.5 Demandas y usos del agua

A continuación se incorpora una síntesis de las demandas de agua de la demarcación, correspondientes al año 2015, extraída del Plan Hidrológico vigente, por unidades

territoriales de escasez (UTE). En el Anejo 2 se incluye una relación completa de las demandas de agua de la demarcación agrupadas por unidad de demanda, tal y como prevé el artículo 13 del RPH.

2.5.1 Abastecimiento urbano

La demandas para abastecimiento urbano se agrupan en "Unidades de Demanda Urbana (UDU)" que se caracterizan conforme a los requisitos fijados en el apartado 3.1.2.2.1 de la Instrucción de Planificación Hidrológica (IPH, aprobada por la orden ARM/2656/2008, de 10 de septiembre). De acuerdo a la catalogación recogida en el Plan Hidrológico, en la Demarcación hidrográfica del Júcar (DHJ) existen 92 UDU, cuya agrupación para cada una de las UTE da lugar a los valores de demanda mensual y anual que se muestran en la Tabla 19.

La población permanente en el año 2012 en todo el ámbito de la demarcación asciende a 5.178.127 habitantes, siendo la población total equivalente de 5.696.972 habitantes equivalentes. La población total equivalente es aquella que, habitando de forma permanente en el municipio, consumiría el mismo volumen que la población permanente más la estacional (asociada a viviendas secundarias o al turismo). En cuanto al reparto de la población por UTE, en la Tabla 18 se observa que la UTE 4 Turia es la más poblada, debido fundamentalmente al área metropolitana de Valencia, seguida de la UTE 5 Júcar, donde destacan Albacete, Cuenca y las comarcas de las Riberas y también de la UTE 9 Vinalopó-Alacantí, cuyos principales municipios son Alicante y Elche.

El turismo es una actividad económica significativa en la DHJ por lo que la estacionalidad de la demanda de agua debida a este uso es significativa. Las UTE de la Marina Baja, Marina Alta y Cenia-Maestrazgo destacan por la importancia de la población estacional (41,7%, 27,8% y 23,5% respectivamente), tal y como se observa en la tabla Tabla 18.

UTE		Población Permanente	Población estacional vinculada a viviendas secundarias equivalente	Población estacional en alojamientos turístico equivalente	Población total equivalente	% de población estacional
UTE 1	Cenia - Maestrazgo	131.461	20.812	19.485	171.758	23,5%
UTE 2	Mijares - Plana de Castellón	475.599	27.861	8.687	512.147	7,1%
UTE 3	Palancia - Los Valles	115.430	10.382	2.222	128.034	9,8%
UTE 4	Turia	1.554.402	43.149	15.394	1.612.945	3,6%
UTE 5	Júcar	1.201.166	35.153	10.150	1.246.469	3,6%
UTE 6	Serpis	248.285	25.571	7.880	281.736	11,9%
UTE 7	Marina Alta	230.210	65.813	22.903	318.926	27,8%
UTE 8	Marina Baja	196.614	89.337	51.470	337.421	41,7%
UTE 9	Vinalopó - Alacantí	1.024.960	52.579	9.997	1.087.536	5,8%
TOTAL		**5.178.127**	**370.657**	**148.188**	**5.696.972**	**9,10%**

Fuente: Población permanente: INE (2012);
Población estacional: elaboración propia.

Tabla 18. Población permanente y estacional equivalente por UTE (2012).

A modo de síntesis, en la siguiente tabla se muestra la demanda mensual y anual para abastecimiento urbano en cada UTE.

UTE		Demanda abastecimiento urbano (hm^3)												
		OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
UTE 1	Cenia - Maestrazgo	1,5	1,3	1,3	1,3	1,2	1,4	1,5	1,5	1,9	2,3	2,7	1,9	**19,9**
UTE 2	Mijares - Plana de Castellón	4,0	3,8	3,9	3,9	3,6	4,0	4,1	4,2	4,2	4,6	4,7	4,2	**49,0**
UTE 3	Palancia - Los Valles	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,7	**8,0**
UTE 4	Turia	6,5	6,3	6,5	6,5	5,9	6,5	6,4	6,5	6,3	6,6	6,7	6,4	**77,1**
UTE 5	Júcar	17,2	16,6	17,0	17,0	15,5	17,2	16,8	17,2	16,8	17,6	17,8	16,8	**203,4**
UTE 6	Serpis	2,4	2,3	2,3	2,3	2,1	2,4	2,3	2,4	2,4	2,7	2,7	2,4	**28,5**
UTE 7	Marina Alta	3,1	2,8	2,9	2,8	2,6	3,0	3,0	3,1	3,2	3,6	4,1	3,2	**37,3**
UTE 8	Marina Baja	1,9	1,6	1,4	1,4	1,3	1,6	1,7	1,9	2,1	2,5	2,6	2,0	**21,9**
UTE 9	Vinalopó - Alacantí	3,2	3,1	3,2	3,2	2,9	3,2	3,1	3,2	3,1	3,3	3,4	3,2	**38,0**
TOTAL		1,9	1,6	1,4	1,4	1,3	1,6	1,7	1,9	2,1	2,5	2,6	2,0	**483,1**

Tabla 19. Demanda de agua para abastecimiento urbano en cada UTE.

En la figura siguiente se presenta el porcentaje de los datos mensuales de la tabla respecto al total anual, observándose el esperable incremento de la demanda estival, especialmente en las UTE 1 Cenia-Maestrazgo y UTE 7 Marina Alta. Respecto a la UTE 8 Marina Baja conviene indicar que aunque tiene un elevado porcentaje de población estacional, esta se distribuye en el tiempo de forma más homogénea más allá del periodo estival, por lo que la punta observada en agosto es menos acusada que en otras UTE con elevado peso turístico.

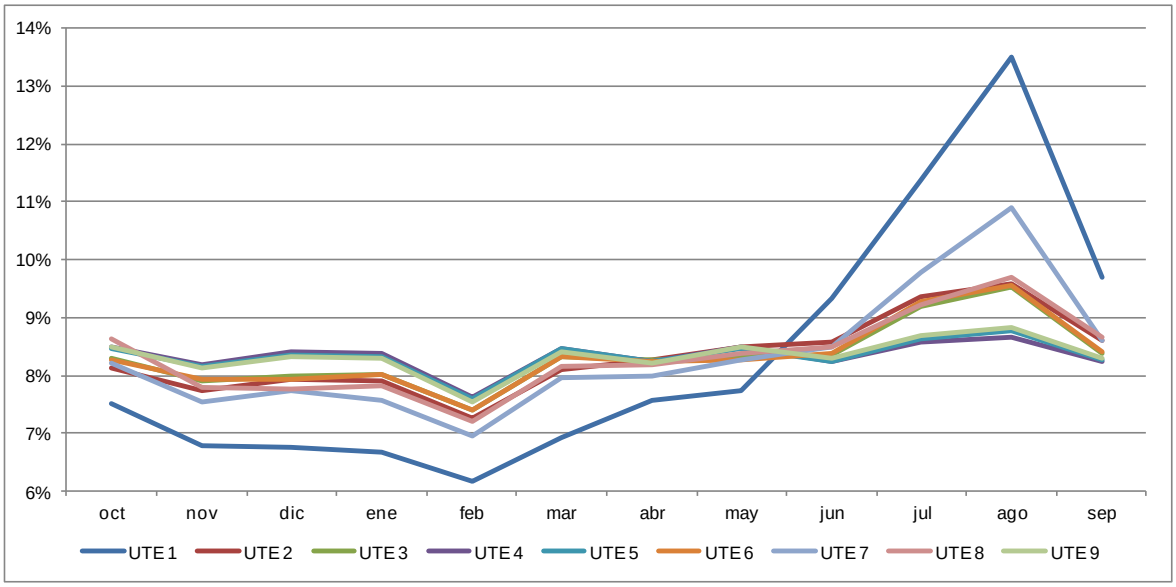


Figura 6. Curvas de demanda mensual para abastecimiento urbano por UTE.

Como es evidente, las mayores demandas se producen en las UDU donde se concentra mayor población, como se puede apreciar en la siguiente figura.

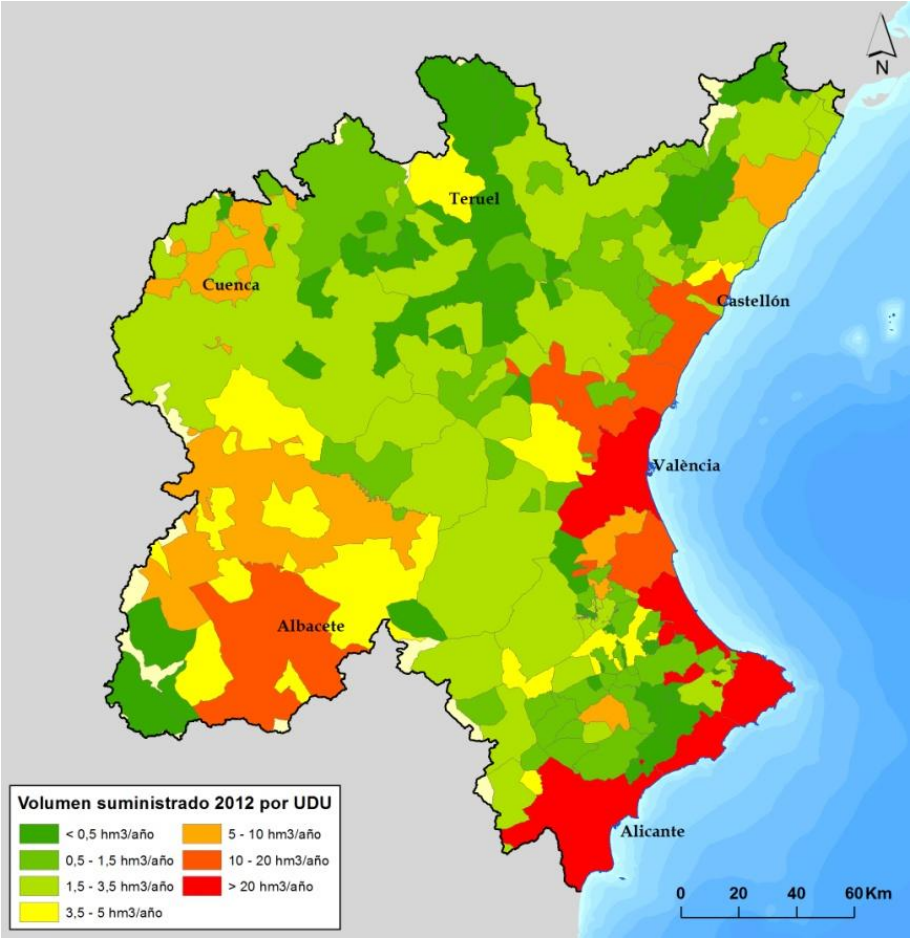


Figura 7. Distribución por UDU de la demanda de agua suministrada (2012).

2.5.2 Regadíos y usos agrarios

La demanda de agua para uso agrario comprende la demanda agrícola, forestal y ganadera. Estas demandas se agrupan en “Unidades de Demanda Agrícola (UDA)”, que se caracterizan conforme a los requisitos fijados en el apartado 3.1.2.3.1 de la IPH. De acuerdo el Plan Hidrológico, en la Demarcación Hidrográfica del Júcar existen 98 UDA, cuya agrupación para cada una de las UTE anteriormente definidas da lugar a los valores de demanda mensual y anual que se muestran en la Tabla 23.

La DHJ cuenta con una superficie regada representativa de la situación actual de aproximadamente 390.038 ha. Dentro de esta superficie, se encuentran incluidos aprovechamientos que, estando total o parcialmente fuera del ámbito territorial, se abastecen total o parcialmente con recursos procedentes de la demarcación como son los casos de algunos aprovechamientos asociados al río Cenia y otros localizados en la UTE Vinalopó-Alacantí. También en la UTE Vinalopó-Alacantí quedan incluidos los aprovechamientos que, aun estando geográficamente dentro del territorio de la Demarcación Hidrográfica del Júcar, reciben aguas procedentes del río Segura y del Acueducto Tajo-Segura y que se incluyen en la UTE únicamente a efectos de reutilizar aguas residuales depuradas.

En la siguiente tabla se muestra la superficie regada por UTE. Las unidades territoriales de Júcar (54%) y Turia (12%) conjuntamente suponen casi dos terceras partes de la superficie regada total.

UTE		Superficie regada (ha)	% respecto el total
UTE 1	Cenia - Maestrazgo	18.121	4, 6%
UTE 2	Mijares - Plana de Castellón	33.594	8,6%
UTE 3	Palancia - Los Valles	12.124	3,1%
UTE 4	Turia	45.88	11,8%
UTE 5	Júcar	210.638	54,0%
UTE 6	Serpis	13.189	3,4%
UTE 7	Marina Alta	11.627	3,0%
UTE 8	Marina Baja	4.191	1,1%
UTE 9	Vinalopó - Alacantí	40.674	10,4%
TOTAL		**390.038**	

Tabla 20. Superficie regada en la DHJ por UTE.

La demanda bruta para uso agrícola en la DHJ, en el año base 2015, asciende a unos 2.568 hm^3/año, lo que supone el 79,2 % del total de la demanda. El suministro se atiende con un 54,9 % de origen superficial, un 41,1 % de origen subterráneo y sólo un 2,3 % de recursos procedentes de la reutilización de efluentes de EDAR, a lo que cabe añadir un pequeño porcentaje de la demanda (alrededor del 1,6 %) satisfecha con volúmenes externos a la demarcación. Los sistemas de regadío utilizados son tanto por gravedad como por aspersión y goteo, con una eficiencia de aplicación media del orden del 79%. La eficiencia global (transporte, distribución y aplicación) del regadío en la demarcación es de aproximadamente el 55 %. Los retornos de la demanda agrícola (entendidos como demandas brutas menos demandas netas de los cultivos) han sido estimados en 942 hm^3/año[3] (447 hm^3 de los cuales son superficiales y 495 hm^3 son subterráneos).

En la siguiente tabla se muestran los volúmenes de demanda por UTE y origen de los recursos. Se puede observar que las unidades territoriales Palancia-Los Valles, Serpis y Marina Baja mantienen un cierto equilibrio en el reparto superficial/subterráneo, quizás menos clara en la UTE Mijares-Plana de Castellón, equilibrio que se rompe en las UTE Turia y Júcar a favor de los regadíos superficiales y en las UTE Cenia-Maestrazgo, Marina Alta y Vinalopó-Alacantí a favor de los subterráneos. Debe resaltarse la gran importancia que presenta en la Marina Baja el aprovechamiento de efluentes de depuradora, con casi un 17% de la demanda.

UTE		Volumen superficial (hm^3/año)	Volumen subterráneo (hm^3/año)	Volumen reutilizado (hm^3/año)	Volumen externo (hm^3/año)	Volumen Total (hm^3/año)
UTE 1	Cenia-Maestrazgo	11,0	96,5	0,0	0,0	107,5
UTE 2	Mijares-Plana de Castellón	129,5	84,3	2,8	0,0	216,7
UTE 3	Palancia-Los Valles	31,0	36,0	0,3	0,0	67,3
UTE 4	Turia	307,9	119,6	23,2	0,0	450,7
UTE 5	Júcar	859,9	528,5	2,8	6,4	1397,7
UTE 6	Serpis	45,0	39,0	1,6	0,0	85,6
UTE 7	Marina Alta	11,1	53,5	0,3	0,0	64,9
UTE 8	Marina Baja	11,6	13,3	5,0	0,0	30,0
UTE 9	Vinalopó-Alacantí	4,0	84,7	23,2	35,6	147,4

[3] En estos retornos se excluyen los retornos (según la parte geográfica fuera de la DHJ) de los regadíos que, utilizando recursos de la DHJ, se sitúan total o parcialmente en el ámbito de otras demarcaciones.

UTE	Volumen superficial (hm³/año)	Volumen subterráneo (hm³/año)	Volumen reutilizado (hm³/año)	Volumen externo (hm³/año)	Volumen Total (hm³/año)
TOTAL	**1410,9**	**1055,5**	**59,3***	**42,0**	**2567,7**

* Datos estimados a partir del cruce de información entre los volúmenes proporcionados por EPSAR (en algunos casos se trata de vertidos directos a acequias) y las necesidades hídricas de las diferentes unidades de demanda agrícola.

Tabla 21. Origen de los recursos por UTE.

Las necesidades hídricas agrícolas se localizan especialmente en la Plana de Castellón, Valencia y la cuenca baja del Turia, la Mancha Oriental, la Ribera y la cuenca baja del Júcar y los regadíos de los valles del Vinalopó y del Monnegre. En la siguiente figura se muestra la localización geográfica de las 98 UDA definidas en la demarcación.

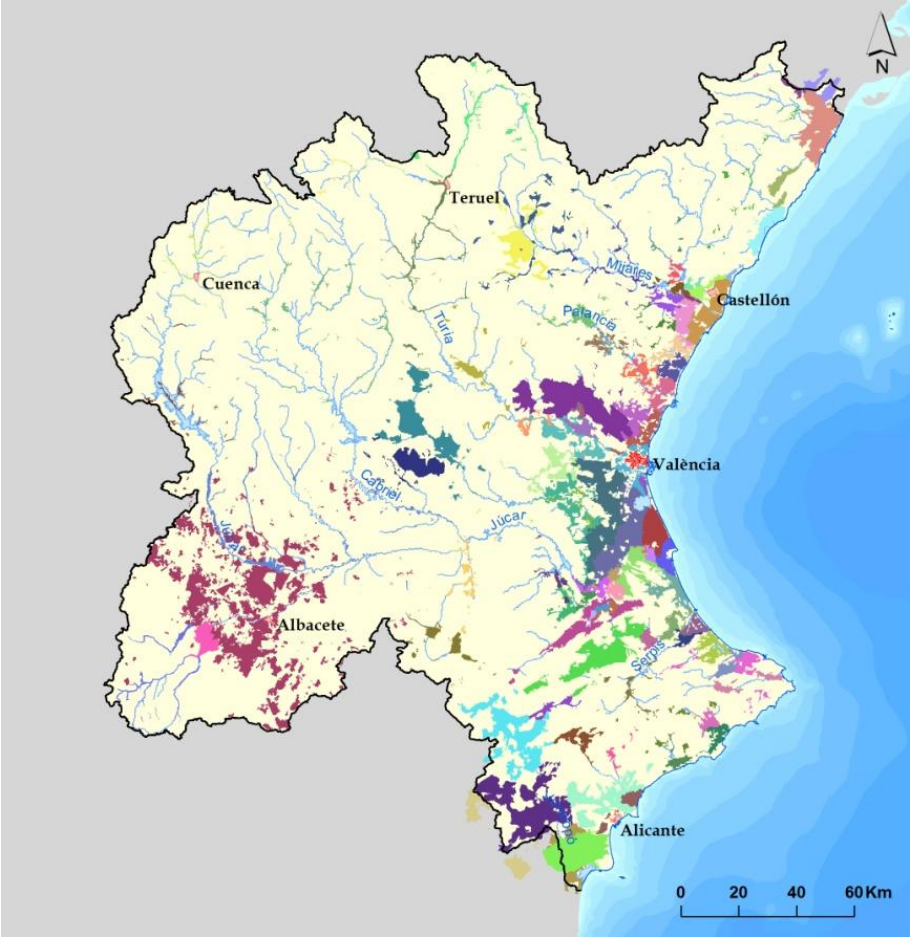


Figura 8. UDA en la DHJ.

La distribución espacial de la demanda agrícola bruta por UDA se muestra en la figura siguiente, donde destaca la demanda de los regadíos de la Mancha Oriental, que supera los 310 hm³/año, y los riegos tradicionales de la Acequia Real del Júcar y la C.R. de Sueca con demandas superiores a los 230 hm³/año y 190 hm³/año, respectivamente, teniendo en consideración que parte del volumen derivado para la C.R. de Sueca son caudales ambientales invernales a L'Albufera de València.

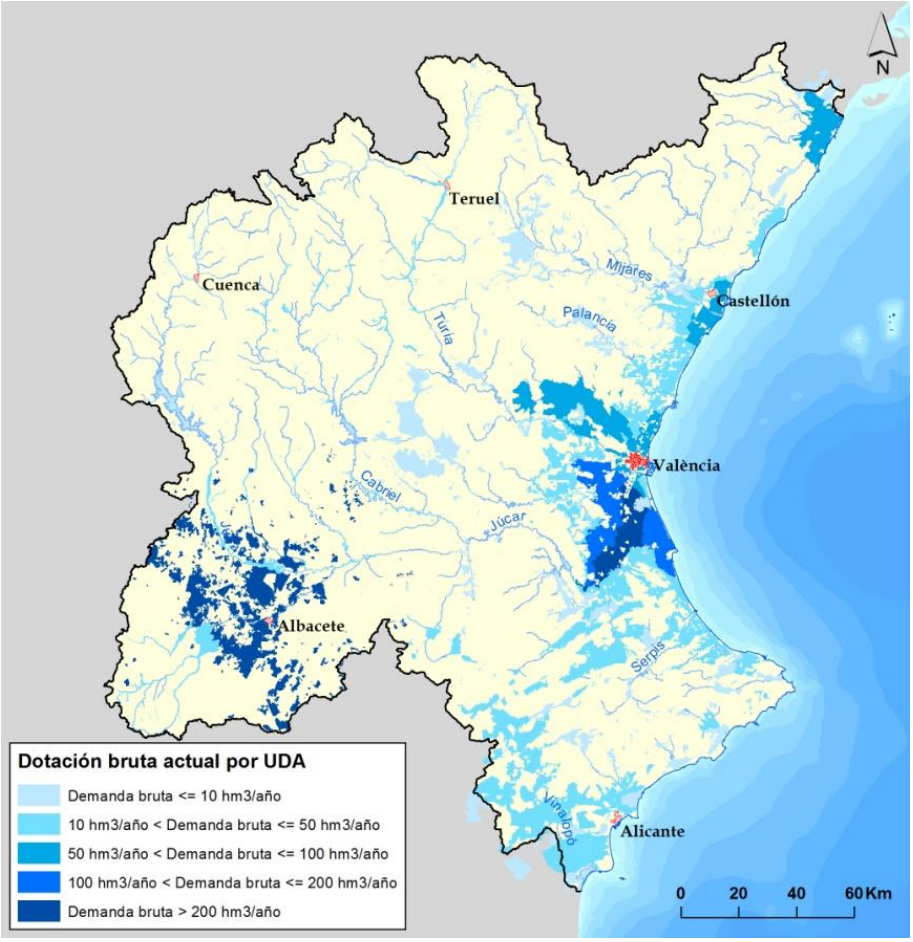


Figura 9. Demanda agrícola bruta por UDA (2012).

Los principales cultivos en cada UTE y las dotaciones netas medias de las zonas de regadío se muestran en la figura siguiente, donde se observa que el peso específico de los cultivos citrícolas es mayoritario en muchas de las unidades territoriales y que los cultivos muestran una distribución mucho más heterogénea en las UTE del Júcar y Vinalopó-Alacantí.

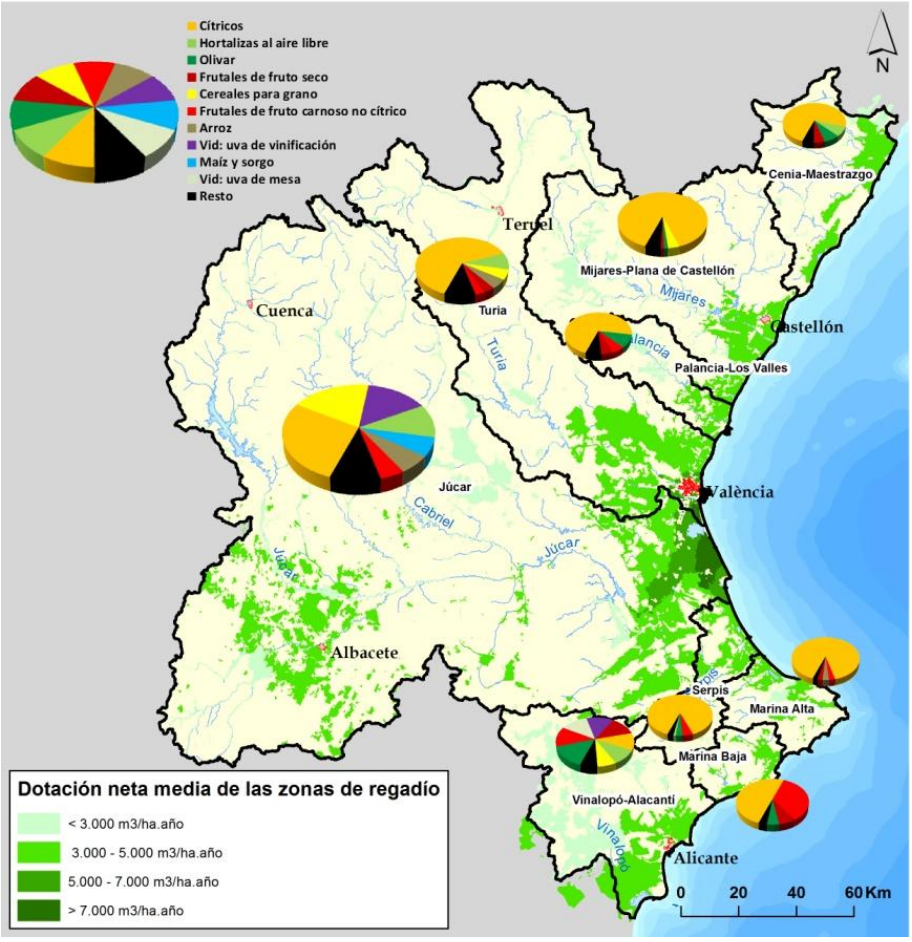


Figura 10. Dotaciones netas medias de las zonas de regadío y cultivos principales por UTE.

Respecto a la demanda ganadera, estimada en 12,95 hm³, se considera íntegramente de origen subterráneo.

UTE		Demanda ganadera (hm³)
1	Cenia - Maestrazgo	2,27
2	Mijares - Plana de Castellón	1,82
3	Palancia - Los Valles	0,18
4	Turia	2,78
5	Júcar	5,23
6	Serpis	0,29
7	Marina Alta	0,05
8	Marina Baja	0,02
9	Vinalopó - Alacantí	0,33
TOTAL		**12,95**

Tabla 22. Distribución de la demanda ganadera por UTE.

La figura siguiente muestra la importancia relativa, en función de la demanda, de cada tipo de ganado. Se observan notables diferencias entre las unidades territoriales; así, en las unidades territoriales Cenia-Maestrazgo, Mijares, Palancia y Turia la mayoría de la demanda se debe a explotaciones porcinas mientras que en las UTE Júcar, Marina Baja y Vinalopó-Alacantí la mayor parte de la demanda se destina a explotaciones de ganado ovino. Cabe resaltar que en la UTE Serpis comparten importancia los abastecimientos a

las cabañas porcinas y avícolas mientras que en la Marina Alta las demandas más importantes corresponden a la demanda avícola y la demanda de ganado ovino.

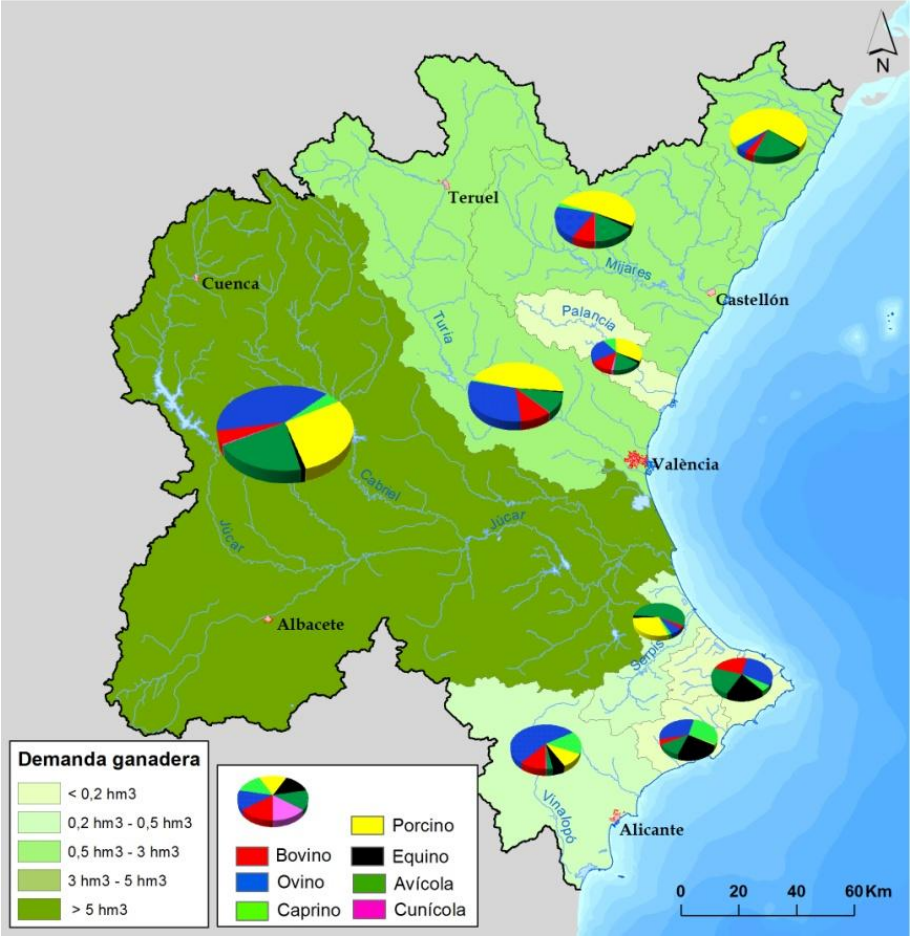


Figura 11. Distribución de la demanda entre tipo de ganado por UTE.

La demanda agraria total para la DHJ, suma de la demanda ganadera y agrícola, es de 2.581 hm³/año. Cabe indicar que en este valor de demanda queda incluido el volumen externo de las UTE Júcar y Vinalopó-Alacantí procedente de otras demarcaciones hidrográficas que son utilizados en estas unidades territoriales. Dichos recursos externos, procedentes de las Demarcaciones Hidrográficas del Tajo y del Segura, tienen como destino, por una parte, las UDA de la Mancha Oriental como compensación de filtraciones que se producen en el túnel del Talave (Acueducto Tajo-Segura), estimándose en 6,44 hm³, y por otra los Riegos de Levante Margen Izquierda (RLMI): Bacarot y Huerta de Alicante, los Riegos de Levante Margen Izquierda (RLMI): camp d'Elx y el Bajo Vinalopó estimándose en 35,55 hm³.

En la siguiente tabla se muestran los valores de demanda agraria total, con datos mensuales y anuales, para cada UTE, no habiéndose incluido en ella el volumen externo de las UTE Júcar y Vinalopó-Alacantí anteriormente mencionadas.

UTE		Demanda agraria total (hm³)												
		OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
UTE 1	Cenia-Maestrazgo	5,3	1,4	4,6	3,0	2,4	7,3	6,2	7,7	16,0	25,8	18,1	12,0	**109,8**
UTE 2	Mijares-Plana de Castellón	12,5	3,8	8,0	4,8	6,4	16,8	13,0	19,8	34,6	46,3	34,3	18,0	**218,5**
UTE 3	Palancia-Los Valles	3,9	0,8	2,2	1,3	1,8	4,4	4,0	6,7	10,9	14,4	11,4	5,7	**67,5**

UTE		Demanda agraria total (hm^3)												
		OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
UTE 4	Turia	22,8	8,3	15,1	9,8	10,7	35,1	29,5	55,9	73,3	93,5	64,1	35,4	**453,4**
UTE 5	Júcar	52,1	10,3	17,7	14,4	24,0	68,1	66,7	198,6	217,1	335,2	256,6	135,7	**1396,5**
UTE 6	Serpis	5,6	1,3	2,9	0,9	2,1	4,7	5,5	6,1	15,0	18,2	14,8	9,0	**85,9**
UTE 7	Marina Alta	3,5	0,5	1,8	0,8	1,4	3,8	3,1	5,8	12,3	15,1	10,7	6,0	**65,0**
UTE 8	Marina Baja	1,7	0,3	0,4	0,3	0,4	1,1	1,3	2,2	5,1	7,6	6,6	3,1	**30,0**
UTE 9	Vinalopó-Alacantí	5,7	1,2	1,2	1,2	2,1	5,2	6,0	9,2	19,0	27,8	23,0	10,6	**112,2**
TOTAL		**113,0**	**27,9**	**53,9**	**36,5**	**51,3**	**146,6**	**135,3**	**311,9**	**403,2**	**583,9**	**439,7**	**235,5**	**2538,7**

Tabla 23. Demanda de agua bruta para uso agrario en cada UTE.

En la figura siguiente se presenta el porcentaje de los datos mensuales de la tabla respecto al total anual. Se observa el esperado incremento de las demandas en primavera, con las puntas en el mes de julio, sin diferencias significativas entre las diferentes UTE.

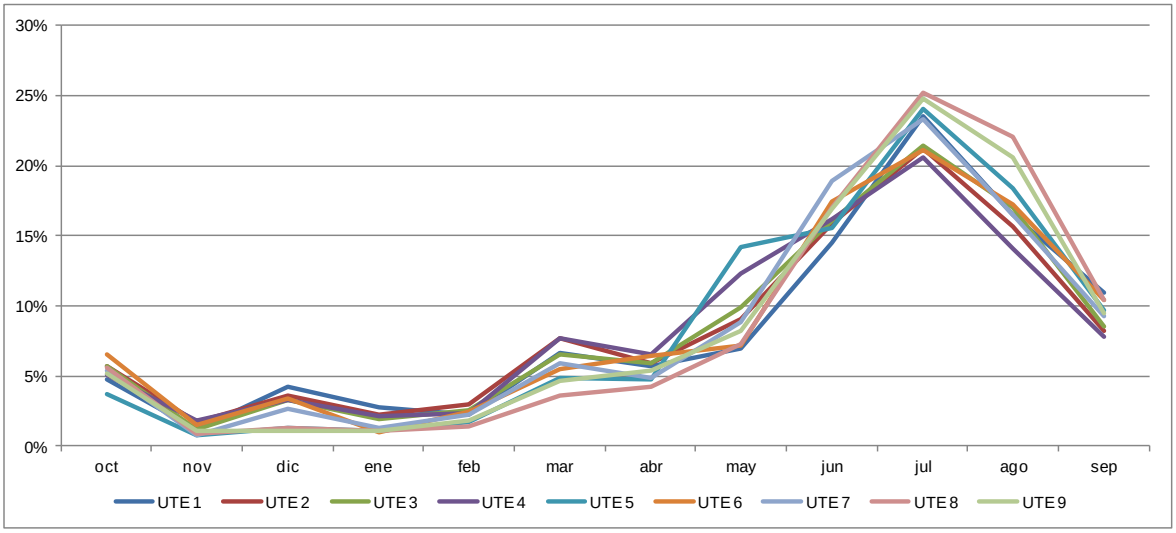


Figura 12. Curvas de demanda mensual agraria total por UTE.

2.5.3 Uso industrial

En este apartado se recoge la información correspondiente a las unidades de demanda industrial (UDI), que atienden a las industrias no conectadas a las redes urbanas.

Conforme a lo recogido en el Plan Hidrológico, en la Demarcación Hidrográfica del Júcar existen 21 UDI, cuya caracterización se atiene a los requisitos fijados en el apartado 3.1.2.5.1 de la Instrucción de Planificación Hidrológica (IPH). Su agrupación para cada UTE da lugar a los valores de demanda que se muestran en la Tabla 16.

Según el análisis subsectorial de la demanda industrial en las UDI, las actividades que más agua requieren son las de la alimentación, bebidas y tabaco, la industria textil, confección, cuero y calzado, y la industria química. En el extremo opuesto se encuentra el subsector de equipo eléctrico, electrónico y óptico, que apenas demanda agua.

La demanda para uso industrial de la Demarcación del Júcar, en el año base 2015, asciende a 123,4 hm^3/año representando el 3,8 % del total de la demanda, de los cuales

1,7 hm³/año se obtienen mediante reutilización de aguas residuales, 101,1 hm³/año provienen de recursos propios de las industrias, usualmente de origen subterráneo y los 20,6 hm³/año restantes corresponden a la demanda de agua consuntiva para la producción eléctrica en las centrales de ciclo combinado de Castellón y nuclear de Cofrentes.

Los retornos de agua de las industrias (tanto conectadas como no conectadas a las redes urbanas) se localizan principalmente en las UTE Júcar y Turia y se han evaluado en 53 hm^3/año.

La tabla siguiente muestra la demanda industrial total por UTE obtenida mediante la suma la demanda energética consuntiva y la demanda industrial destinada a otros usos, descontada la parte de la misma conectada a la red urbana.

UTE		Demanda industrial (hm³/año)
UTE 1	Cenia-Maestrazgo	0,6
UTE 2	Mijares-Plana de Castellón	12,2
UTE 3	Palancia-Los Valles	2,8
UTE 4	Turia	27,5
UTE 5	Júcar	45,9
UTE 6	Serpis	5,2
UTE 7	Marina Alta	0,5
UTE 8	Marina Baja	0,0
UTE 9	Vinalopó-Alacantí	28,9
TOTAL		**123,4**

Tabla 24. Demanda industrial total (manufacturera y destinada a producción de energía), descontada la industrial conectada a la red urbana, por UTE.

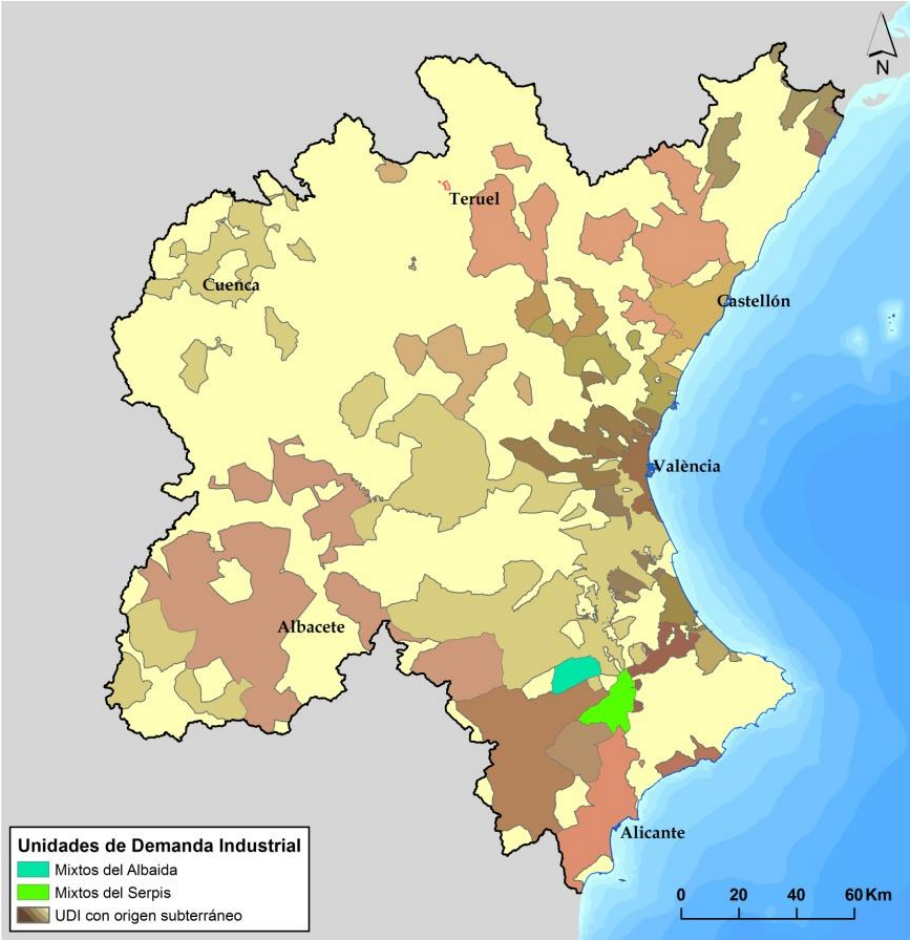


Figura 13. Unidades de demanda industrial.

2.5.4 Usos industriales para producción de energía eléctrica

Las unidades de demanda para la producción de energía eléctrica comprenden la generación hidroeléctrica y la utilización del agua en centrales térmicas, nucleares, termosolares y de biomasa, especialmente para su refrigeración.

La producción hidroeléctrica no supone un uso consuntivo del recurso, ya que el agua turbinada es devuelta al sistema. En las centrales térmicas, la mayor demanda se produce para refrigeración, de la cual parte se pierde por evaporación y parte retorna nuevamente al sistema en un punto de vertido controlado.

La producción hidroeléctrica en la Demarcación Hidrográfica del Júcar se concentra sobre todo en el curso del río Júcar, donde se ubican las principales unidades de producción correspondientes a las centrales hidroeléctricas de La Muela II (852 MW), La Muela-Cortes (628 MW), Cortes II (280 MW), Cofrentes (124 MW) y Millares II (67 MW). La central de bombeo puro de la Muela II entró en funcionamiento en 2015 y junto con La Muela-Cortes y Cortes II convierten al complejo, que en total suma cerca de 1800 MW, en el complejo hidroeléctrico de mayor potencia de la península ibérica.

La siguiente figura muestra la distribución territorial de los aprovechamientos hidroeléctricos en la demarcación.

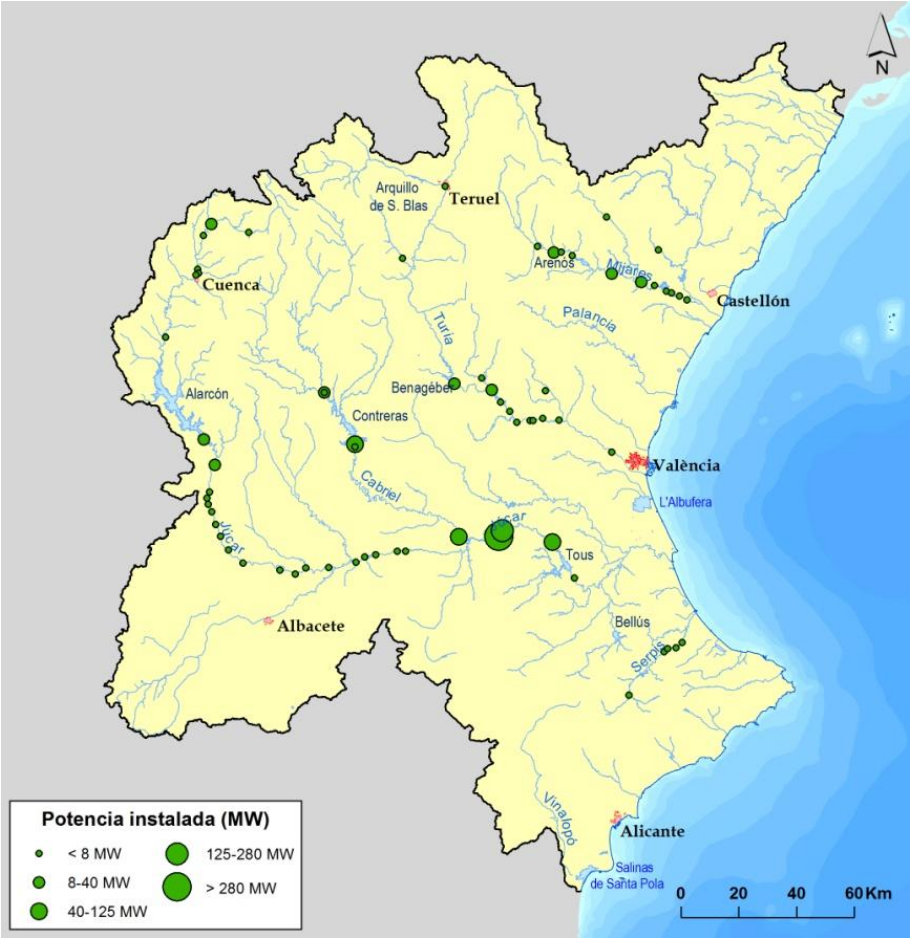


Figura 14. Distribución territorial de la actividad hidroeléctrica.

Los datos de potencia instalada para las centrales hidroeléctricas agrupados por UTE se presentan en la siguiente tabla.

UTE		Hidroeléctricas	
		Unidades de producción	Potencia instalada (MW)
UTE 1	Cenia-Maestrazgo	0	0
UTE 2	Mijares-Plana de Castellón	22	65,02
UTE 3	Palancia-Los Valles	1	0,30
UTE 4	Turia	22	57,37
UTE 5	Júcar	62	2.125
UTE 6	Serpis	4	1,54
UTE 7	Marina Alta	0	0
UTE 8	Marina Baja	0	0
UTE 9	Vinalopó-Alacantí	1	0,17
TOTAL		**112**	**2.249,40**

Tabla 25. Distribución de la potencia energética instalada por UTE.

Por último cabe destacar que, de acuerdo con el informe sobre la “Importancia del Equipo Generador Hidroeléctrico en la Operación del Sistema Eléctrico” (REE, 2014) hay algunas centrales consideradas estratégicas desde el punto de vista de la operación del sistema, bien por garantizar el suministro de energía a medio/largo plazo (La Toba y Villalba), por ser centrales reversibles (La Muela y la Muela II), por ser centrales con arranque

autónomo para, en caso de incidente nacional o zonal, restablecer de forma rápida y segura los suministros (Cofrentes, Cortes II y Millares II) o por su importancia en la regulación secundaria del sistema para el ajuste fino entre producción y demanda (Cofrentes, Contreras II, Cortes II, La Muela y Millares II).

Por otra parte, a continuación se resume la demanda térmica y nuclear. En el caso de las centrales de ciclo combinado (CCC) de Castellón y Sagunto, los volúmenes utilizados en ambos casos para sus circuitos de refrigeración son de agua de mar. Sin embargo, la CCC de Castellón tiene también una concesión de aguas subterráneas de 584.000 m^3/año para sus procesos.

El sistema de refrigeración por circuito cerrado de la central nuclear de Cofrentes utiliza el agua del curso medio del Júcar, en el embalse de Embarcaderos. Dispone de concesión administrativa por un caudal de 1,1 m^3/s, con una limitación anual de volumen máximo total consumido de 20 hm^3.

UTE		Demanda industrial energética (hm^3/año)
UTE 1	Cenia-Maestrazgo	0,00
UTE 2	Mijares-Plana de Castellón	0,58
UTE 3	Palancia-Los Valles	0,00
UTE 4	Turia	0,00
UTE 5	Júcar	20,00
UTE 6	Serpis	0,00
UTE 7	Marina Alta	0,00
UTE 8	Marina Baja	0,00
UTE 9	Vinalopó-Alacantí	0,00
TOTAL		**20,58**

Tabla 26. Demanda industrial energética consuntiva por UTE.

Esta demanda industrial energética está incluida en la demanda industrial cuantificada en la Tabla 24.

2.5.5 Otros usos

La demanda recreativa abarca fundamentalmente los campos de golf, las estaciones de esquí y la demanda generada por los parques recreativos. Actualmente la demanda para el riego y mantenimiento de los campos de golf se estima en algo más de 11 hm^3/año, concentrada sobre todo en las unidades territoriales Vinalopó-Alacantí, Turia, Marina Alta y Baja. Gran parte de esta demanda se satisface mediante aguas residuales regeneradas procedentes de las aglomeraciones urbanas (AAUU).

Las dos estaciones de esquí que se ubican en la demarcación poseen unos derechos concesionales de 0,50 hm^3, procedentes de aguas superficiales y manantiales principalmente.

Finalmente, la demanda de agua para parques acuáticos y temáticos, se satisface principalmente de las redes de abastecimiento urbano. Los suministros propios apenas superan los 0,2 hm^3 anuales, localizados en las UTE Turia y Júcar.

UTE		Golf		Esquí		Parques		Demanda total	
		Nº	Volumen (hm³/año)	Nº	Volumen (hm³/año)	Nº	Volumen (hm³/año)	Volumen (hm³/año)	%
UTE 1	Cenia-Maestrazgo	1	0,50	0	-	0	-	0,50	4,1%
UTE 2	Mijares-Plana de Castellón	3	0,99	1	0,2	0	-	1,19	9,8%
UTE 3	Palancia-Los Valles	0	-	0	-	0	-	-	0,0%
UTE 4	Turia	4	1,47	1	0,3	1	0,18	1,95	16,2%
UTE 5	Júcar	9	2,63	0	-	1	0,04	2,67	22,1%
UTE 6	Serpis	0	-	0	-	0	-	-	0,0%
UTE 7	Marina Alta	4	1,71	0	-	0	-	1,71	14,1%
UTE 8	Marina Baja	5	1,83	0	-	6	-	1,83	15,2%
UTE 9	Vinalopó-Alacantí	6	2,23	0	-	0	-	2,23	18,5%
TOTAL		**32**	**11,36**	**2**	**0,50**	**8**	**0,22**	**12,08**	**100%**

Tabla 27. Demanda anual de usos recreativos por UTE.

En el plan hidrológico se definieron 13 unidades de demanda recreativa (UDR), que aparecen representadas en la siguiente figura. La mayor demanda se concentra en las UTE que concentran mayor población y atractivo turístico, y el origen del recurso dominante es la reutilización de aguas residuales depuradas.

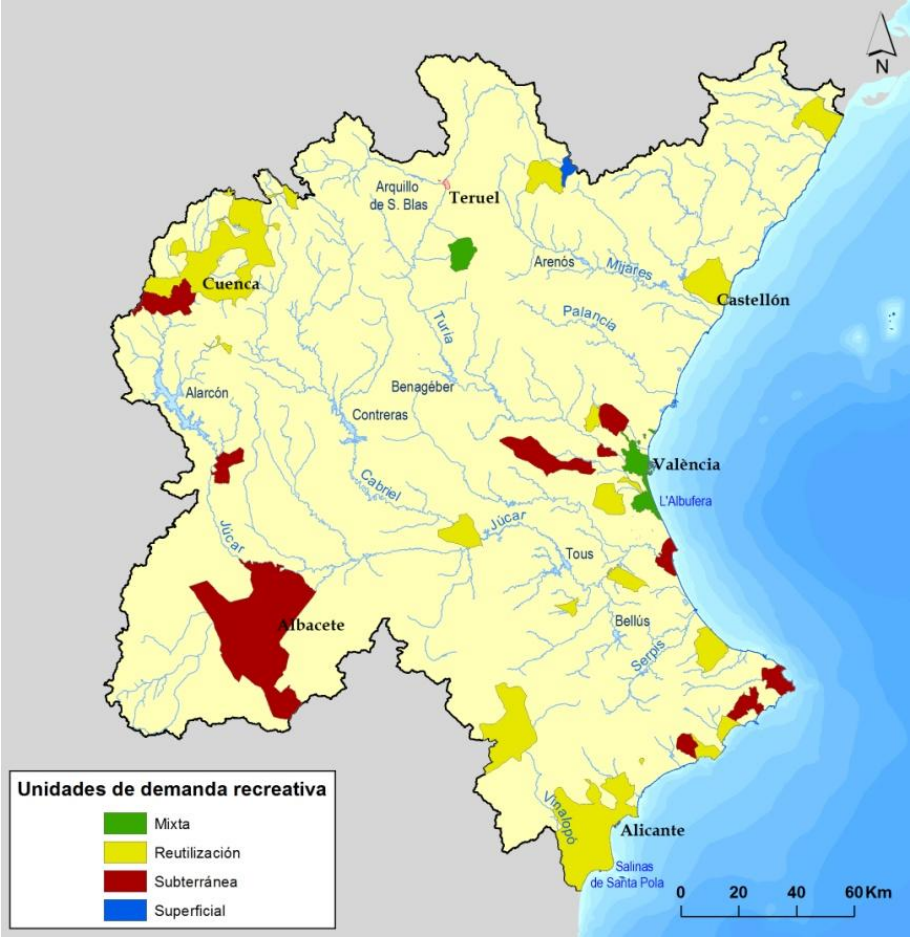


Figura 15. Unidades de demanda recreativa.

Respecto a la acuicultura, la demanda de agua anual para piscifactorías se estimó en el plan hidrológico en 165 hm³, asumiendo que el caudal derivado es el volumen total

autorizado de vertido y está principalmente concentrada en las UTE Turia y Júcar, tal y como se detalla en la siguiente tabla.

UTE		Autorizaciones	Q máximo diario (m^3/hora)	Q medio diario (m^3/día)	Demanda (hm^3/año)
UTE 1	Cenia-Maestrazgo	0	0	0	0
UTE 2	Mijares-Plana de Castellón	2	3.07	47.77	17,44
UTE 3	Palancia-Los Valles	0	0	0	0
UTE 4	Turia	6	11.923	182.478	76,07
UTE 5	Júcar	5	13.578	192.961	70,43
UTE 6	Serpis	0	0	0	0
UTE 7	Marina Alta	0	0	0	0
UTE 8	Marina Baja	0	0	0	0
UTE 9	Vinalopó-Alacantí	1*	0	0	0,73*
TOTAL		**14**	**28.571**	**423.209**	**164,67**

** Dato de la inscripción de expediente de concesión de aguas subterráneas*

Tabla 28. Distribución de la acuicultura por UTE.

En la siguiente figura se muestra la distribución territorial de la acuicultura en la demarcación, incluidas las 7 zonas de producción de moluscos y otros invertebrados marinos en el litoral de la Comunidad Valenciana.

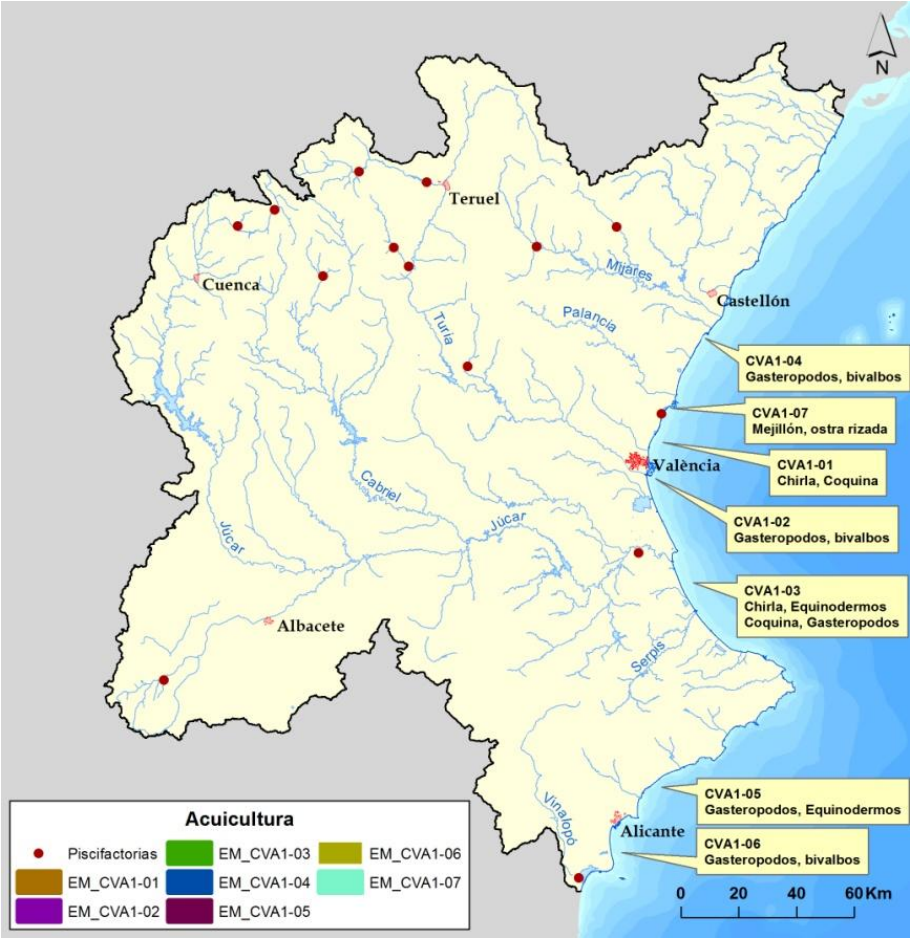


Figura 16. Distribución de la acuicultura.

2.5.6 Resumen de demandas

En la siguiente tabla se muestra la demanda mensual y total anual de la DHJ para cada unidad territorial. Indicar que en la tabla no se ha incluido el volumen externo procedente de la Mancomunidad de Canales del Taibilla que es consumido en las demandas de abastecimiento urbano de la zona del Vinalopó-Alacantí (41,57 hm³). Tampoco se ha incluido el volumen externo consumido en las demandas de regadío procedente de las Demarcaciones Hidrográficas del Tajo y del Segura y que tienen como destino, por una parte, las UDA de la Mancha Oriental como compensación de filtraciones que se producen en el túnel del Talave (Acueducto Tajo-Segura), y por otra los Riegos de Levante Margen Izquierda (RLMI): Bacarot y Huerta de Alicante, los Riegos de Levante Margen Izquierda (RLMI): camp d'Elx y el Bajo Vinalopó (41,99 hm³).

UTE		Demanda total (hm³/año)												
		OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
UTE 1	Cenia-Maestrazgo	6,9	2,8	6,0	4,4	3,7	8,8	7,8	9,3	17,9	28,2	20,9	14,0	**130,8**
UTE 2	Mijares-Plana de Castellón	17,6	8,7	13,0	9,8	11,1	21,9	18,2	25,1	39,9	52,0	40,1	23,4	**280,9**
UTE 3	Palancia-Los Valles	4,8	1,6	3,1	2,1	2,6	5,3	4,9	7,6	11,8	15,4	12,4	6,6	**78,2**
UTE 4	Turia	31,8	17,1	24,1	18,7	19,1	44,0	38,3	64,9	82,1	102,5	73,2	44,2	**559,9**
UTE 5	Júcar	73,4	30,9	38,7	35,4	43,5	89,3	87,5	219,8	237,9	356,8	278,5	156,6	**1648,4**
UTE 6	Serpis	8,4	4,0	5,6	3,6	4,6	7,5	8,3	8,9	17,8	21,3	17,9	11,8	**119,6**
UTE 7	Marina Alta	6,7	3,5	4,8	3,8	4,2	7,0	6,3	9,0	15,6	19,0	15,0	9,4	**104,5**
UTE 8	Marina Baja	3,7	2,0	1,9	1,9	1,9	2,8	3,1	4,2	7,4	10,2	9,4	5,3	**53,7**
UTE 9	Vinalopó-Alacantí	11,6	6,9	7,0	6,9	7,5	11,0	11,7	15,0	24,7	33,7	29,0	16,3	**181,4**
TOTAL		**164,7**	**77,6**	**104,2**	**86,7**	**98,2**	**197,7**	**186,1**	**363,9**	**455,2**	**639,1**	**496,4**	**287,6**	**3157,3**

Tabla 29. Demanda mensual y anual total.

La UTE con las mayores demandas es la del Júcar con un 51% respecto al total de la demarcación, seguido de la UTE Turia, con un 17%. Respecto a los diferentes tipos de demandas, el uso agrario es la principal demanda en todas las UTE seguido del urbano.

En la siguiente tabla se resumen las demandas por UTE y origen. El principal origen de suministro en la demarcación es el superficial con un 52% del total, aunque le sigue de cerca el subterráneo, con un 46%. No obstante, en algunas UTE, el suministro subterráneo llega hasta el 90% del total de la demanda en el caso del Cenia-Maestrazgo, hasta el 85 % en la Marina Alta y algo más del 80% en Vinalopó-Alacantí, poniendo de manifiesto estas cifras la importancia de las aguas subterráneas en la demarcación. Las aguas superficiales (teniendo en cuenta los recursos que provienen de otros sistemas) por su parte, son el principal suministro en las UTE Júcar y Turia, donde supone algo más del 60% del suministro total. Respecto a los recursos no convencionales, poco a poco se ha venido incrementando su uso, destacando la Marina Baja y el Vinalopó-Alacantí en reutilización y la Marina Alta en desalación.

UTE		Superficial		Subterráneo		Reutilización		Desalación		Total
		hm³	%	hm³	%	hm³	%	hm³	%	hm³
UTE 1	Cenia-Maestrazgo	12,6	9,6%	117,7	90,0%	0,5	0,4%	0,0	0,0%	**130,8**
UTE 2	Mijares-Plana de Castellón	132,1	47,0%	145,0	51,6%	3,8	1,4%	0,0	0,0%	**280,8**

UTE		Superficial		Subterráneo		Reutilización		Desalación		Total
		hm³	%	hm³	%	hm³	%	hm³	%	hm³
UTE 3	Palancia-Los Valles	33,7	43,1%	44,2	56,5%	0,3	0,4%	0,0	0,0%	**78,2**
UTE 4	Turia	342,5	61,2%	194,3	34,7%	23,2	4,1%	0,0	0,0%	**559,9**
UTE 5	Júcar	996,6	60,5%	646,2	39,2%	5,5	0,3%	0,0	0,0%	**1648,4**
UTE 6	Serpis	48,5	40,6%	68,6	57,3%	2,5	2,1%	0,0	0,0%	**119,6**
UTE 7	Marina Alta	11,2	10,8%	88,8	85,0%	1,4	1,3%	3,1	2,9%	**104,5**
UTE 8	Marina Baja	24,6	45,7%	22,4	41,6%	6,8	12,7%	0,0	0,0%	**53,8**
UTE 9	Vinalopó-Alacantí	4,0	2,2%	151,8	83,7%	25,5	14,0%	0,0	0,0%	**181,4**
Externo		83,6	100,0%	0,0	0,0%	0,0	0,0%	0,0	0,0%	**83,6**
TOTAL		**1689,4**	**52,1%**	**1478,9**	**45,6%**	**69,5***	**2,1%**	**3,1**	**0,1%**	**3240,8**

* En el caso de la reutilización agrícola se trata de datos estimados a partir del cruce de información entre los volúmenes proporcionados por EPSAR (en algunos casos se trata de vertidos directos a acequias) y las necesidades hídricas de las diferentes unidades de demanda agrícola.

Tabla 30. Resumen de demandas por origen.

3 Descripción detallada de las UTE

Las unidades territoriales de escasez (UTE) constituyen el ámbito de análisis del plan especial a efectos de escasez. Estas UTE coinciden con los sistemas de explotación definidos en el Plan Hidrológico vigente, que están formados por masas de agua superficial y subterránea, obras e instalaciones de infraestructura hidráulica, normas de utilización del agua derivadas de las características de las demandas y reglas de explotación que, aprovechando los recursos hídricos naturales, y de acuerdo con su calidad, permitan establecer los suministros de agua que configuran la oferta de recursos disponibles del sistema de explotación, cumpliendo con los objetivos ambientales.

A continuación se muestra, para cada UTE, una información que permite contextualizar, mediante un análisis sencillo, las situaciones de escasez coyuntural. En concreto se detallan las necesidades hídricas anuales y su distribución estacional, el origen del recurso, los índices de explotación y las garantías y déficits de las demandas, conforme a los criterios establecidos en la Instrucción de Planificación Hidrológica.

Los datos descriptivos que se incluyen en este apartado sobre las masas de agua, los elementos de regulación y las demandas, provienen, con carácter general, del Plan Hidrológico, donde se puede ampliar con mayor detalle esta información.

En muchas de las tablas de este capítulo se presentan datos parciales junto con los correspondientes datos acumulados o totales. Con el objetivo de preservar la exactitud de los datos acumulados se ha tomado el criterio de no modificar ningún dato, aún cuando debido exclusivamente al efecto del redondeo la suma de los datos parciales presentados en las tablas no coincida con los datos acumulados.

Respecto a los índices de explotación, éstos se han elaborado siguiendo las instrucciones de coordinación de la Subdirección General de Planificación y Uso Sostenible del Agua del MAPAMA y de acuerdo también con los criterios recogidos en la Instrucción Técnica para la redacción de los Planes Especiales de Sequía, donde se especifica que se han de expresar mediante la relación de los valores de demanda mensual y los valores de recurso natural promedio de la serie de referencia.

Respecto al volumen de demanda debe indicarse que se han utilizado los valores correspondientes al escenario 2012, caracterizado en el Plan Hidrológico como representativo de la situación actual. Esta caracterización se realizó a partir del uso medido o estimado en un periodo hidrológico representativo reciente. En el caso de la demanda agrícola, en aquellas UDA en las que se podía obtener un valor de volumen suministrado la demanda se asimiló a dicho valor. En el resto de UDA de la demarcación se realizó una caracterización de la demanda a partir de la superficie, la dotación neta y las eficiencias.

En cuanto a los recursos naturales, tal y como se específica en el apartado 2.3.1, están constituidos por las escorrentías totales en régimen natural, evaluadas para el período 1980/81-2011/12, a partir del Modelo PATRICAL.

La metodología seguida da como resultado unos índices de explotación simplificados (IES) que se obtienen de la forma siguiente:

$$IES = \frac{Demanda}{Recurso\ natural}$$

Los IES proporcionan una primera aproximación a los problemas de escasez estructural que se pueden presentar en cada una de las unidades territoriales. Son sin embargo indicadores muy sencillos que solamente tienen en cuenta los recursos naturales fluyentes, pero no los recursos complementarios (reutilización o desalinización) ni los externos, ni el efecto de la regulación de los embalses y acuíferos, ambos de gran importancia en la Demarcación Hidrográfica del Júcar.

Para completar esta visión preliminar, en el apartado “déficits y niveles de garantía” se ha realizado un análisis adicional, mucho más detallado, en el que se ha evaluando tanto los déficits de recursos como el grado de cumplimiento de los criterios de garantía de las demandas en cada una de las UTE, teniendo en cuenta los aprovechamientos de recursos convencionales (aguas superficiales y aguas subterráneas), los no convencionales (reutilización y desalación), los retornos indirectos y el efecto de las infraestructuras hidráulicas de regulación y transporte.

En los usos dependientes de aguas superficiales, se ha caracterizado como déficit aquel volumen de demanda que no puede ser atendido cumpliendo los criterios de garantía establecidos en la IPH, teniendo en cuenta que en ningún caso se acepta déficits en las demandas urbanas. En cuanto a las aguas subterráneas, cuyos aprovechamientos se abastecen de forma suficiente independientemente de la variabilidad meteorológica, se ha obtenido a partir de los balances en las masas de agua subterránea. En el primero de los casos se ha utilizado los resultados de los modelos de simulación utilizando el módulo SIMGES del sistema soporte de decisión Aquatool (Andreu, J. *et al*., 1996) mientras que en el segundo se han utilizado los balances realizados en el anejo 6 de la memoria del Plan Hidrológico.

Estos análisis se han realizado para los siguientes tres escenarios alternativos:

- Demandas representativas de la situación actual (demandas actuales): se considera los usos en el escenario 2012 evaluados en el Plan Hidrológico.

- Demandas con eficiencias objetivo: Se considera el volumen de demanda obtenido fijando unas eficiencias objetivo en los usos agrícolas y manteniendo el volumen consumido en el resto de usos, sin que se admita ni un uso del recurso superior a las asignaciones ni la infradotación. Este escenario supone, en general, un menor volumen de demanda atendido en aquellas UTE con menores eficiencias pero un mayor volumen atendido en aquellos que adolecen problemas de infradotación.

- Demandas de derechos y redotaciones: volumen de derecho concedido o en avanzado estado de tramitación al que se ha añadido las posibles redotaciones necesarias para atender los derechos concedidos con dotaciones insuficientes.

En aquellos casos en los que no se cumple los criterios de garantía de las demandas o se incurre en déficit en las masas de agua subterránea, se ha evaluado si esta situación puede ser atendida mediante el desarrollo de las medidas previstas en el Plan Hidrológico, debiéndose asimismo indicar que en ningún caso se ha considerado como déficit aquel volumen de demanda que excede de las asignaciones, en cuyo caso se ha

supuesto que deben ejecutarse las acciones tendentes a ajustar los volúmenes de demanda a las asignaciones. En estos casos se identifica tanto las medidas consideradas como el volumen de déficit remanente.

3.1 UTE 1 Cenia – Maestrazgo

3.1.1 Descripción de la UTE

La UTE 1 Cenia-Maestrazgo, con una superficie de 2.033 km², comprende la totalidad del sistema de explotación Cenia-Maestrazgo, que se divide en dos subsistemas, el Cenia, que es un río regulado, con relaciones más o menos complejas entre sus elementos, y el Maestrazgo, donde la gestión más importante se hace a partir de acuíferos y las masas de agua superficial están muy vinculadas a éstos.

En esta UTE se encuentran 16 masas de agua superficial, con una longitud de unos 370 km y 6 masas de agua subterránea. El embalse de Ulldecona es la principal infraestructura de regulación superficial.

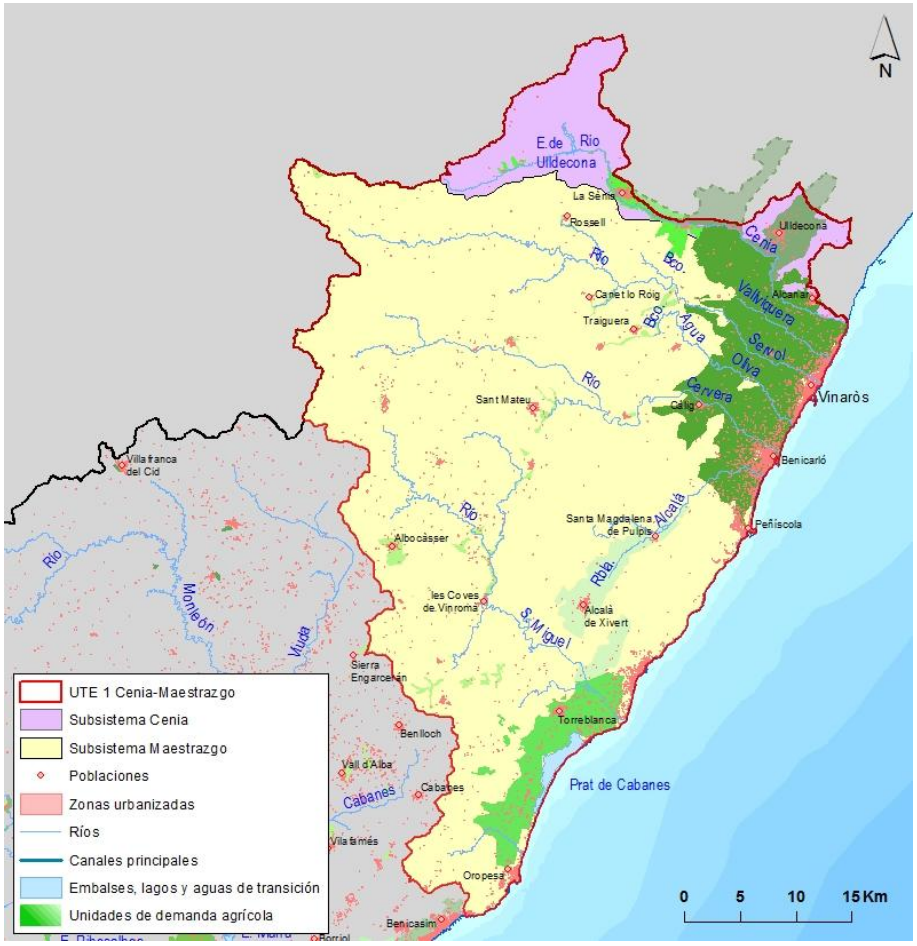


Figura 17. Subsistemas de explotación en el sistema de explotación Cenia-Maestrazgo.

Se han identificado 12 UDU. En la tabla siguiente se muestran las UDU asociadas a la UTE, observándose que las demandas urbanas más significativas se abastecen de recursos de origen subterráneo. Dado que algunas de las UDU pueden estar compartidas con otras unidades territoriales en la tabla se diferencia entre las demandas atendidas con recursos propios y con recursos procedentes de de otras UTE.

UDU asociadas a la UTE 1		Demandas atendidas con recursos de la UTE 1				Demandas atendidas con recursos de otras UTE	Total
		Origen Superficial	Origen Subterráneo	Otros orígenes	Total UTE 1		
212027	Subterráneo de Benicarló	0,00	3,15	0,00	3,15	0,00	3,15
212138	Subterráneo de Vinaròs	0,00	3,14	0,00	3,14	0,00	3,14
300002	Superficiales del Mijares	0,02	0,00	0,00	0,02	1,38	1,4
300009	Superficiales del Maestrazgo	0,21	0,06	0,00	0,27	0,00	0,27
400105A	Subterráneos de Puertos de Beceite norte	0,00	0,68	0,00	0,68	0,00	0,68
400105B	Subterráneos de Puertos de Beceite sur	0,18	1,43	0,00	1,61	0,00	1,61
400106	Subterráneos de Plana de Cenia	0,00	1,94	0,00	1,94	0,00	1,94
400108	Subterráneos de Maestrazgo Occidental	0,00	0,10	0,00	0,10	0,57	0,67
400109	Subterráneos de Maestrazgo Oriental	1,11	4,57	0,00	5,68	0,00	5,68
400110	Subterráneos de Oropesa-Torreblanca	0,00	2,68	0,00	2,68	0,00	2,68
500003	Consorcio Concesionario de agua Pla de l'Arc	0,00	0,52	0,00	0,52	1,17	1,69
500008	Consorcio Els Ibarsos	0,03	0,11	0,00	0,13	0,16	0,29
Total		**1,55**	**18,37**	**0,00**	**19,92**	**3,28**	**23,20**

Tabla 31. Demandas por origen, en hm^3/año, de las UDU asociadas a la UTE 1 Cenia-Maestrazgo. Fuente: Plan Hidrológico de la DHJ (CHJ, 2016).

Respecto a las demandas agrícolas se trata de regadíos con suministro principalmente de origen subterráneo. En la UTE se han definido 6 unidades de demanda agrícola, todas ellas atendidas con recursos de la propia UTE.

UDA asociadas a UTE 1		Demandas atendidas con recursos de la UTE 1				Demandas atendidas con recursos de otras UTE	Total
		Origen Superficial	Origen Subterráneo	Otros orígenes	Total UTE 1		
082001A	Regadíos ribereños del Cenia	1,4	0	0	1,4	0,00	1,4
082002A	Regadíos del embalse de Ulldecona	8,8	0	0	8,8	0,00	8,8
082003A	Regadíos de Vinaròs-Peñíscola	0	62,62	0,01	62,63	0,00	62,63
082006A	Regadíos de Oropesa-Torreblanca	0	23,09	0	23,09	0,00	23,09
082004A	Pequeños regadíos del interior de Castellón	0,82	3,27	0,01	4,1	0,00	4,1
082005A	Regadíos de Xivert	0	7,54	0	7,54	0,00	7,54
Total		**11,02**	**96,52**	**0,02**	**107,56**	**0,00**	**107,56**

Tabla 32. Demandas por origen, en hm^3/año, de las UDA asociadas a la UTE 1 Cenia-Maestrazgo. Plan Hidrológico de la DHJ (CHJ, 2016).

En cuanto a la demanda ganadera, de 2,27 hm^3/año es en su totalidad de origen subterráneo. La demanda industrial no conectada a la red de abastecimiento urbano es en su práctica totalidad de origen subterráneo y se cuantifica en 0,5 hm^3/año. En cuando a la demanda recreativa, tiene su origen en la reutilización, contabilizándose un total de de 0,5 hm^3/año.

3.1.2 Índices de explotación

A continuación se reflejan los índices de explotación simplificados característicos de la UTE 1, expresados por la relación entre el valor de demanda mensual del apartado 2.5.6 y el recurso promedio en régimen natural de ese mes del apartado 2.3.1. En el caso del valor anual el índice se obtiene por el cociente entre el valor de demanda anual y el recurso anual del año promedio de la serie de referencia.

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
Recursos en régimen natural (hm^3)	31,08	22,25	17,70	19,73	13,18	12,83	15,21	13,44	8,55	5,68	4,39	8,19	**172,22**
Demanda total (hm^3)	6,85	2,79	6,04	4,43	3,73	8,81	7,83	9,32	17,90	28,19	20,89	14,00	**130,78**
Índice de explotación	0,22	0,13	0,34	0,22	0,28	0,69	0,51	0,69	2,09	4,96	4,75	1,71	**0,76**

Tabla 33. Demanda y recurso promedio en régimen natural mensual y anual. Índice de explotación simplificado mensual y anual para la UTE 1 Cenia – Maestrazgo.

En la figura siguiente se presenta un histograma que muestra los datos mensuales de la tabla anterior. Se observa el esperable desajuste entre el aumento de demanda estival y la disminución de las aportaciones en ese mismo período.

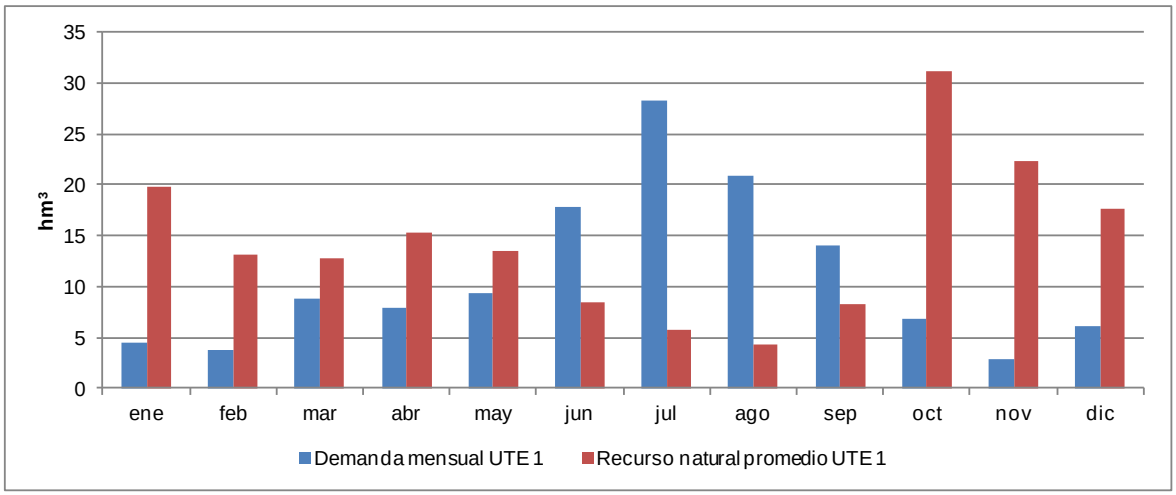


Figura 18. Curvas de demanda y recurso en régimen natural mensual para año tipo en la UTE 1.

3.1.3 Déficits y niveles de garantía

La UTE 1 Cenia-Maestrazgo, como anteriormente se ha indicado, puede dividirse funcionalmente en dos subsistemas: el subsistema Cenia y el subsistema Maestrazgo.

En el subsistema Cenia, en el que se aprovechan fundamentalmente los recursos de este río tanto fluyentes como regulados en el embalse de Ulldecona, se ha construido un modelo de simulación en el que se representan de forma aproximada las complejas relaciones que se establecen entre cada uno de sus elementos principales, estando representadas tanto las aportaciones y las demandas como las infraestructuras más relevantes como son, en este subsistema, el embalse de Ulldecona y los pozos de sequía de las comunidades de regantes. La figura adjunta incluye una representación gráfica de los principales elementos considerados en el modelo de simulación.

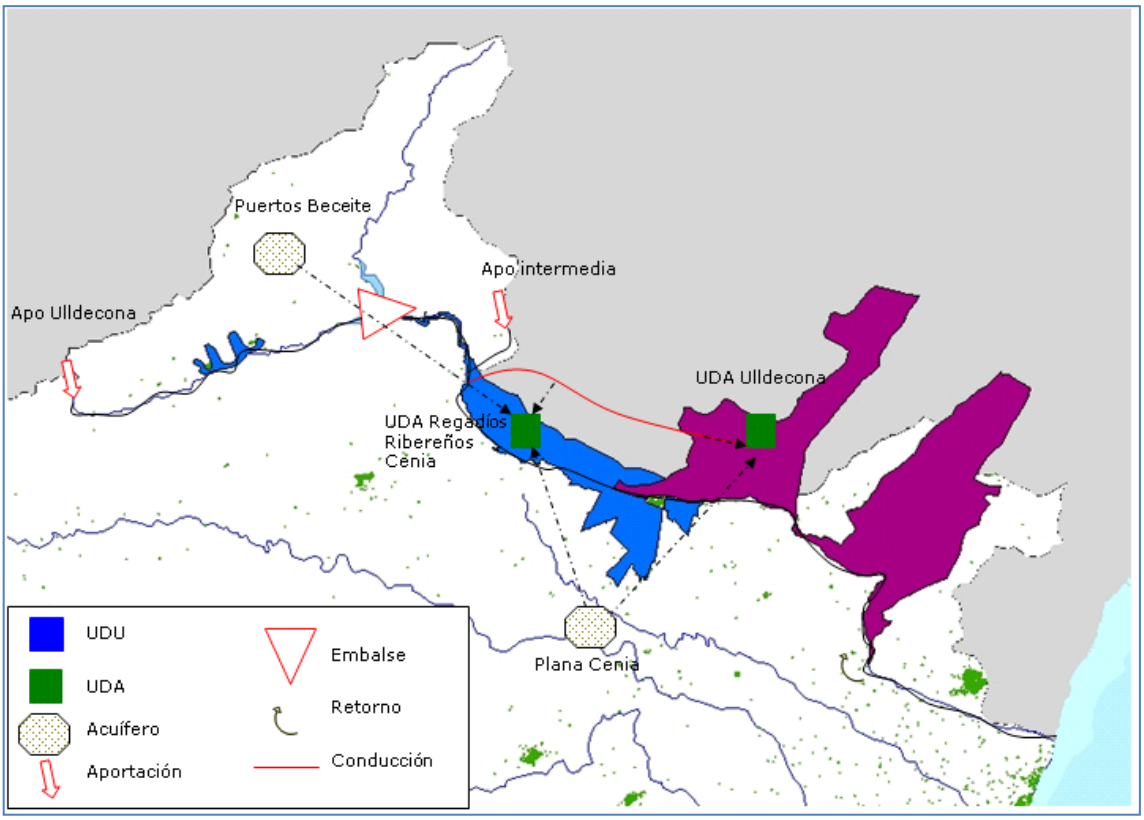


Figura 19. Esquema conceptual del subsistema explotación Cenia.

El modelo de balance implementado ha permitido evaluar las garantías de cada unidad de demanda, una vez asegurados los caudales ecológicos. Los criterios para el grado de cumplimiento de la garantía, particulares para cada tipo de demanda, son los establecidos por la Instrucción de Planificación Hidrológica.

En lo que respecta a los balances de las masas de agua subterránea, en el subsistema Maestrazgo el Plan Hidrológico evaluó en mal estado cuantitativo las masas de agua 080.107 Plana de Vinaroz y 080.110 Plana de Oropesa-Torreblanca que se muestran en la figura siguiente, presentando solamente desequilibrio en sus balances la masa de agua 080.110 Plana de Oropesa-Torreblanca.

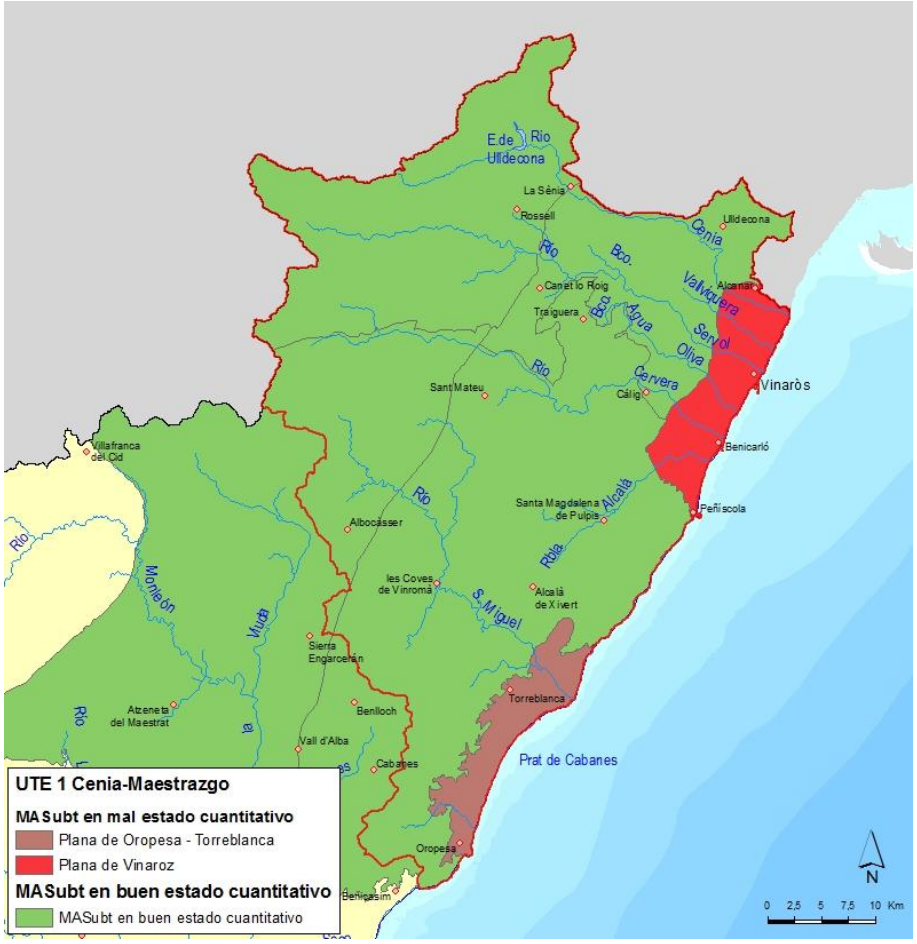


Figura 20. Masas de agua subterránea en mal estado cuantitativo en la UTE 1 Cenia-Maestrazgo.

En el escenario con las demandas representativas de la situación actual se cumplen las garantías de las demandas dependientes del subsistema superficial, sólo registrándose un ligero aprovechamiento no sostenible de los recursos de la masa de agua subterránea 080.110 Plana de Oropesa-Torreblanca. Esta misma situación se repite en el escenario de demandas con eficiencias objetivo en el que volumen atendido con recursos superficiales es menor y se considera igual el atendido con recursos subterráneos. Sólo se incrementa el déficit en el escenario de demandas de derechos y redotaciones en el que no se cumplirían las garantías en los Regadíos del embalse de Ulldecona si los Regadíos ribereños del Cenia incrementaran su consumo hasta sus actuales concesiones. En esta situación aparecería un pequeño déficit en el subsistema superficial manteniéndose, en cualquier caso, el ya indicado en el subsistema subterráneo.

La tabla siguiente resume, para los tres escenarios analizados, el déficit estimado en la UTE 1 Cenia-Maestrazgo.

Escenario	Déficit en la UTE 1 Cenia-Maestrazgo (hm^3/año)		
	Superficial	Subterráneo	Total
Demandas actuales	0,0	0,4	0,4
Demandas con eficiencias objetivo	0,0	0,4	0,4
Demandas de derechos y redotaciones	0,2	0,4	0,6

Tabla 34. Déficits en la UTE 1 Cenia-Maestrazgo en los distintos escenarios sin medidas.

El programa de medidas del Plan Hidrológico dispone de medidas para atender los déficits previstos en el subsistema subterráneo, garantizando el suministro de las demandas a largo plazo y permitiendo alcanzar el buen estado cuantitativo en las masas de agua subterránea de la UTE. En concreto la principal medida es la "Puesta en marcha de la desaladora de Oropesa y obras complementarias para ampliación del abastecimiento al Consorcio de la Plana" con la que se prevé la sustitución de parte de los bombeos que soporta la masa de agua 080.110 Plana de Oropesa-Torreblanca.

Código de la medida	Denominación	Agente	Ciclo de planificación	Inversión (€)
08M1102	Puesta en marcha de la desaladora de Oropesa y obras complementarias para ampliación del abastecimiento al Consorcio de la Plana	Aguas de las Cuencas Mediterráneas, S.A.	2016-2021	
			2022-2027	7.000.000
			2028-2033	

Tabla 35. Medidas destinadas a reducir el déficit estructural en la UTE 1 Cenia-Maestrazgo. Fuente: Plan Hidrológico de la DHJ (CHJ, 2016).

En lo que respecta al subsistema superficial, debido a la escasa cuantía del déficit esperado, puede ser convenientemente atendido con un pequeño incremento de las extracciones en los pozos de sequía de las unidades de demanda afectadas, los cuales, como se verá en apartados posteriores, aprovechan recursos de masas de agua en buen estado cuantitativo.

Implementadas las medidas anteriores se concluye que en la UTE 1 Cenia-Maestrazgo no se produce déficit en ningún escenario.

3.2 UTE 2 Mijares – Plana de Castellón

3.2.1 Descripción de la UTE

La UTE 2 Mijares-Plana de Castellón, con una superficie 4.818 km^2, comprende la totalidad de las cuencas de los ríos Mijares, Seco, Veo y Belcaire y la totalidad de las subcuencas litorales comprendidas entre Benicasim, incluido su término municipal, y el límite provincial entre Castellón y Valencia.

Presenta 43 masas de agua superficial con una longitud de unos 694 km y 14 masas de agua subterránea integradas total o parcialmente en la UTE.

Las principales infraestructuras de regulación superficial son los embalses de Arenós, Sichar y Mª Cristina.

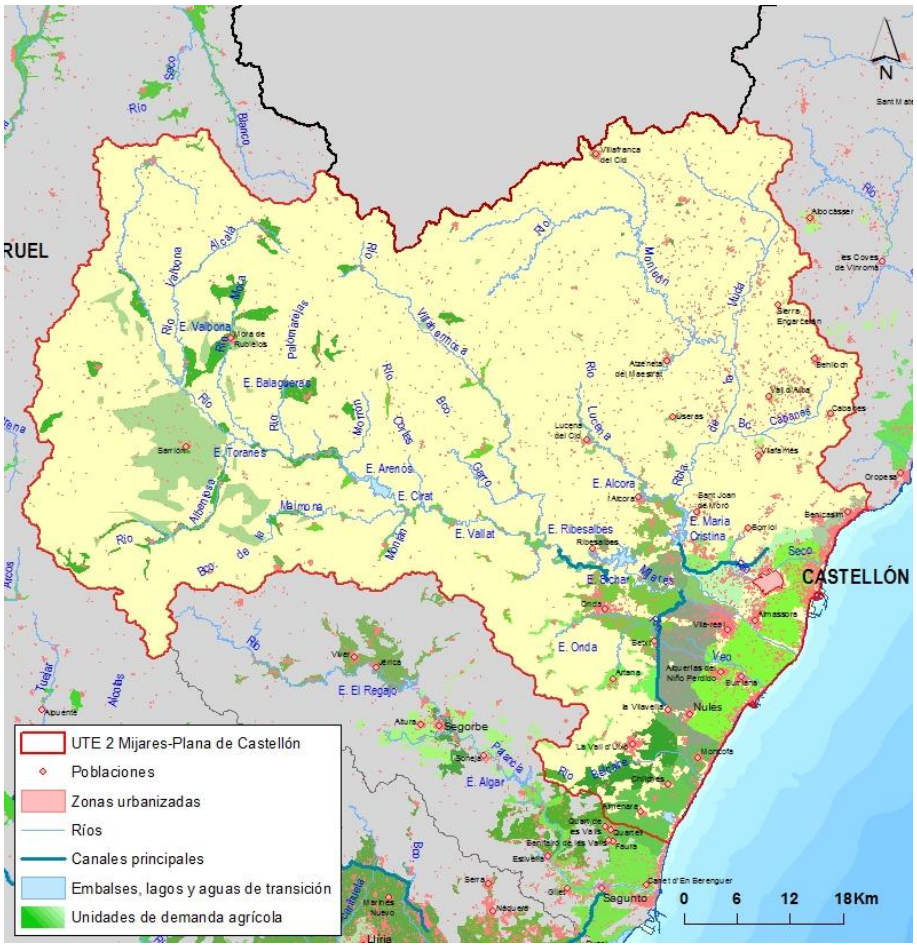


Figura 21. UTE 2 Mijares-Plana de Castellón.

En la UTE 2 Mijares-Plana de Castellón se han definido 14 UDU. En la tabla siguiente se muestran las UDU asociadas a la unidad territorial. Como puede observarse, las demandas urbanas más significativas de esta UTE se abastecen de recursos de origen subterráneo. Dado que algunas de las UDU pueden estar compartidas con otras unidades territoriales en la tabla se diferencia entre las demandas atendidas con recursos propios y de otras UTE.

UDU asociadas a la UTE 2		Demandas atendidas con recursos de la UTE 2				Demandas atendidas con recursos de otras UTE	Total
		Origen Superficial	Origen Subterráneo	Otros orígenes	Total UTE 2		
212009	Subterráneo de Almazora	0,00	2,56	0,00	2,56	0,14	2,7
212040	Subterráneo de Castellón de la Plana	0,00	18,03	0,00	18,03	0,94	18,97
300002	Superficiales del Mijares	1,08	0,29	0,00	1,37	0,03	1,4
300010	Superficiales del Palancia	0,00	0,00	0,00	0,00	2,78	2,78
400108	Subterráneos de Maestrazgo Occidental	0,09	0,48	0,00	0,57	0,10	0,67
400126	Subterráneos de Onda-Espadán	0,08	0,41	0,00	0,50	0,04	0,54
400127	Subterráneos de Plana de Castellón	0,00	4,91	0,00	4,91	0,00	4,91
500003	Consorcio Concesionario de agua Pla de l'Arc	0,04	1,14	0,00	1,17	0,52	1,69
500004	Consorcio de Aguas de la Plana	0,64	15,28	0,00	15,92	0,00	15,92
500005	Consorcio del Retoret	0,21	0,19	0,00	0,40	0,00	0,4
500007	Consorcio de Abastecimiento de Aguas del Camp de Morvedre	0,00	0,61	0,00	0,61	10,49	11,1
500008	Consorcio Els Ibarsos	0,04	0,12	0,00	0,16	0,13	0,29

UDU asociadas a la UTE 2		Demandas atendidas con recursos de la UTE 2				Demandas atendidas con recursos de otras UTE	Total
		Origen Superficial	Origen Subterráneo	Otros orígenes	Total UTE 2		
700007	Subterráneos agrupados de las sierras de Javalambre y del Toro	0,01	0,25	0,00	0,26	0,08	0,34
700008	Subterráneos agrupados de las sierras Mosqueruela, Lucena y Alcora	0,19	2,37	0,00	2,56	0,05	2,61
Total		**2,37**	**46,65**	**0,00**	**49,03**	**15,29**	**64,32**

Tabla 36. Demandas por origen, en hm^3/año, de las UDU asociadas a la UTE 2 Mijares-Plana de Castellón. Fuente: Plan Hidrológico de la DHJ (CHJ, 2016).

Respecto a las demandas agrícolas, en la UTE se identifican 18 UDA, de ellas 3 son superficiales, 6 subterráneas y 9 mixtas. Como puede observarse en la siguiente tabla, las demandas agrícolas más significativas de esta unidad territorial se abastecen de recursos de origen superficial, siendo la UDA Riegos tradicionales del Mijares, la que requiere casi el 50 % del volumen total de la demanda agrícola de origen superficial. El total de la demanda de las UDA se atiende dentro de la unidad territorial, a excepción de la UDA Regadíos de Fuente de Quart y Fuente La Llosa en la que el 76% de la demanda es atendida en esta UTE y el 24% en la UTE Palancia-Los Valles, tal y como se puede observar en la tabla.

UDA asociadas a UTE 2		Demandas atendidas con recursos de la UTE 2				Demandas atendidas con recursos de otras UTE	Total
		Origen Superficial	Origen Subterráneo	Otros orígenes	Total UTE 2		
082007A	Pequeños regadíos del Alto Maestrazgo	0,07	0,29	0	0,36	0	0,36
082008A	Pequeños regadíos de Sierra Mora (Teruel)	8,9	0	0	8,9	0	8,9
082008B	Pequeños regadíos truferos de Gúdar-Javalambre	0	0,98	0	0,98	0	0,98
082009A	Pequeños regadíos del Alcalatén	0,21	0,85	0	1,06	0	1,06
082010A	Pequeños regadíos del Alto Mijares	2,58	0	0	2,58	0	2,58
082011A	Regadíos de Benicàssim	0	1,38	0	1,38	0	1,38
082012A	Riegos de l'Alcora	3,11	0,78	0	3,89	0	3,89
082013A	C.R. M.I. Canal de Mª Cristina	0	7,33	0	7,33	0	7,33
082014A	Regadíos subterráneos de Onda	0	5,77	0	5,77	0	5,77
082015A	C.R. Canal de la cota 220	5,39	13,96	0	19,35	0	19,35
082015B	C.R. Pantano de Mª Cristina	12,71	0,57	0,75	14,03	0	14,03
082015C	C.R. Canal de la cota 100 M.D.	25,74	13,22	0	38,96	0	38,96
082016A	C.R. Boverot	0	2,1	0	2,1	0	2,1
082017A	Riegos tradicionales del Mijares	63,64	0	0	63,64	0	63,64
082018A	Pequeños regadíos de la Plana	0,79	3,17	0	3,96	0	3,96
082019A	Regadíos de la Vall d'Uixó	1,15	9,74	1,69	12,58	0	12,58
082019B	Regadíos subterráneos de Moncofa	0	8,2	0	8,2	0	8,2
082020A	Regadíos de Fuente de Quart y Fuente La Llosa	5,18	15,98	0,40	21,55	6,81	28,36
Total		**129,47**	**84,32**	**2,84**	**216,62**	**6,81**	**223,43**

Tabla 37. Demandas por origen, en hm^3/año, de las UDA asociadas a la UTE 2 Mijares-Plana de Castellón. Fuente: Plan Hidrológico de la DHJ (CHJ, 2016).

En cuanto a la demanda ganadera, ésta asciende a 1,82 hm^3/año, y es en su totalidad de origen subterráneo. La demanda industrial no conectada a la red de abastecimiento urbano es en su práctica totalidad de origen subterráneo y la que se produce dentro de la unidad territorial es de 11,6 hm^3/año, a la que se le puede añadir los 0,58 hm^3/año

correspondientes a la Central de Ciclo Combinado de Castellón. Finalmente, en cuanto a la demanda recreativa, principalmente con origen en la reutilización, se cuantifica en 1,19 hm^3/año.

3.2.2 Índices de explotación

A continuación se reflejan los índices de explotación simplificados característicos de la UTE 2.

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
Recursos en régimen natural (hm^3)	53,03	46,42	46,12	36,01	32,36	31,36	41,73	38,39	27,91	21,71	22,39	32,12	**429,56**
Demanda total (hm^3)	17,56	8,73	12,96	9,84	11,12	21,93	18,16	25,10	39,95	52,03	40,11	23,37	**280,85**
Índice de explotación	0,33	0,19	0,28	0,27	0,34	0,70	0,44	0,65	1,43	2,40	1,79	0,73	**0,65**

Tabla 38. Demanda y recurso promedio en régimen natural mensual y anual. Índice de explotación simplificado mensual y anual para la UTE 2 Mijares – Plana de Castellón.

En la figura siguiente se presenta un histograma que muestra los datos mensuales de la tabla anterior. Se observa el esperable desajuste entre el aumento de demanda estival y la disminución de las aportaciones en ese mismo período, aunque ya en septiembre el recurso está por encima de la demanda.

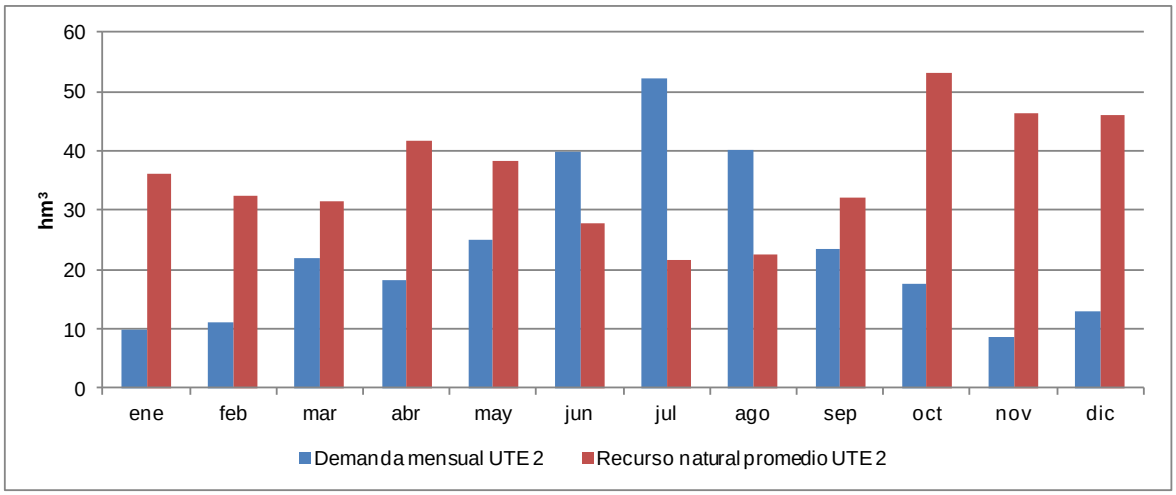


Figura 22. Curvas de demanda y recurso en régimen natural mensual para año tipo en la UTE 2.

3.2.3 Déficits y niveles de garantía

En la UTE 2 Mijares-Plana de Castellón se aprovecha los recursos superficiales del río Mijares –tanto fluyentes como regulados en los embalses de Arenós y Sichar– y los subterráneos de las masas de agua del sistema, debiéndose destacar los importantes bombeos que soporta la masa de agua subterránea 080.127 Plana de Castellón.

En el subsistema superficial, el modelo construido en los trabajos del plan hidrológico reproduce de forma adecuada las complejas relaciones que se establecen entre los elementos principales de la UTE, estando representadas tanto las aportaciones y las demandas como las infraestructuras más relevantes en su gestión, como son los embalses de Arenós y Sichar y los pozos ordinarios y de sequía que se utiliza en cada una de las unidades de demanda. La figura siguiente incluye una representación gráfica de los principales elementos considerados en el modelo de simulación.

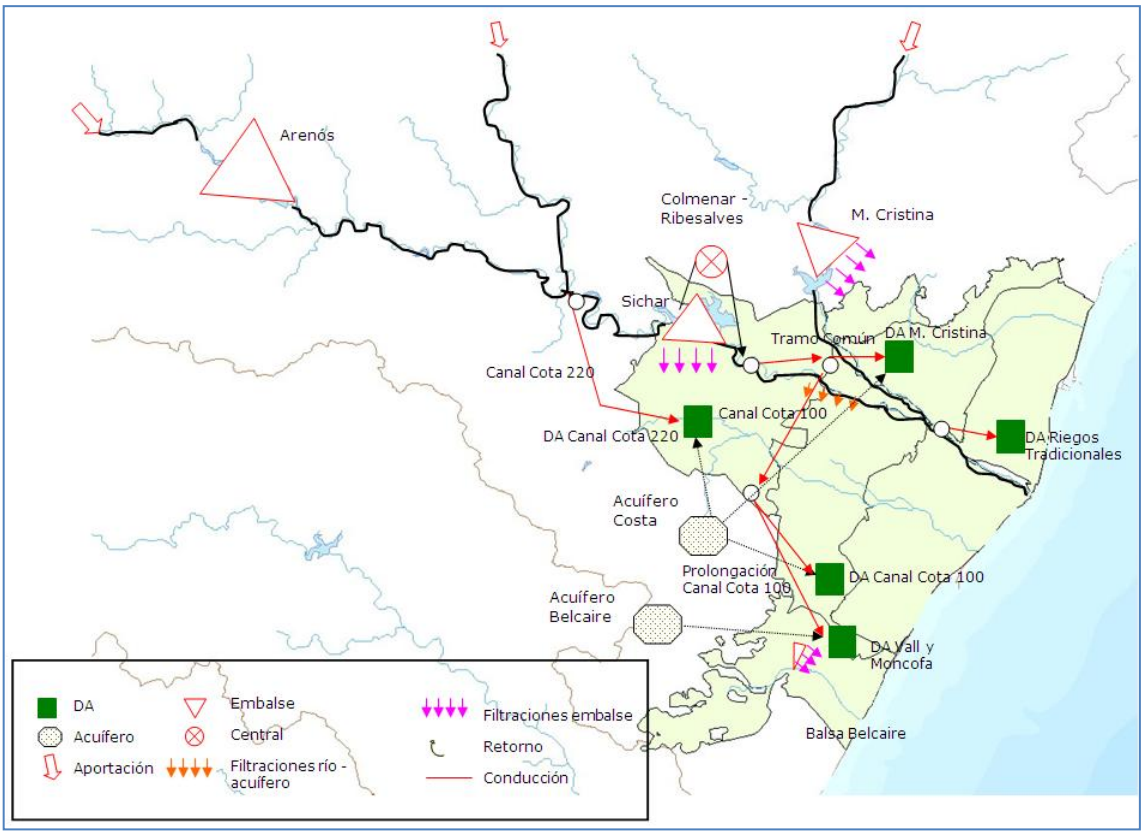


Figura 23. Esquema conceptual de la UTE 2 Mijares-Plana de Castellón.

El modelo de balance implementado ha permitido evaluar las garantías de cada unidad de demanda, una vez asegurados los caudales ecológicos. Los criterios para el grado de cumplimiento de la garantía, particulares para cada tipo de demanda, son los establecidos por la Instrucción de Planificación Hidrológica.

En lo que respecta a los balances de las masas de agua subterránea, en la UTE 2 Mijares-Plana de Castellón el Plan Hidrológico evaluó en mal estado cuantitativo la masa de agua subterránea 080.127 Plana de Castellón, masa que se muestra en la figura siguiente.

Figura 24. Masas de agua en mal estado cuantitativo en la UTE 2 Mijares-Plana de Castellón.

Tanto en el escenario con demandas representativas de la situación actual como en el de demandas con eficiencias objetivo, la UTE 2 Mijares-Plana de Castellón no presenta déficit, visto que las demandas superficiales cumplen con los criterios de garantía establecidos en la IPH y la masa de agua subterránea analizada presenta un balance positivo. Sin embargo, si las unidades de demanda incrementaran el uso de recursos hasta agotar sus derechos se producirían aprovechamientos no sostenibles en la masa de agua subterránea 080.127 Plana de Castellón, principalmente por un incremento en los bombeos en los riegos mixtos del Mijares. Este uso no sostenible se estima en 2,3 hm^3/año. La tabla siguiente resume, para los tres escenarios analizados, el déficit estimado en la UTE 2 Mijares-Plana de Castellón.

Escenario	Déficit en la UTE 2 Mijares-Plana de Castellón (hm^3/año)		
	Superficial	Subterráneo	Total
Demandas actuales	0,0	0,0	0,0
Demandas con eficiencias objetivo	0,0	0,0	0,0
Demandas de derechos y redotaciones	0,0	2,3	2,3

Tabla 39. Déficits en la UTE 2 Mijares-Plana de Castellón en los distintos escenarios sin medidas.

El programa de medidas del Plan Hidrológico dispone de medidas suficientes para atender el déficit previsto en el subsistema subterráneo, garantizando el suministro de las demandas a largo plazo. Concretamente las medidas “Derivación de excedentes del Mijares al interfluvio Palancia-Mijares para sustitución de bombeos en la Vall d’Uixó”,

“Obras necesarias para posibilitar la reutilización de las aguas procedentes de la EDAR de Castellón, mediante infraestructuras de distribución de aguas regeneradas, para sustituir bombeos en las masas de agua subterránea de la Plana de Castellón y Medio Palancia” y “Medidas de gestión para posibilitar la sustitución de bombeos en masas de agua subterránea por recursos procedentes de la desalinización de Sagunto y Moncófar” permitirán sustituir parte de los bombeos que actualmente soporta y que en el futuro podría soportar la citada masa de agua. Atendido el déficit esperado en la masa de agua subterránea puede concluirse que en la UTE 2 Mijares-Plana de Castellón no presentaría déficit en ningún escenario en la situación con medidas.

Código de la medida	Denominación	Agente	Ciclo de planificación	Inversión (€)
08M0443	Derivación de excedentes del Mijares al interfluvio Palancia-Mijares para sustitución de bombeos en la Vall d’Uixó.	Aguas de las Cuencas Mediterráneas, SA	2016-2021	
			2022-2027	9.901.344
			2028-2033	
08M0498	Obras necesarias para posibilitar la reutilización de las aguas procedentes de la EDAR de Castellón, mediante infraestructura de distribución de aguas regeneradas, para sustituir bombeos en las masas de agua subterránea de la Plana de Castellón y del Medio Palancia.	Confederación Hidrográfica del Júcar	2016-2021	
			2022-2027	15.152.466
			2028-2033	
08M1106	Medidas de gestión para posibilitar la sustitución de bombeos en masas de agua subterráneas por recursos procedentes de la desalinización de Sagunto y Moncófar.	Aguas de las Cuencas Mediterráneas, SA	2016-2021	60.000
			2022-2027	
			2028-2033	

Tabla 40. Medidas destinadas a reducir el déficit estructural en la UTE 2 Mijares-Plana de Castellón. Fuente: Plan Hidrológico de la DHJ (CHJ, 2016).

3.3 UTE 3 Palancia – Los Valles

3.3.1 Descripción de la UTE

La UTE 3 Palancia-Los Valles, con una superficie de 1.086 km², comprende la cuenca propia del río Palancia y las subcuencas litorales contenidas entre el límite provincial entre Castellón y Valencia y el límite municipal entre Sagunto y Puçol.

La UTE 3 presenta 10 masas de agua superficial con una longitud de unos 125 km y 7 masas de agua subterránea integradas parcialmente en la UTE.

Los principales embalses del sistema son El Regajo y Algar

Figura 25. UTE 3 Palancia-Los Valles.

En la UTE 3 Palancia-Los Valles se han definido 9 UDU. En la tabla siguiente se muestran las UDU asociadas a la unidad territorial. Dado que algunas de las UDU pueden estar compartidas con otras unidades territoriales en la tabla se diferencia entre las demandas atendidas con recursos propios y de otras UTE. En este sentido, cabe destacar que el Consorcio de Abastecimiento de Aguas del Camp de Morverdre tiene una concesión de aguas superficiales del río Júcar, por lo que gran parte de su demanda aparece como atendida desde recursos de otras UTE.

UDU asociadas a UTE 3		Demandas atendidas con recursos de la UTE 3				Demandas atendidas con recursos de otras UTE	Total
		Origen Superficial	Origen Subterráneo	Otros orígenes	Total UTE 3		
212009	Subterráneo de Almazora	0,00	0,14	0,00	0,14	2,56	2,7
212040	Subterráneo de Castellón de la Plana	0,00	0,94	0,00	0,94	18,03	18,97
300002	Superficiales del Mijares	0,00	0,01	0,00	0,01	1,39	1,4
300008	Mixtos de la Ribera	0,00	0,53	0,00	0,53	18,72	19,25
300010	Superficiales del Palancia	2,31	0,47	0,00	2,78	0,00	2,78
400126	Subterráneos de Onda-Espadán	0,02	0,03	0,00	0,04	0,50	0,54
400130	Subterráneos de Medio Palancia	0,05	0,13	0,00	0,18	0,48	0,66
500007	Consorcio de Abastecimiento de Aguas del Camp de Morvedre	0,34	3,02	0,00	3,36	7,74	11,1
700007	Subterráneos agrupados de las sierras de Javalambre y del Toro	0,00	0,01	0,00	0,01	0,33	0,34
Total		**2,71**	**5,27**	**0,00**	**7,99**	**49,75**	**57,74**

Tabla 41. Demandas por origen, en hm^3/año, de las UDU asociadas a la UTE 3 Palancia – Los Valles. Fuente: Plan Hidrológico de la DHJ (CHJ, 2016).

Respecto a las demandas agrícolas, en la UTE se identifican 6 UDA, de ellas 2 son superficial, 2 son subterráneas y 2 son mixtas. El reparto en general está cerca del 50% en cuanto al origen del recurso y la UDA Acequia Mayor de Sagunto es la que presenta mayor demanda agrícola. El total de la demanda de las UDA se atiende dentro de la unidad territorial, a excepción de la UDA Regadíos de Fuente de Quart y Fuente La Llosa en la que el 24% de la demanda es atendida en esta UTE y el 76% en la UTE Mijares – Plana de Castellón, tal y como se puede observar en la tabla.

UDA asociadas a UTE 3		Demandas atendidas con recursos de la UTE 3				Demandas atendidas con recursos de otras UTE	Total
		Origen Superficial	Origen Subterráneo	Otros orígenes	Total UTE 3		
082020A	Regadíos de Fuente de Quart y Fuente La Llosa	1,64	5,04	0,12	6,81	21,55	28,36
082021A	Regadíos aguas arriba del embalse del Regajo	1,72	1,72	0	3,44	0,00	3,44
082022A	Regadíos aguas abajo del embalse del Regajo	3,34	3,79	0,01	7,14	0,00	7,14
082022B	C.R. Segorbe	1,45	0	0	1,45	0,00	1,45
082023A	Pequeños Regadíos del Camp de Morvedre	0	15,28	0	15,28	0,00	15,28
082024A	Acequia Mayor de Sagunto	22,88	10,13	0,16	33,17	0,00	33,17
Total		**31,03**	**35,96**	**0,29**	**67,29**	**21,55**	**88,84**

Tabla 42. Demandas por origen, en hm^3/año, de las UDA asociadas a la UTE 3 Palancia – Los Valles. Fuente: Plan Hidrológico de la DHJ (CHJ, 2016).

En cuanto a la demanda ganadera, está asciende a 0,18 hm^3/año, y es en su totalidad de origen subterráneo. La demanda industrial no conectada a la red de abastecimiento urbano es en su práctica totalidad de origen subterráneo y la que se produce dentro de la unidad territorial es de 2,8 hm^3/año.

3.3.2 Índices de explotación

A continuación se reflejan los índices de explotación simplificados característicos de la UTE 3 Palancia-Los Valles.

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
Recursos en régimen natural (hm^3)	10,38	8,11	8,87	6,56	5,41	5,05	6,03	5,45	4,27	3,04	2,77	4,51	**70,45**
Demanda total (hm^3)	4,77	1,64	3,11	2,15	2,58	5,29	4,89	7,58	11,76	15,39	12,44	6,64	**78,23**
Índice de explotación	0,46	0,20	0,35	0,33	0,48	1,05	0,81	1,39	2,76	5,06	4,49	1,47	**1,11**

Tabla 43. Demanda y recurso promedio en régimen natural mensual y anual. Índice de explotación simplificado mensual y anual para la UTE 3 Palancia - Los Valles.

En la figura siguiente se presenta un histograma que muestra los datos mensuales de la tabla anterior. Se observa el esperable desajuste entre el aumento de demanda estival y la disminución de las aportaciones en ese mismo período, aunque esta situación se inicia ya en mayo e incluso se produce también en marzo.

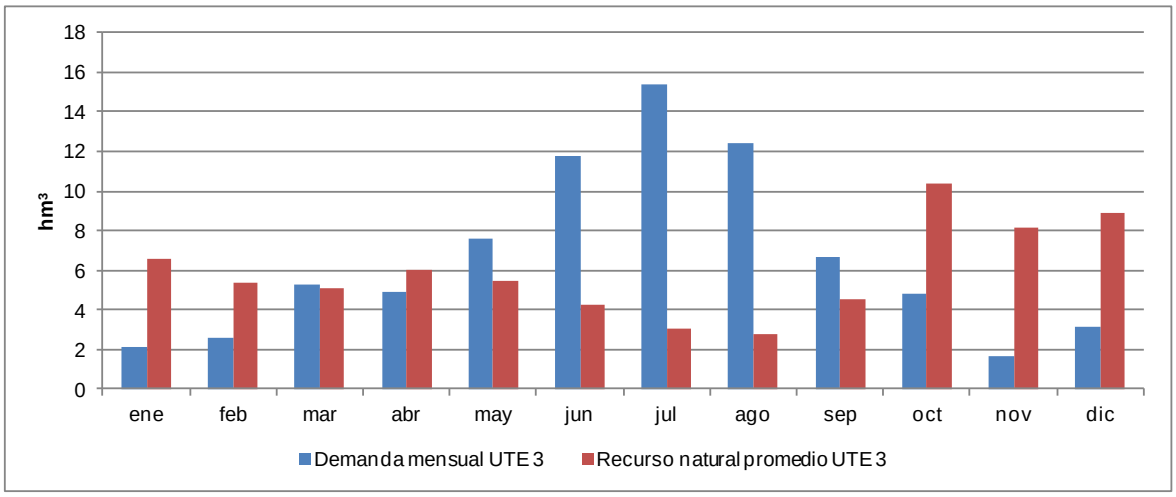


Figura 26. Curvas de demanda y recurso en régimen natural mensual para año tipo en la UTE 3.

3.3.3 Déficits y niveles de garantía

En la UTE 3 Palancia-Los Valles se utiliza tanto los recursos superficiales del río Palancia –fluyentes y regulados en el embalse de El Regajo– como los subterráneos en las masas de agua del sistema, debiéndose destacar los importantes aprovechamientos que soportan las masas de agua subterránea 080.128 Plana de Sagunto y 080.130 Medio Palancia.

En el subsistema superficial, el modelo construido en los trabajos de planificación reproduce de forma aproximada las complejas relaciones que se establecen entre los elementos principales de la UTE, estando representadas tanto las aportaciones y las demandas como las infraestructuras más relevantes su gestión, como son el embalse de El Regajo y los pozos que se utilizan en cada una de las unidades de demanda representadas. La figura siguiente incluye una representación gráfica de los principales elementos considerados en el modelo de simulación.

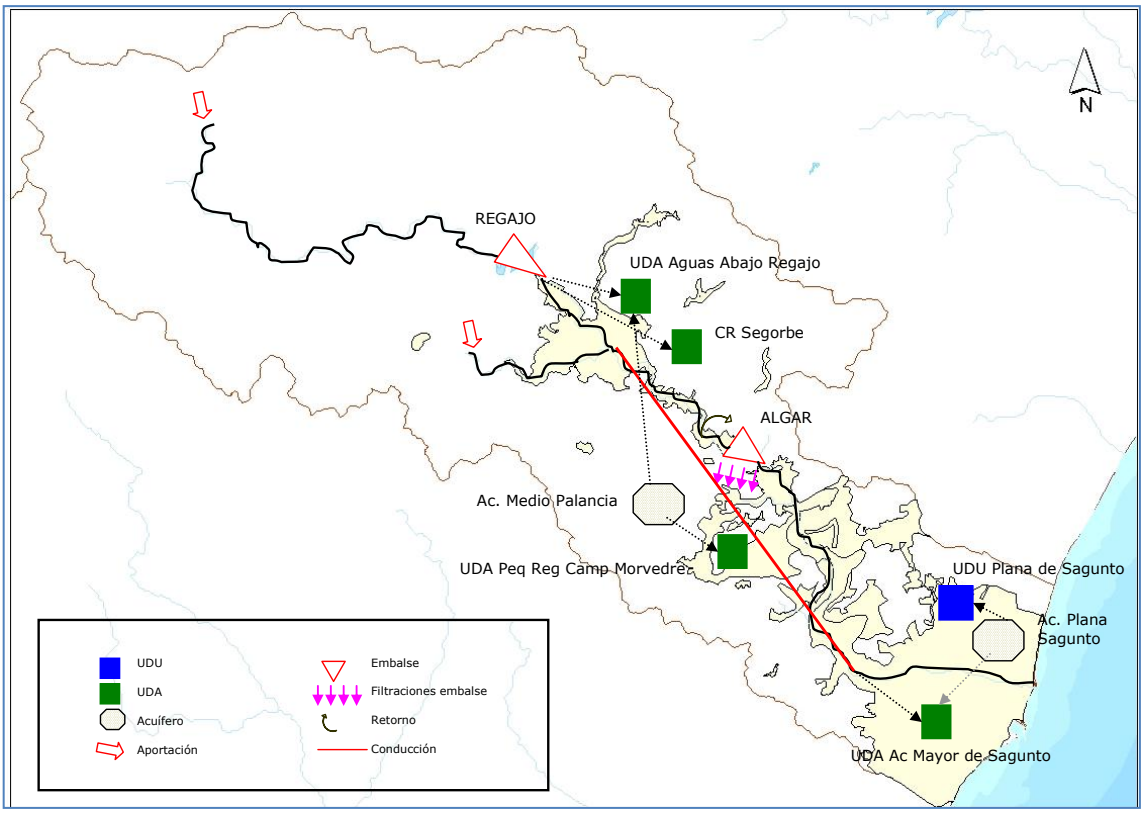


Figura 27. Esquema conceptual de la UTE 3 Palancia – Los Valles.

El modelo de balance implementado ha permitido evaluar las garantías de cada unidad de demanda, una vez asegurados los caudales ecológicos. Los criterios para el grado de cumplimiento de la garantía, particulares para cada tipo de demanda, son los establecidos por la Instrucción de Planificación Hidrológica.

En la UTE 3 Palancia-Los Valles, el Plan Hidrológico evaluó en mal estado cuantitativo las masas de agua subterránea 080.128 Plana de Sagunto y 080.130 Medio Palancia, las cuales se muestran en la figura siguiente.

Figura 28. Masas de agua en mal estado cuantitativo en la UTE 3 Palancia-Los Valles.

En lo que respecta al subsistema superficial, la UTE 3 Palancia-Los Valles no dispone de recursos suficientes para atender con la garantía requerida los usos actuales en la Acequia Mayor de Sagunto, originándose un déficit en el sistema superficial que, como se verá posteriormente, también se traslada a las masas de agua subterránea. En el escenario de demandas con eficiencias objetivo, en el que se plantea una pequeña disminución del volumen de demanda atendido, tampoco se cumpliría los criterios de garantía en los regadíos de la Acequia Mayor de Sagunto, si bien el déficit soportado sería menor. Finalmente, el escenario con demandas de derechos y redotaciones contempla un cambio en la configuración de los aprovechamientos de los recursos superficiales de la UTE, incrementándose las demandas de la C.R. de Segorbe y disminuyendo las de la Acequia Mayor de Sagunto. Esta nueva situación ocasionaría una redistribución de los déficits, siendo la C.R. de Segorbe la demanda en la que no se cumplirían los criterios de garantía, si bien el volumen de déficit que subsistiría en el sistema sería menor que en los dos casos anteriores.

En lo que respecta al subsistema subterráneo, el aprovechamiento actual en las masas de agua 080.128 Plana de Sagunto y 080.130 Medio Palancia supera sus recursos disponibles, situación que origina un déficit en el sistema. No se considera que en el escenario de demandas con eficiencias objetivo la situación de los aprovechamientos de las aguas subterráneas se vea substancialmente modificado por lo que el déficit en el sistema se mantendría inalterado. Sin embargo, el escenario de demandas de derechos y redotaciones que contempla que las unidades de demanda agoten sus actuales

derechos, ocasionaría un relevante incremento en las demandas soportadas por estas masas de agua subterránea, incrementándose consecuentemente el déficit en la UTE.

En la tabla siguiente se incluye la información de los déficits que soporta la UTE 3 Palancia-Los Valles en cada uno de los escenarios contemplados, observándose que se sitúa entre los 10 y los 15 hm^3/año en función del escenario analizado.

Escenario	Déficit en la UTE 3 Palancia-Los Valles (hm^3/año)		
	Superficial	Subterráneo	Total
Demandas actuales	5,8	7,6	13,4
Demandas con eficiencias objetivo	2,6	7,6	10,2
Demandas de derechos y redotaciones	1,6	13,8	15,4

Tabla 44. Déficits en la UTE 3 Palancia-Los Valles en los distintos escenarios sin medidas.

El programa de medidas del Plan Hidrológico dispone de medidas suficientes para atender los déficits previstos en el subsistema subterráneo en los escenarios de demandas representativas de la situación actual y eficiencias objetivo, garantizando el suministro de las demandas a largo plazo. Sin embargo no sería posible substituir todos los derechos de aguas subterráneas con las medidas contempladas por lo que subsistiría un pequeño déficit en el subsistema subterráneo en el escenario con demandas de derechos y redotaciones.

Concretamente se trata de las medidas: “Derivación de excedentes del Mijares al interfluvio Palancia-Mijares para sustitución de bombeos en la Vall d’Uixó”; “Incremento de recursos superficiales del río Palancia en la UDA Pequeños regadíos del Camp de Morvedre para sustitución de bombeos en la masa de agua subterránea Medio Palancia”; “Reposición de la acequia mayor de Sagunto afectada por la construcción de la presa del Algar. Actuaciones para hacer efectiva la recarga en la masa de agua subterránea del Medio Palancia”; “Tratamiento de regeneración de la EDAR de Sagunto para la sustitución de bombeos de la masa de agua subterránea Plana de Sagunto”; “Obras necesarias para posibilitar la reutilización de las aguas procedentes de la EDAR de Castellón, mediante infraestructuras de distribución de aguas regeneradas, para sustituir bombeos en las masas de agua subterránea de la Plana de Castellón y Medio Palancia” y “Medidas de gestión para posibilitar la sustitución de bombeos en masas de agua subterránea por recursos procedentes de la desalinización de Sagunto y Moncófar”.

En cuanto al subsistema superficial, el pequeño déficit que experimentaría el sistema en el escenario de demandas de derechos con redotaciones podría ser atendido mediante la reutilización de los efluentes de la EDAR de Segorbe en los regadíos de la C.R. de Segorbe en época de sequía, iniciativa sobre la que los usuarios ya han mostrado un cierto interés aunque finalmente no se incluyó en el programa de medidas del Plan Hidrológico. Finalmente, el déficit en el subsistema superficial en los escenarios de demandas actuales y con eficiencias objetivo no puede ser contabilizado dado que el volumen de demanda considerado excede las asignaciones, no pudiéndose consolidar demandas superiores a este volumen.

En la tabla siguiente se muestra el déficit en la UTE 3 Palancia-Los Valles en los tres escenarios una vez aplicadas las medidas descritas anteriormente.

Escenario	Déficit en la UTE 3 Palancia-Los Valles (hm^3/año)		
	Superficial	Subterráneo	Total
Demandas actuales	0,0	0,0	0,0
Demandas con eficiencias objetivo	0,0	0,0	0,0
Demandas de derechos y redotaciones	0,0	2,7	2,7

Tabla 45. Déficits en la UTE 3 Palancia-Los Valles en los distintos escenarios con medidas.

En la tabla siguiente se incluye, de forma resumida, la información relativa al agente y a la programación económica de las medidas anteriores.

Código de la medida	Denominación	Agente	Ciclo de planificación	Inversión (€)
08M0443	Derivación de excedentes del Mijares al interfluvio Palancia-Mijares para sustitución de bombeos en la Vall d'Uixó.	Aguas de las Cuencas Mediterráneas, SA	2016-2021	
			2022-2027	9.901.344
			2028-2033	
08M0446	Incremento de recursos superficiales del río Palancia en la UDA Pequeños regadíos del Camp de Morvedre para sustitución de bombeos en la masa de agua subterránea Medio Palancia.	Dirección General del Agua	2016-2021	
			2022-2027	4.000.000
			2028-2033	
08M0447	Reposición de la acequia mayor de Sagunto afectada por la construcción de la presa de Algar. Actuaciones para hacer efectiva la recarga en la masa de agua subterránea Medio Palancia.	Dirección General del Agua	2016-2021	538.117
			2022-2027	
			2028-2033	
08M0502	Tratamiento de regeneración en la EDAR de Sagunto para la sustitución de bombeos de la masa de agua subterránea Plana de Sagunto.	Conselleria de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural	2016-2021	3.000.000
			2022-2027	
			2028-2033	
08M0498	Obras necesarias para posibilitar la reutilización de las aguas procedentes de la EDAR de Castellón, mediante infraestructura de distribución de aguas regeneradas, para sustituir bombeos en las masas de agua subterránea de la Plana de Castellón y del Medio Palancia.	Confederación Hidrográfica del Júcar	2016-2021	
			2022-2027	15.152.466
			2028-2033	
08M1106	Medidas de gestión para posibilitar la sustitución de bombeos en masas de agua subterráneas por recursos procedentes de la desalinización de Sagunto y Moncófar.	Aguas de las Cuencas Mediterráneas, SA	2016-2021	60.000
			2022-2027	
			2028-2033	

Tabla 46. Medidas destinadas a reducir el déficit estructural en la UTE 3 Palancia-Los Valles. Fuente: Plan Hidrológico de la DHJ (CHJ, 2016).

3.4 UTE 4 Turia

3.4.1 Descripción de la UTE

La UTE 4 Turia, con una superficie de 7.240 km², incluye la cuenca propia del río Turia, así como la de los barrancos de Carraixet y Poyo, y las subcuencas litorales comprendidas entre el límite norte del término municipal de Puçol y la gola de El Saler.

En esta UTE se han definido 45 masas de agua superficial con una longitud total de 898 km y 28 masas de agua subterránea integradas total o parcialmente en la unidad territorial.

Las principales infraestructuras de regulación son los embalses del Arquillo de San Blas, Benagéber y Loriguilla.

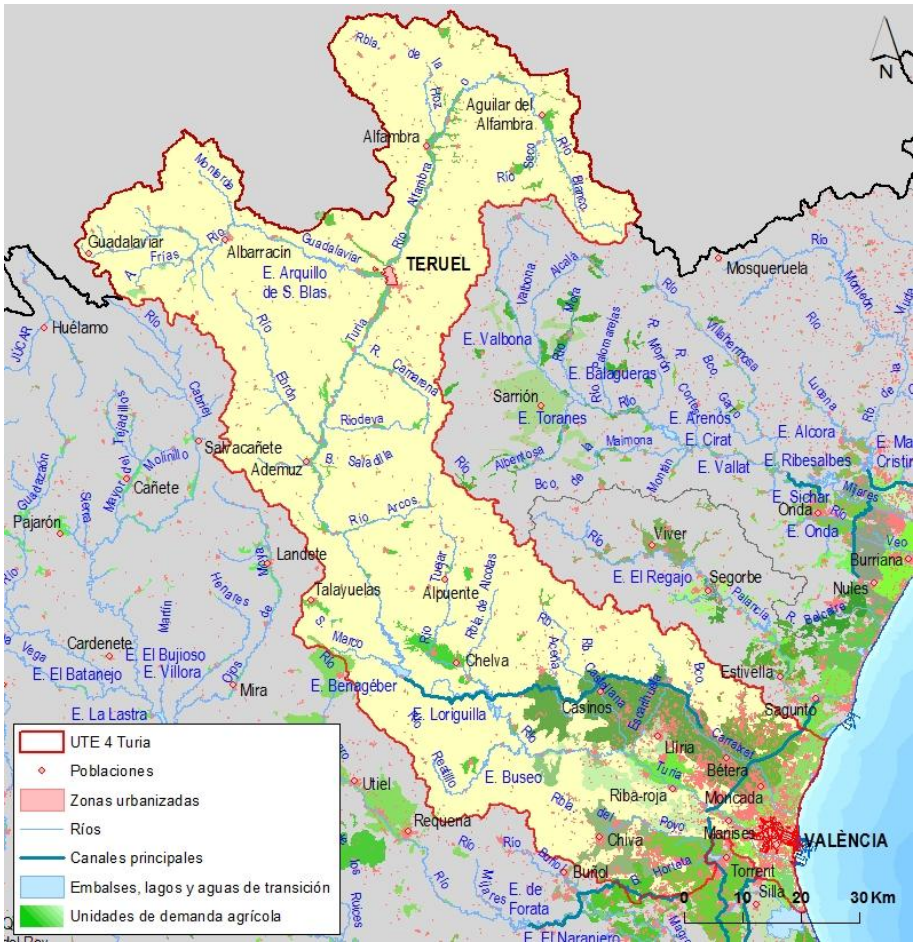


Figura 29. UTE 4 Turia.

En la UTE 4 Turia se han definido 18 UDU. En la tabla siguiente se muestran las UDU asociadas a la unidad territorial. Dado que algunas de las UDU pueden estar compartidas con otras unidades territoriales en la tabla se diferencia entre las demandas atendidas con recursos propios y de otras UTE. En este sentido, cabe destacar el caso de la UDU Entidad Metropolitana de Servicios Hidráulicos (EMSHI) de València, que dispone de una concesión adicional de 1 m^3/s del río Júcar, como complemento a las concesiones preexistentes de 1 m^3/s y 3 m^3/s de Turia y Júcar respectivamente, correspondientes al Ayuntamiento de València, aunque de hecho la gestión se realiza de forma integrada por lo que gran parte de su demanda aparece como atendida con recursos de otras UTE.

UDU asociadas a UTE 4		Demandas atendidas con recursos de la UTE 4				Demandas atendidas con recursos de otras UTE	Total
		Origen Superficial	Origen Subterráneo	Otros orígenes	Total UTE 4		
144216	Superficial del embalse de Arquillo de San Blas	2,64	1,32	0,00	3,97	0,00	3,97
246213	Subterráneo de Requena	0,00	0,00	0,00	0,00	1,76	1,76
300001	Resto de superficiales del Turia	1,24	0,25	0,00	1,50	0,06	1,56

UDU asociadas a UTE 4		Demandas atendidas con recursos de la UTE 4				Demandas atendidas con recursos de otras UTE	Total
		Origen Superficial	Origen Subterráneo	Otros orígenes	Total UTE 4		
300004	Superficiales del Canal del Campo del Turia	0,47	0,00	0,00	0,47	0,00	0,47
300014	Superficiales del Macizo del Caroche y Hoya de Buñol	0,08	0,08	0,00	0,16	2,63	2,79
400123	Subterráneos de Alpuente	0,03	0,13	0,00	0,16	0,19	0,35
400130	Subterráneos de Medio Palancia	0,05	0,44	0,00	0,48	0,18	0,66
400131	Subterráneos de Liria - Casinos	0,02	14,49	0,00	14,51	0,00	14,51
400132	Subterráneos de Las Serranías	0,01	0,90	0,00	0,91	0,00	0,91
400140A	Subterráneos de Buñol - Cheste norte	0,00	4,16	0,00	4,16	0,10	4,26
400140B	Subterráneos de Buñol - Cheste sur	0,00	0,01	0,00	0,01	0,84	0,85
600005	Mancomunidad de Aguas "Torrebaja-Castielfabib"	0,04	0,05	0,00	0,09	0,00	0,09
600008	Entidad Metropolitana de Servicios Hidráulicos (EMSHI)	29,41	20,16	0,00	49,58	97,34	146,92
700004	Subterráneos agrupados de la Serranía de Cuenca	0,00	0,01	0,00	0,01	2,60	2,61
700005	Subterráneos agrupados de los Montes Universales	0,00	0,50	0,00	0,50	0,12	0,62
700006	Subterráneos agrupados de las hoyas de Teruel y Alfambra	0,00	0,38	0,00	0,38	0,00	0,38
700007	Subterráneos agrupados de las sierras de Javalambre y del Toro	0,00	0,07	0,00	0,07	0,27	0,34
700008	Subterráneos agrupados de las sierras Mosqueruela, Lucena y Alcora	0,00	0,05	0,00	0,05	2,56	2,61
Total		**34,01**	**43,00**	**0,00**	**77,02**	**108,64**	**185,66**

Tabla 47. Demandas por origen, en hm^3/año, de las UDU asociadas a la UTE 4 Turia. Fuente: Plan Hidrológico de la DHJ (CHJ, 2016)

Respecto a las demandas agrícolas, en la UTE se identifican 14 UDA, algunas contenidas sólo parcialmente, de ellas 8 son superficiales, 2 son subterráneas y 4 son mixtas. Como puede observarse en la siguiente tabla, en general, las demandas agrícolas de esta UTE se abastecen de recursos de origen superficial. El total de la demanda de las UDA se atiende dentro de la unidad territorial, a excepción de la UDA Hoya de Buñol y Chiva en la que el 77% de la demanda es atendida en esta UTE y el 23% en la UTE Júcar, como puede observarse en la tabla.

UDA asociadas a UTE 4		Demandas atendidas con recursos de la UTE 4				Demandas atendidas con recursos de otras UTE	Total
		Origen Superficial	Origen Subterráneo	Otros orígenes	Total UTE 4		
082025A	Regadíos del Alfambra	7,19	0	0	7,19	0	7,19
082026A	Regadíos de la Sierra de Albarracín	2,6	0	0	2,6	0	2,6
082027A	Riegos Altos del Turia	14,19	0	0,01	14,2	0	14,2
082028A	Regadíos de la Serranía de Valencia	2,48	0	0,6	3,08	0	3,08
082029A	Regadíos del canal del Camp de Túria	47,01	27,15	0	74,16	0	74,16
082030A	Regadíos del manantial de San Vicente	3,4	1,46	0	4,86	0	4,86
082031A	Riegos no tradicionales de l'Horta Nord	0	36,99	0	36,99	0	36,99
082032A	Riegos subterráneos del medio Turia	0	36,02	0	36,02	0	36,02
082032B	Regadíos de Gestalgar, Pedralba, Bugarra y Loriguilla	2,52	1,32	0,12	3,96	0	3,96
082033A	Hoya de Buñol y Chiva	0	16,68	0,28	16,96	5,07	22,03
082034A	Regadíos tradicionales del Turia - Pueblos Castillos	56,03	0	0	56,03	0	56,03

UDA asociadas a UTE 4		Demandas atendidas con recursos de la UTE 4				Demandas atendidas con recursos de otras UTE	Total
		Origen Superficial	Origen Subterráneo	Otros orígenes	Total UTE 4		
082034B	Regadíos tradicionales del Turia - Real Acequia Moncada	87,37	0	0	87,37	0	87,37
082034C	Regadíos tradicionales del Turia - Vega de Valencia	85,09	0	0	85,09	0	85,09
082034D	Regadíos tradicionales del Turia - Séquia de l'Or	0	0	22,16	22,16	0	22,16
Total		**307,88**	**119,62**	**23,17**	**450,67**	**5,07**	**455,74**

Tabla 48. Demandas por origen, en hm^3/año, de las UDA asociadas a la UTE 4 Turia. Fuente: Plan Hidrológico de la DHJ (CHJ, 2016).

En este sistema juegan un papel destacado los retornos urbanos reutilizados directamente en zonas de riego de la Huerta de València, sobre todo de cara a proporcionar mayores garantías a los regadíos y al abastecimiento urbano en situaciones de sequía. En este sentido, cabe destacar la reutilización directa de los efluentes de las EDAR del ámbito del área metropolitana de València: la EDAR de Paterna-Fuente del Jarro, la EDAR de Pinedo, la EDAR de Quart-Benàger, EDAR de Pobla de Farnals, la EDAR de Massarrojos y la EDAR del Carraixet.

En cuanto a la demanda ganadera, está asciende a 2,78 hm^3/año, y es en su totalidad de origen subterráneo. La demanda industrial no conectada a la red de abastecimiento urbano es en su práctica totalidad de origen subterráneo y la que se produce dentro de la unidad territorial es de 27,4 hm^3/año. La demanda recreativa se cuantifica en 1.95 hm^3/año.

3.4.2 Índices de explotación

A continuación se reflejan los índices de explotación simplificados característicos de la UTE 4.

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
Recursos en régimen natural (hm^3)	50,04	46,92	48,45	44,27	37,54	38,01	44,41	45,64	40,65	30,44	28,51	31,63	**486,52**
Demanda total (hm^3)	31,78	17,08	24,05	18,68	19,06	44,05	38,31	64,87	82,12	102,50	73,20	44,18	**559,88**
Índice de explotación	0,64	0,36	0,50	0,42	0,51	1,16	0,86	1,42	2,02	3,37	2,57	1,40	**1,15**

Tabla 49. Demanda y recurso promedio en régimen natural mensual y anual. Índice de explotación simplificado mensual y anual para la UTE 4 Turia.

En la figura siguiente se presenta un histograma que muestra los datos mensuales de la tabla anterior. Se observa el esperable desajuste entre el aumento de demanda estival y la disminución de las aportaciones en ese mismo período, aunque esta situación se inicia ya en mayo e incluso se produce también en marzo, coincidiendo con el inicio de las campañas de riego.

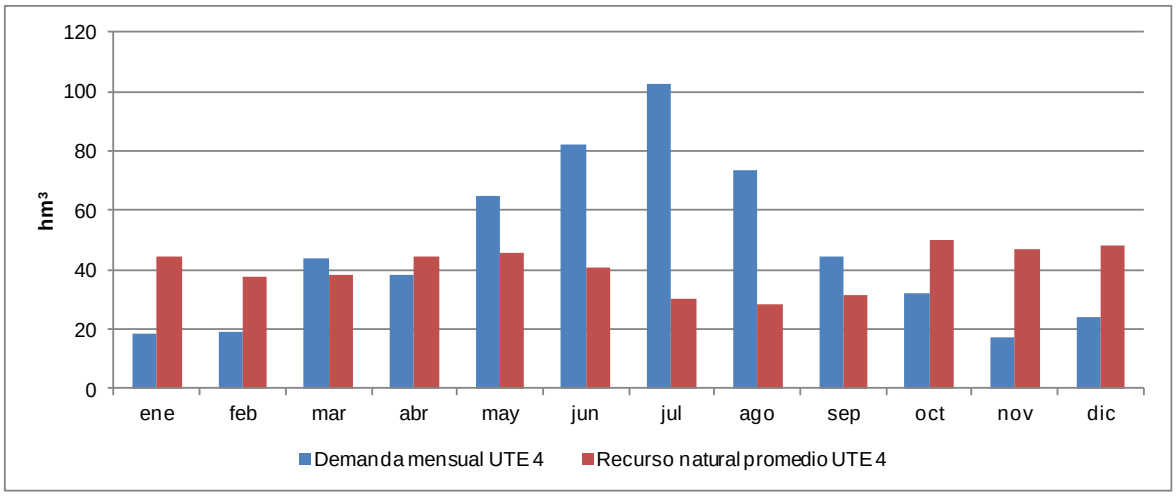


Figura 30. Curvas de demanda y recurso en régimen natural mensual para año tipo en la UTE 4.

El ligero desequilibrio a nivel anual mostrado por el índice de explotación simplificado en esta UTE en la que no existen problemas en situación ordinaria se explica por lo siguiente:

- En la UTE 4 Turia juegan un papel destacado los retornos urbanos reutilizados directamente en zonas de riego de la Huerta de València. En este sentido, cabe destacar la reutilización directa de los efluentes de las EDAR del ámbito del área metropolitana de Valencia: la EDAR de Paterna-Fuente del Jarro, la EDAR de Pinedo, la EDAR de Quart-Benàger, EDAR de Pobla de Farnals, la EDAR de Massarrojos y la EDAR del Carraixet.

- Las demandas consideradas son las que se han denominado demandas representativas de la situación actual y en esta UTE son en algunos casos superiores a las asignaciones.

3.4.3 Déficits y niveles de garantía

En la UTE 4 Turia se aprovecha fundamentalmente los recursos superficiales del río Turia –tanto fluyentes como regulados en los embalses de Benagéber y Loriguilla– y, en menor medida, los subterráneos en las masas de agua del sistema, debiéndose destacar los importantes bombeos en las masas de agua subterránea 080.131 Liria-Casinos y 080.140 Buñol-Cheste.

En el subsistema superficial, el modelo construido en los trabajos de planificación reproduce de forma aproximada las complejas relaciones que se establecen entre los elementos principales de esta UTE, estando representadas tanto las aportaciones y las demandas como las infraestructuras más relevantes en su gestión, como son los embalses de Benagéber y Loriguilla, los pozos de la zona regable del Canal del Camp de Túria y las EDAR del Área Metropolitana de Valencia. La figura siguiente incluye una representación gráfica de los principales elementos considerados en el modelo de simulación.

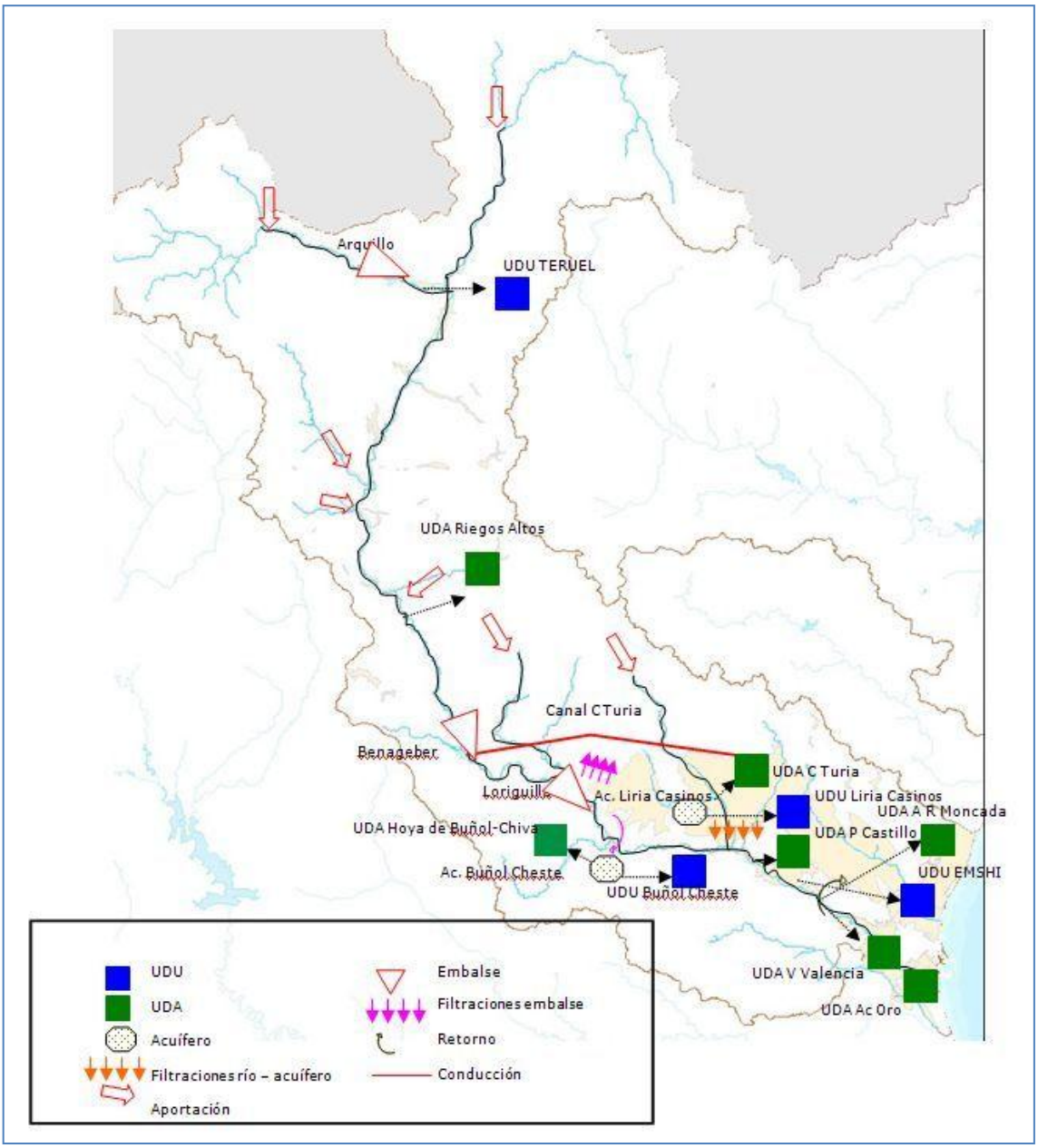


Figura 31. Esquema conceptual de la UTE 4 Turia.

El modelo de balance implementado ha permitido evaluar las garantías de cada unidad de demanda una vez asegurados los caudales ecológicos. Los criterios para el grado de cumplimiento de la garantía, particulares para cada tipo de demanda, son los establecidos por la Instrucción de Planificación Hidrológica.

En la UTE 4 Turia el Plan Hidrológico evaluó en mal estado cuantitativo la masa de agua subterránea 080.140 Buñol-Cheste, masa de agua que presenta descensos piezométricos no sostenibles sin que, a escala global, presente un balance negativo, por lo que no ha sido considerado en este análisis.

En lo que respecta al subsistema superficial, la UTE 4 Turia no dispone de recursos suficientes para atender con la garantía requerida las demandas representativas de la situación actual en los regadíos tradicionales lo que ocasiona la aparición de un déficit en el sistema. Sin embargo este déficit desaparece en los escenarios con demandas con

eficiencias objetivo y de derechos con redotaciones gracias a que el volumen de demanda considerado es menor.

En la tabla siguiente se incluye la información de los déficits que soporta la UTE 4 Turia en cada uno de los escenarios contemplados, observándose que sólo aparece en el escenario con demandas actuales con un valor de unos 15 hm^3/año.

Escenario	Déficit en la UTE 4 Turia (hm^3/año)		
	Superficial	Subterráneo	Total
Demandas actuales	14,5	0,0	14,5
Demandas con eficiencias objetivo	0,0	0,0	0,0
Demandas de derechos y redotaciones	0,0	0,0	0,0

Tabla 50. Déficits en la UTE 4 Turia en los distintos escenarios sin medidas.

Dado que el déficit que soporta la UTE 4 Turia es debido a usos superiores a las asignaciones, no se considera como déficit el indicado en el escenario con demandas actuales.

3.5 UTE 5 Júcar

3.5.1 Descripción de la UTE

La UTE 5 Júcar, con una superficie de 22.261 km², comprende la cuenca propia del río Júcar y todas las demandas que se atienden desde ella.

En esta UTE se han definido 143 masas de agua superficial con una longitud de unos 2.900 km y 41 masas de agua subterránea integradas total o parcialmente.

Los principales embalses de la unidad territorial son Alarcón, Contreras, Escalona, Tous, Forata, y Bellús, por una parte, que con una capacidad máxima de explotación en régimen ordinario de unos 1.970 hm^3 tienen un uso principalmente consuntivo, y Cortes, La Muela y Naranjero, por otra, que con una capacidad de unos 170 hm^3, se destinan al aprovechamiento energético.

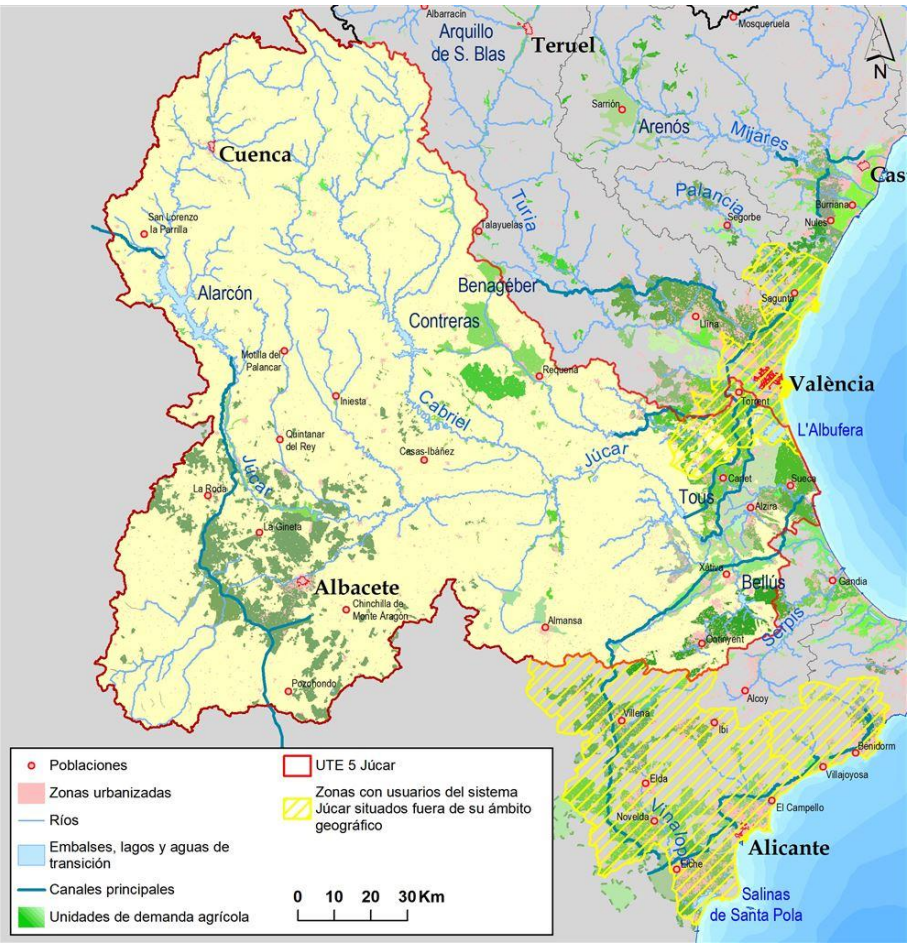


Figura 32. UTE 5 Júcar.

En la UTE 5 Júcar se han definido 38 UDU, entre las que cabe destacar la UDU Entidad Metropolitana de Servicios Hidráulicos (EMSHI), la UDU Consorcio del Camp de Morvedre, la UDU Albacete y área de influencia, la UDU Mixtos de la Ribera y la UDU Superficiales de la Manchuela. En la tabla siguiente se muestran las UDU asociadas a la unidad territorial. Dado que algunas de las UDU pueden estar compartidas con otras unidades territoriales en la tabla se diferencia entre las demandas atendidas con recursos propios y de otras UTE. En este sentido, cabe destacar como ya se ha comentado en los apartados anteriores, los casos de las UDU Entidad Metropolitana de Servicios Hidráulicos (EMSHI) de València o del Consorcio de Aguas del Camp de Morvedre.

UDU asociadas a UTE 5		Demandas atendidas con recursos de la UTE 5				Demandas atendidas con recursos de otras UTE	Total
		Origen Superficial	Origen Subterráneo	Otros orígenes	Total UTE 5		
102022	Superficiales de río Mirón	0,05	0,00	0,00	0,05	0,00	0,05
146145	Superficial del Manantial de Bellús	2,91	0,08	0,00	2,99	0,00	2,99
202009	Subterráneo de Almansa	0,00	1,60	0,00	1,60	0,00	1,6
216078	Subterráneo de Cuenca	0,00	9,68	0,00	9,68	0,00	9,68
246184	Subterráneo de Ontinyent	0,00	2,30	0,00	2,30	0,00	2,3
246213	Subterráneo de Requena	0,38	1,37	0,00	1,75	0,01	1,76
300001	Resto de superficiales del Turia	0,00	0,07	0,00	0,07	1,49	1,56
300005	Superficiales de la Acequia Real del Júcar	0,93	0,00	0,00	0,93	0,00	0,93
300006	Albacete y área de influencia	13,61	0,35	0,00	13,96	0,00	13,96
300007	Superficiales de la Manchuela	0,00	6,82	0,00	6,82	0,00	6,82

UDU asociadas a UTE 5		Demandas atendidas con recursos de la UTE 5				Demandas atendidas con recursos de otras UTE	Total
		Origen Superficial	Origen Subterráneo	Otros orígenes	Total UTE 5		
300008	Mixtos de la Ribera*	6,20	12,53	0,00	18,73	0,52	19,25
300013	Superficiales del alto Júcar	0,31	0,00	0,00	0,31	0,00	0,31
300014	Superficiales del Macizo del Caroche y Hoya de Buñol	1,90	0,73	0,00	2,63	0,16	2,79
300015	Resto de superficiales del Albaida	0,09	0,09	0,00	0,19	0,00	0,19
400123	Subterráneos de Alpuente	0,00	0,19	0,00	0,19	0,16	0,35
400129	Subterráneos de Mancha Oriental	0,00	4,70	0,00	4,70	0,00	4,7
400133	Subterráneos de Requena - Utiel	0,03	1,64	0,00	1,67	0,00	1,67
400135	Subterráneos de Hoces del Cabriel	0,05	0,59	0,00	0,64	0,00	0,64
400138	Subterráneos de Alpera (Carcelén)	0,00	0,28	0,00	0,28	0,00	0,28
400140A	Subterráneos de Buñol - Cheste norte	0,00	0,10	0,00	0,10	4,16	4,26
400140B	Subterráneos de Buñol - Cheste sur	0,06	0,78	0,00	0,84	0,01	0,85
400142	Subterráneos de Plana de Valencia Sur	0,00	9,51	0,00	9,51	0,00	9,51
400145	Subterráneos de Caroch Norte	0,00	0,50	0,00	0,50	0,00	0,5
400147	Subterráneos de Caroch Sur	0,32	2,53	0,00	2,85	0,00	2,85
400148	Subterráneos de Hoya de Játiva	0,00	2,34	0,00	2,34	0,00	2,34
400149	Subterráneos de Sierra de las Agujas	0,00	1,20	0,00	1,20	0,00	1,2
400155	Subterráneos de Valle de Albaida	0,16	4,20	0,00	4,36	0,10	4,46
400156	Subterráneos de Sierra Grossa	0,13	1,10	0,00	1,23	0,04	1,27
400161	Subterráneos de Volcadores - Albaida	0,31	1,00	0,00	1,31	0,15	1,46
400162	Subterráneos de Almirante Mustalla	0,02	0,03	0,00	0,05	0,96	1,01
500007	Consorcio de Abastecimiento de Aguas del Camp de Morvedre	7,13	0,00	0,00	7,13	3,97	11,1
600002	Mancomunidad "Costera de Ranes"	0,00	0,26	0,00	0,26	0,00	0,26
600004	Mancomunitat d'Aigües Potables d'Alcàntera de Xúquer	0,00	0,75	0,00	0,75	0,00	0,75
600007	Mancomunitat de Municipis de La Safor	0,00	1,07	0,00	1,07	22,02	23,09
600008	Entidad Metropolitana de Servicios Hidráulicos (EMSHI)	88,42	8,93	0,00	97,35	49,57	146,92
700003	Subterráneos de las masas 080.136 y 080.137	0,00	0,37	0,00	0,37	0,00	0,37
700004	Subterráneos agrupados de la Serranía de Cuenca	0,00	2,60	0,00	2,60	0,01	2,61
700005	Subterráneos agrupados de los Montes Universales	0,00	0,12	0,00	0,12	0,50	0,62
Total		**123,03**	**80,40**	**0,00**	**203,42**	**83,84**	**287,26**

* Recientemente entró en funcionamiento la ETAP de la Ribera, que abastece de aguas superficiales del río Júcar a municipios de la UDU Mixtos de la Ribera desde el Canal Júcar-Turia. El volumen promedio suministrado hasta el momento es de unos 6,2 hm^3/año, por lo que se ha añadido este volumen como origen superficial y se ha restado del volumen con origen subterráneo respecto a los datos del Plan Hidrológico.

Tabla 51. Demandas por origen, en hm^3, de las UDU asociadas a la UTE 5 Júcar. Fuente: Plan Hidrológico de la DHJ (CHJ, 2016).

Respecto a las demandas agrícolas, en la UTE se identifican 32 UDA. Como puede observarse en la siguiente tabla, las demandas agrícolas de esta UTE se abastecen tanto de recursos de origen superficial como subterráneo. El total de la demanda de las UDA se atiende dentro de la unidad territorial, a excepción de la UDA Hoya de Buñol y Chiva en la que el 23% de la demanda es atendida en esta UTE y el 77% en la UTE Turia, tal y como se puede observar en la tabla adjunta.

UDA asociadas a UTE 5		Demandas atendidas con recursos de la UTE 5				Demandas atendidas con recursos de otras UTE	Total
		Origen Superficial	Origen Subterráneo	Otros orígenes	Total UTE 5		
082033A	Hoya de Buñol y Chiva	0	4,98	0,09	5,07	16,96	22,03
082035A	Regadíos de la Serranía de Cuenca	9,08	0	0	9,08	0	9,08
082036A	Regadíos del embalse de Alarcón	5,52	0	0	5,52	0	5,52
082037A	Regadíos tradicionales del Júcar - Albacete y Cuenca	31,67	0	0	31,67	0	31,67
082038A	Regadíos de la Mancha Oriental	33,21	275,27	6,44*	314,92	0	314,92
082039A	Riegos mixtos de Balazote y La Herrera	7,72	12,91	0	20,63	0	20,63
082040A	Riegos de los ríos Jardín-Lezuza	13,26	0	0	13,26	0	13,26
082041A	Regadíos de la cuenca del Cabriel	10,58	0	0	10,58	0	10,58
082042A	Riegos de Almansa	3,19	12,76	0	15,95	0	15,95
082043A	Pequeños regadíos del Valle de Ayora	6,82	0	0,08	6,9	0	6,9
082044A	Riegos del Alto Magro	4,16	4,16	0,34	8,66	0	8,66
082044B	Riegos mixtos de la Plana de Utiel	0,44	4	0	4,44	0	4,44
082045A	Riegos superficiales del embalse de Forata	6,98	0	0,86	7,84	0	7,84
082046A	Riegos no tradicionales de la Vall d'Albaida y el Comtat	5,69	22,75	0	28,44	0	28,44
082047A	Riegos no tradicionales de la Costera	8,95	35,78	0,31	45,04	0	45,04
082048A	Riegos del Albaida - Vega de Xàtiva	7,5	0	0,08	7,58	0	7,58
082048B	Riegos de la Font dels Sants y Acequia de Ranes	3,69	0	0	3,69	0	3,69
082048C	Riegos del Cáñoles - Vega de Xàtiva	5,32	0	0	5,32	0	5,32
082049A	Pequeños regadíos de la Canal de Navarrés	2,67	2,67	0,23	5,57	0	5,57
082050A	Pequeños regadíos del Sellent	4,68	4,68	0	9,36	0	9,36
082051A	Riegos del valle de Cárcer y Sellent	6,05	0	0,27	6,32	0	6,32
082052A	Regadíos del canal Júcar-Turia	61,12	59,96	0	121,08	0	121,08
082053A	Riegos del Albaida - Comuna de l'Ènova	18,05	0	0	18,05	0	18,05
082054A	Regadíos tradicionales del Júcar - C.R. Real Acequia de Escalona y otros regadíos de la Acequia	25,36	0	0	25,36	0	25,36
082054B	Regadíos tradicionales del Júcar - C.R. Acequia Real del Júcar	231,67	0	0	231,67	0	231,67
082054C	Regadíos tradicionales del Júcar - C.R. Sueca	195,93	0	0	195,93	0	195,93
082054D	Regadíos tradicionales del Júcar - C.R. Quatre Pobles	25,63	0	0	25,63	0	25,63
082054E	Regadíos tradicionales del Júcar - C.R. Cullera	108,03	0	0	108,03	0	108,03
082054F	Regadíos tradicionales del Júcar - C.R. Real Acequia de Carcaixent y otros regadíos de la Acequia	12,87	0	0	12,87	0	12,87
082054G	Regadíos tradicionales del Júcar - Resto de regadíos superficiales de la Ribera Baja	4,02	0	0	4,02	0	4,02
082055A	Riegos subterráneos de la Ribera	0	42,24	0	42,24	0	42,24
082055B	Regadíos de la Sierra de las Agujas	0	46,36	0,59	46,95	0	46,95
Transferencias al Vinalopó-Alacantí**		7,05	-	-	7,05	-	7,05
Total		**866,91**	**528,52**	**9,29**	**1404,72**	**16,96**	**1421,68**

* Recursos externos, procedentes de la Demarcación Hidrográfica del Tajo que tienen como destino las UDA de la Mancha Oriental como compensación de filtraciones que se producen en el túnel del Talave (Acueducto Tajo-Segura), estimándose en 6,44 hm³.

** Se modifican los datos publicados en el Plan Hidrológico para incluir el dato del volumen suministrado en el año hidrológico 2015/16, volumen que en los próximos años está previsto que se incremente hasta agotar la asignación de 80 hm^3/año.

Tabla 52. Demandas por origen, en hm^3/año, de las UDA asociadas a la UTE 5 Júcar Fuente: Plan Hidrológico de la DHJ (CHJ, 2016).

Es importante resaltar que el contenido normativo del Plan Hidrológico establece, respecto a los recursos del Júcar, que "los recursos excedentes, incluyendo ahorros procedentes de la modernización de regadíos de la Ribera del Júcar, podrán aprovecharse para paliar la sobreexplotación de acuíferos y déficit de abastecimientos del área del Vinalopó-Alacantí y Marina Baja". Con este objetivo en el artículo 15 se establece lo siguiente: "se asigna un volumen máximo anual de 80 hm^3 que puede destinarse al área del Vinalopó-Alacantí y Marina Baja, de los cuales al menos 12 hm^3 procederán de recursos superficiales no asignados generados en afluentes del río Júcar aguas abajo de Tous (…)". Desde el año hidrológico 2013/14 se han empezado a realizar transferencias a través de la Conducción Júcar-Vinalopó, alcanzándose los 7,05 hm^3 en el año 2015/16 y se prevé que estos volúmenes vayan en aumento. Con el objetivo de mostrar esta circunstancia, en la tabla anterior se han actualizado los datos publicados en el Plan Hidrológico para contemplar este volumen como demanda superficial de recursos del río Júcar.

En cuanto a la demanda ganadera, está asciende a 5,23 hm^3/año, y es en su totalidad de origen subterráneo. La demanda industrial no conectada a la red de abastecimiento urbano es en su práctica totalidad de origen subterráneo y la que se produce dentro de la unidad territorial es de 25,9 hm^3/año. Además se localizan en el sistema demandas industriales como la demanda de agua para refrigeración y servicios de la central nuclear de Cofrentes (20 hm^3/año). Finalmente, en cuanto a la demanda recreativa se cuantifica en 2,68 hm^3/año.

3.5.2 Índices de explotación

A continuación se reflejan los índices de explotación simplificados característicos de la UTE 5.

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
Recursos en régimen natural (hm^3)	169,63	164,87	182,23	187,03	168,89	152,39	150,27	138,55	111,77	91,42	80,83	115,46	**1713,35**
Demanda total (hm^3)*	73,39	30,93	38,72	35,42	43,47	89,35	88,42	221,38	238,76	358,25	280,25	157,11	**1655,44**
Índice de explotación	0,43	0,19	0,21	0,19	0,26	0,59	0,59	1,60	2,14	3,92	3,47	1,36	**0,97**

* Se modifican los datos publicados en el Plan Hidrológico para incluir las demandas de la zona del Vinalopó-Alacantí, tal y como se ha explicado en el apartado anterior.

Tabla 53. Demanda y recurso promedio en régimen natural mensual y anual. Índice de explotación simplificado mensual y anual para la UTE 5 Júcar.

En la figura siguiente se presenta un histograma que muestra los datos mensuales de la tabla anterior. Se observa el esperable desajuste entre el aumento de demanda estival y la disminución de las aportaciones en ese mismo período, aunque esta situación se inicia ya en mayo coincidiendo con el incremento de demanda de las campañas de riego.

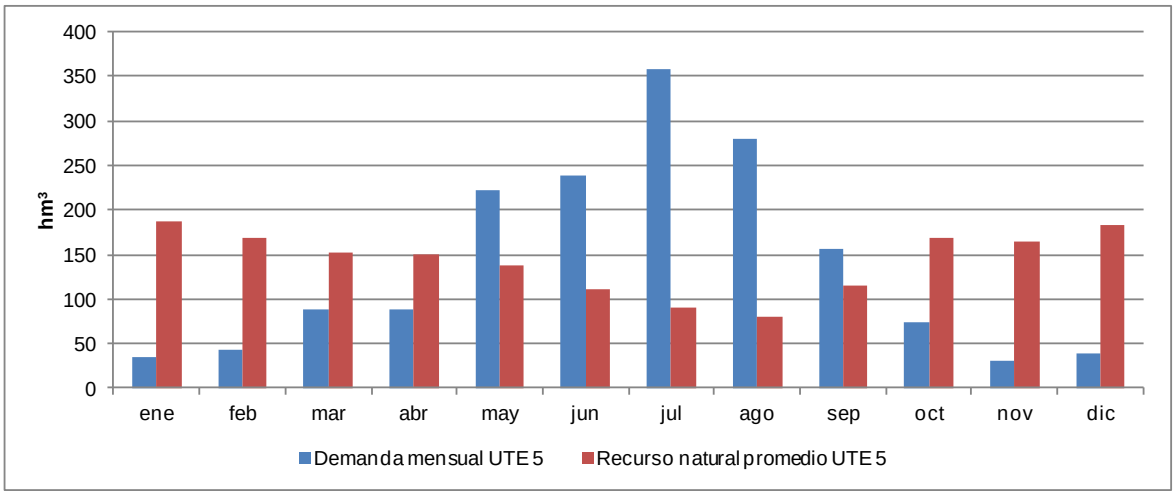


Figura 33. Curvas de demanda y recurso en régimen natural mensual para año tipo en la UTE 5.

3.5.3 Déficits y niveles de garantía

En la UTE 5 Júcar se aprovecha tanto los recursos superficiales del río Júcar y sus afluentes –fluyentes y regulados en los embalses de Alarcón, Contreras, Tous, Bellús y Forata– como los subterráneos en las masas de agua del sistema, debiéndose destacar los importantes aprovechamientos que soportan las masas de agua subterránea 080.129 Mancha Oriental, 080.133 Requena-Utiel, 080.140 Buñol-Cheste y 080.142 Plana de Valencia Sur.

En el subsistema superficial, el modelo construido en los trabajos de planificación reproduce de forma aproximada las complejas relaciones que se establecen entre los elementos principales de esta UTE, estando representadas tanto las aportaciones y las demandas como las infraestructuras más relevantes en su gestión, como son: los embalses de Alarcón, Contreras, Tous y Forata; los pozos en las zonas regables de la Mancha Oriental y el Canal Júcar-Turia y los pozos de sequía y los rebombeos en los Riegos tradicionales del Júcar. La figura siguiente incluye una representación gráfica de los principales elementos considerados en el modelo de simulación.

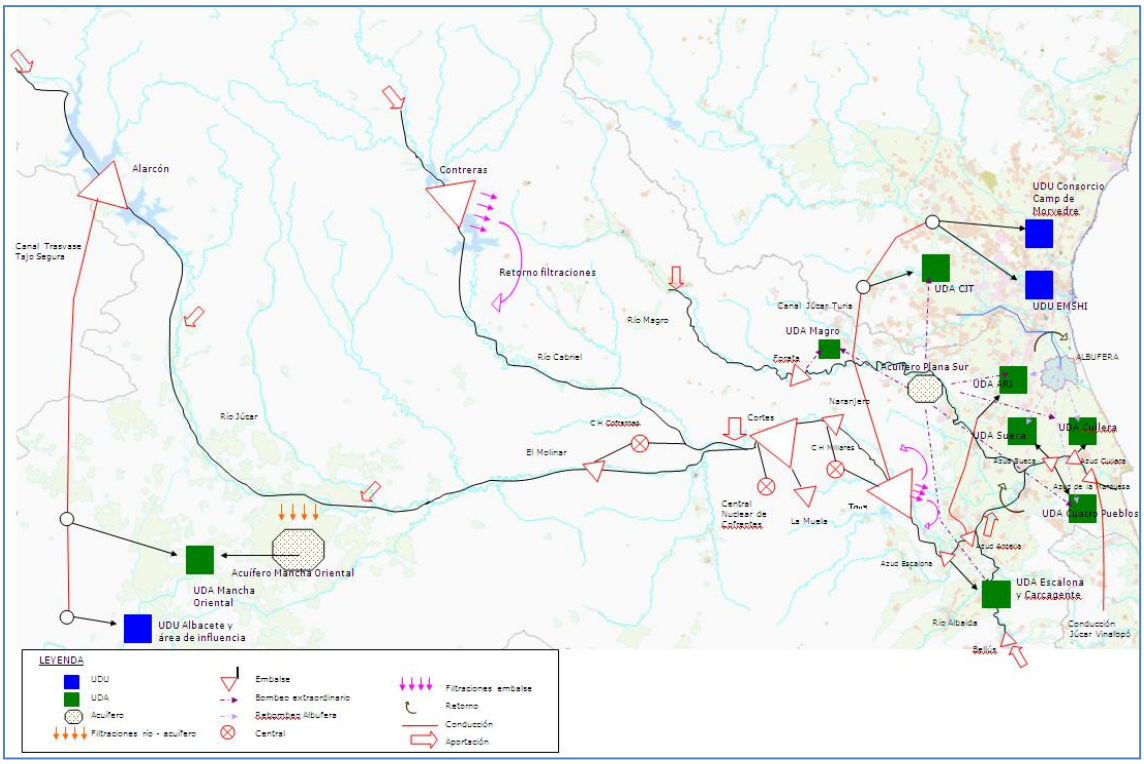


Figura 34. Esquema conceptual de la UTE 5 Júcar.

El modelo de balance implementado ha permitido evaluar las garantías de cada unidad de demanda, una vez asegurados los caudales ecológicos. Los criterios para el grado de cumplimiento de la garantía, particulares para cada tipo de demanda, son los establecidos por la Instrucción de Planificación Hidrológica.

En la UTE 5 Júcar, el Plan Hidrológico evaluó en mal estado cuantitativo las masas de agua subterránea 080.129 Mancha Oriental, 080.133 Requena-Utiel, 080.143 La Contienda, 080.146 Almansa, 080.149 Sierra de las Agujas y 080.156 Sierra Grossa, masas de agua que se muestran en la figura siguiente, en la que también se ha incluido la masa de agua 080.140 Buñol-Cheste que está parcialmente contenida en el sistema, si bien ya ha sido considerada en el análisis realizado de la UTE 4 Turia.

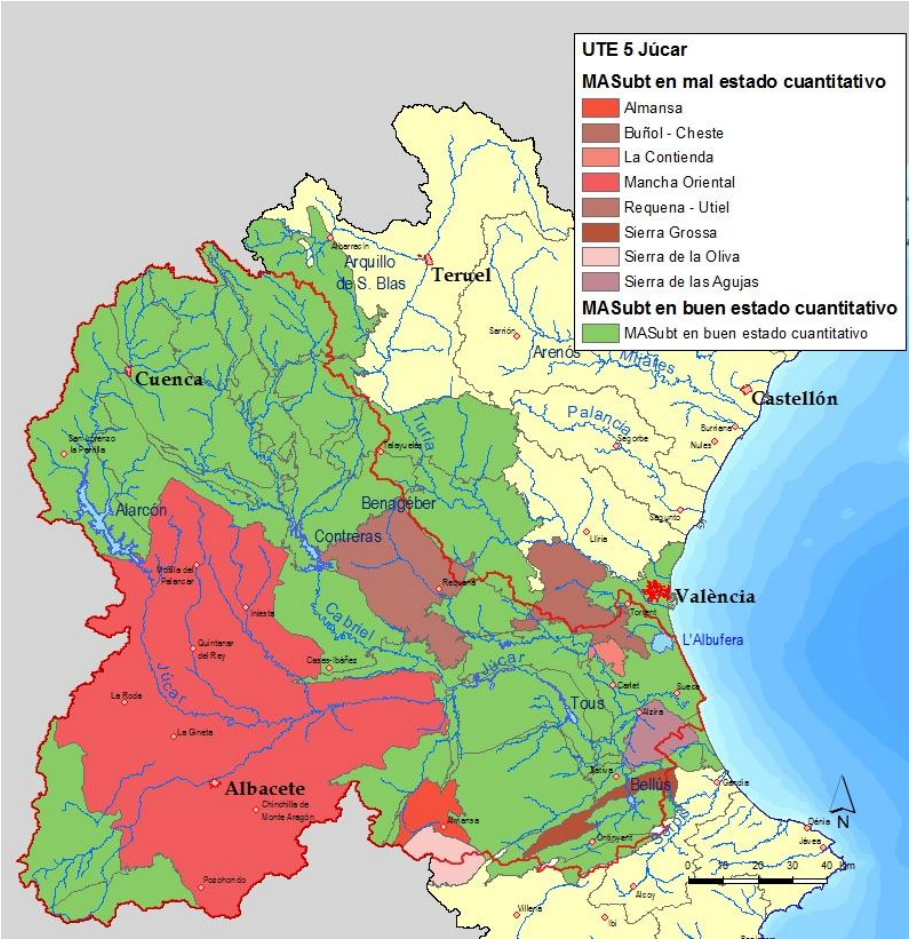


Figura 35. Masas de agua en mal estado cuantitativo en la UTE 5 Júcar.

En cuanto al subsistema superficial, la UTE 5 Júcar dispone de recursos suficientes para atender con la garantía requerida las demandas actuales y aquellas obtenidas con eficiencias objetivo, en que se plantea actuaciones para la mejora de eficiencias en los regadíos de la Ribera Baja. Sin embargo, en el escenario de demandas de derechos y redotaciones, en los que se tiene en cuenta la totalidad de los derechos concedidos en la UTE y, especialmente, en la zona regable del Canal Júcar-Turia y de la Mancha Oriental –además de considerar un pequeño volumen adicional para redotar aquellas concesiones tramitadas con dotaciones insuficientes– el sistema no dispone de recursos suficientes, incumpliéndose las garantías de los regadíos de mayor prioridad con una menor disponibilidad de recursos alternativos, además de agravarse el aprovechamiento no sostenible en la masa de agua subterránea 080.129 Mancha Oriental.

En lo que respecta al subsistema subterráneo, el aprovechamiento actual en las masas de agua 080.129 Mancha Oriental, 080.143 La Contienda, 080.146 Almansa, 080.149 Sierra de las Agujas y 080.156 Sierra Grossa supera sus recursos disponibles, situación que origina un déficit en el sistema. No se considera que en el escenario de demandas con eficiencias objetivo la situación de los aprovechamientos de las aguas subterránea se vea substancialmente modificado por lo que el déficit en el sistema se mantendría inalterado. Sin embargo, el escenario de demandas de derechos y redotaciones que contempla que las unidades de demanda incrementen sus consumos hasta alcanzar sus actuales concesiones –e incluso que se incrementen las extracciones en aquellos casos en que los derechos fueron concedidos con dotaciones insuficientes–, ocasionaría un

relevante incremento en las demandas soportadas por estas masas de agua subterránea, incrementándose consecuentemente el déficit en la UTE.

En la tabla siguiente se incluye la información de los déficits que soporta la UTE 5 Júcar en cada uno de los escenarios contemplados, observándose que en los escenarios con demandas actuales y con eficiencias objetivo se sitúa en unos 40 hm^3/año, incrementándose hasta casi los 280 hm^3/año en el escenario de demandas de derechos y redotaciones.

Escenario	Déficit en la UTE 5 Júcar (hm^3/año)		
	Superficial	Subterráneo	Total
Demandas actuales	0,0	39,9	39,9
Demandas con eficiencias objetivo	0,0	39,9	39,9
Demandas de derechos y redotaciones	180,2	97,9	278,1

Tabla 54. Déficits en la UTE 5 Júcar en los distintos escenarios sin medidas.

El programa de medidas del Plan Hidrológico dispone de medidas suficientes para atender los déficits previstos en el subsistema subterráneo en los escenarios de demandas actuales y eficiencias objetivo, garantizando el suministro de las demandas a largo plazo y asegurando la consecución de los objetivos ambientales. Sin embargo no sería posible suministrar todos los derechos de agua concedidos y proceder a redotar aquellos otorgados con dotaciones insuficientes con las medidas contempladas, por lo que subsistiría un déficit tanto en el subsistema superficial como en el subterráneo en el escenario con demandas de derechos y redotaciones que no puede ser atendido con los recursos disponibles en la DHJ.

En lo que respecta a las medidas para reducir el déficit en el subsistema superficial, debe destacarse las actuaciones para la mejora de la eficiencia en los Regadíos tradicionales de la Ribera del Júcar además de la reutilización de hasta 20 hm^3/año de recursos regenerados en la EDAR de Pinedo en estos regadíos con el objetivo de mejorar su garantía.

Las medidas que afectan específicamente al subsistema subterráneo, son la finalización de la II fase de la sustitución de bombeos en la Mancha Oriental y las medidas de estudio y ejecución de las actuaciones establecidas para alcanzar el buen estado cuantitativo en las masas de agua La Contienda, Almansa, Sierra de las Agujas y Sierra Grossa.

En la tabla siguiente se incluye, de forma resumida, la información relativa al agente y a la programación económica de las medidas que sucintamente se ha indicado en el texto anterior.

Código de la medida	Denominación	Agente	Ciclo de planificación	Inversión (€)
08M0372	Modernización de regadíos en redes distribución para la UDA R. tradi. del Júcar - Escalona y Carcaixent. Fase II	Conselleria de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural	2016-2021	10.500.000
			2022-2027	
			2028-2033	
08M0374	Modernización de regadíos en redes distribución para la UDA R. tradi. del Júcar - Ribera Baja. Fase II	Conselleria de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural	2016-2021	
			2022-2027	10.745.355
			2028-2033	

Código de la medida	Denominación	Agente	Ciclo de planificación	Inversión (€)
08M0375	Obras de modernización de regadíos tradicionales del Júcar. Red en Alta. UDA R.Tradic. Júcar-Escalona y Carcaixent. Sector 7 de la Acequia real del Júcar y Acequia de Carcaixent	Dirección General del Agua	2016-2021	13.000.000
			2022-2027	
			2028-2033	
08M0376	Obras de modernización de Riegos Tradicionales del Júcar. Red en Alta. UDA R.Tradic. Júcar-Escalona y Carcaixent. Actuación en Real Acequia de Escalona	Dirección General del Agua	2016-2021	4.843.049
			2022-2027	
			2028-2033	
08M0409	Modernización del canal Júcar-Turia. Balsa en Massalet y automatización de las principales tomas del canal Júcar-Túria	Confederación Hidrográfica del Júcar	2016-2021	3.324.979
			2022-2027	
			2028-2033	
08M0410	Obras de Modernización de la Acequia Real del Júcar. Redes de transporte. UDA R.Tradic.Júcar-ARJ. Sectores 10-14-15-18-19-23. Fase II	Dirección General del Agua	2016-2021	9.800.330
			2022-2027	
			2028-2033	
08M0411	Obras de modernización de la acequia real del Júcar. Redes de transporte y distribución. UDA R.Tradic.Júcar-ARJ. Sectores 1C-5. Fase II	Dirección General del Agua	2016-2021	6.599.461
			2022-2027	
			2028-2033	
08M0413	Obras de modernización de la acequia real del Júcar. Redes de distribución. UDA R.Tradic.Júcar-ARJ. Sectores 26-33-37-38-39-40. Fase II	Dirección General del Agua	2016-2021	21.570.938
			2022-2027	
			2028-2033	
08M0414	Obras de modernización de la acequia real del Júcar. Redes de transporte. UDA R.Tradic.Júcar-ARJ. Sectores 3-4-12-13-17-21-25-27-28-29-31-35-36-41-42-43-44-45. Fase II	Dirección General del Agua	2016-2021	72.809.041
			2022-2027	
			2028-2033	
08M0416	Obras de Modernización de la Acequia Real del Júcar. Redes de transporte. UDA R.Tradic.Júcar-ARJ. Sectores del arrozal.	Dirección General del Agua	2016-2021	
			2022-2027	29.583.300
			2028-2033	
08M0417	Modernización del canal Júcar-Turia. Finalización del Plan de Obras de interés general para la modernización del regadío de la zona regable del Canal Júcar-Túria (Valencia)	Dirección General del Agua	2016-2021	
			2022-2027	59.354.250
			2028-2033	
08M0458	Infraestructura para la sustitución de bombeos en el acuífero de la Mancha Oriental. Fase II.	Dirección General del Agua	2016-2021	43.049.320
			2022-2027	
			2028-2033	
08M1208	Obras de reforma de la EDAR de Pinedo I para su reutilización para riego en el entorno del PN de l'Albufera	Conselleria de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural	2016-2021	17.000.000
			2022-2027	
			2028-2033	
08M0954	Terminación y puesta en marcha de las obras de reutilización de las aguas residuales de Pinedo para mejorar la calidad del agua en el entorno de l'Albufera	Aguas de las Cuencas Mediterráneas, S.A.	2016-2021	986.110
			2022-2027	986.110
			2028-2033	

Código de la medida	Denominación	Agente	Ciclo de planificación	Inversión (€)
08M0462	Estudio de alternativas para alcanzar el buen estado cuantitativo de las masas de agua subterránea: La Contienda, Almansa, Sierra de la Agujas, Sierra Grossa, Oliva Pego y Ondara-Denia.	Dirección General del Agua	2016-2021	340.000
			2022-2027	
			2028-2033	
08M1236	Estudio de la posibilidad de integrar las comunidades de usuarios aguas abajo del Embalse de Forata con la de Riegos mixtos del canal Júcar-Turia.	Confederación Hidrográfica del Júcar	2016-2021	59.167
			2022-2027	
			2028-2033	

Tabla 55. Medidas destinadas a reducir el déficit estructural en la UTE 5 Júcar. Fuente: Plan Hidrológico de la DHJ (CHJ, 2016).

En la tabla siguiente se muestra el déficit remanente en la UTE 5 Júcar en los tres escenarios considerados una vez aplicadas las medidas anteriores, debiéndose indicar que en el escenario de derechos y redotaciones el volumen de déficit indicado viene recogido en el artículo 25 de la normativa del Plan Hidrológico, remitiéndose “para su estudio y solución al Plan Hidrológico Nacional”.

Escenario	Déficit en la UTE 5 Júcar (hm^3/año)		
	Superficial	Subterráneo	Total
Demandas actuales	0,0	0,0	0,0
Demandas con eficiencias objetivo	0,0	0,0	0,0
Demandas de derechos y redotaciones	123,2	71,8	195,0

Tabla 56. Déficits en la UTE 5 Júcar en los distintos escenarios con medidas.

3.6 UTE 6 Serpis

3.6.1 Descripción de la UTE

La UTE 6 Serpis, con una superficie de 985 km², incluye la cuenca propia de los ríos Serpis, Jaraco y Beniopa y todas las demandas que se atienden desde ellos.

En la UTE se han definido 15 masas de agua superficial con una longitud de 174,7 km y 19 masas de agua subterráneas incluidas total o parcialmente.

El embalse de Beniarrés es la principal infraestructura de regulación superficial.

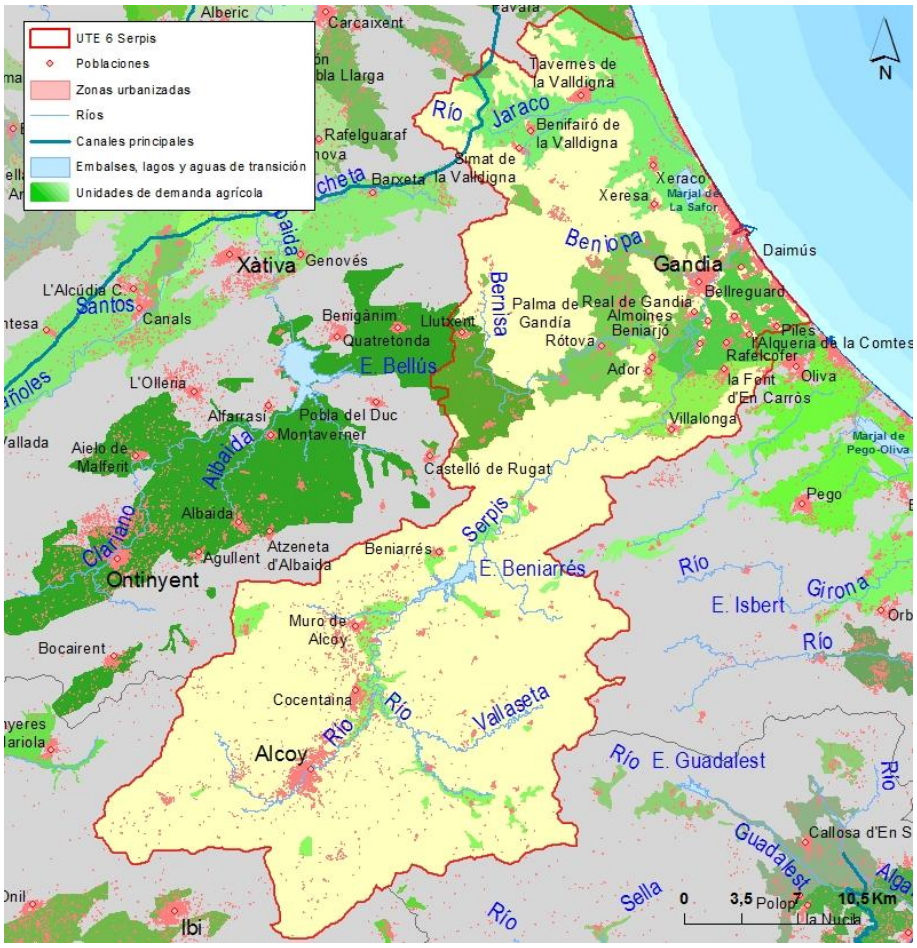


Figura 36. UTE 6 Serpis.

En la UTE 6 Serpis se han definido 14 UDU. Como puede observarse en la tabla siguiente, las demandas urbanas más significativas de esta UTE se abastecen de recursos de origen subterráneo, entre la que destaca la UDU Mancomunitat de Municipis de La Safor. Dado que algunas de las UDU pueden estar compartidas con otras unidades territoriales en la tabla se diferencia entre las demandas atendidas con recursos propios y de otras UTE.

UDA asociadas a UTE 6		Demandas atendidas con recursos de la UTE 6				Demandas atendidas con recursos de otras UTE	Total
		Origen Superficial	Origen Subterráneo	Otros orígenes	Total UTE 6		
203009	Subterráneo de Alcoy	2,31	3,71	0,00	6,03	0,00	6,03
300003	Superficiales del Serpis	0,20	0,08	0,00	0,28	0,01	0,29
300012	Superficiales de Marina Alta	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,06
400154	Subterráneos de Sierra de Ador	0,06	0,13	0,00	0,20	0,00	0,2
400155	Subterráneos de Valle de Albaida	0,02	0,04	0,00	0,06	4,40	4,46
400156	Subterráneos de Sierra Grossa	0,00	0,04	0,00	0,04	1,23	1,27
400161	Subterráneos de Volcadores - Albaida	0,00	0,05	0,00	0,05	1,41	1,46
400162	Subterráneos de Almirante Mustalla	0,15	0,64	0,00	0,79	0,22	1,01
400169	Subterráneos de Muro de Alcoy	0,00	1,16	0,00	1,16	0,00	1,16
400170	Subterráneos de Salt San Cristobal	0,03	0,05	0,00	0,08	0,46	0,54
400176A	Subterráneos de Barrancones - Carrasqueta norte	0,22	0,91	0,00	1,13	0,20	1,33
400176B	Subterráneos de Barrancones - Carrasqueta sur	0,00	0,00	0,00	0,00	0,97	0,97

UDA asociadas a UTE 6		Demandas atendidas con recursos de la UTE 6				Demandas atendidas con recursos de otras UTE	Total
		Origen Superficial	Origen Subterráneo	Otros orígenes	Total UTE 6		
500006	Consorcio para el Abastecimiento y Saneamiento de Aguas de La Marina Alta	0,01	0,01	0,00	0,02	30,92	30,94
600007	Mancomunitat de Municipis de La Safor	0,52	18,18	0,00	18,69	4,40	23,09
Total		**3,53**	**25,01**	**0,00**	**28,54**	**44,27**	**72,81**

Tabla 57. Demandas por origen, en hm^3/año, de las UDU asociadas a la UTE 6 Serpis. Fuente: Plan Hidrológico de la DHJ (CHJ, 2016).

Respecto a las demandas agrícolas, en la UTE se identifican 6 UDA, de ellas 1 es superficial, 2 son subterráneas y 3 son mixtas. Como puede observarse en la siguiente tabla, las demandas agrícolas más significativas de esta UTE se abastecen entre recursos de origen superficial y subterráneo. El total de la demanda de las UDA se atiende dentro de la unidad territorial, a excepción de la UDA Canales bajos del Serpis en la que el 83% de la demanda es atendida en esta UTE y el 17% en la UTE Marina Alta, tal y como se puede observar en la tabla adjunta.

UDA asociadas a UTE 6		Demandas atendidas con recursos de la UTE 6				Demandas atendidas con recursos de otras UTE	Total
		Origen Superficial	Origen Subterráneo	Otros orígenes	Total UTE 6		
082056A	Regadíos del río Xeraco	16,04	16,04	0,82	32,9	0	32,9
082057A	Pequeños regadíos - Alcoià y el Comtat	1,9	0	0,78	2,68	0	2,68
082058A	Pequeños regadíos - Valle de Albaida	1,19	4,74	0	5,93	0	5,93
082059A	Regadíos no tradicionales del Bajo Serpis	0	17,73	0	17,73	0	17,73
082060A	Canales altos del Serpis	15,91	0	0	15,91	0	15,91
082061A	Canales bajos del Serpis	9,98	0,48	0	10,46	2,14	12,6
Total		**45,02**	**38,99**	**1,60**	**85,61**	**2,14**	**87,75**

Tabla 58. Demandas por origen, en hm^3/año, de las UDA asociadas a la UTE 6 Serpis. Fuente: Plan Hidrológico de la DHJ (CHJ, 2016).

En cuanto a la demanda ganadera, está asciende a 0,29 hm^3/año, y es en su totalidad de origen subterráneo. La demanda industrial no conectada a la red de abastecimiento urbano que se produce dentro de la unidad territorial es de 5,2 hm^3/año, e incluye volumen de origen subterráneo y de reutilización, aunque de menor entidad siendo únicamente de 0,87 hm^3/año.

3.6.2 Índices de explotación

A continuación se reflejan los índices de explotación simplificados característicos de la UTE 6.

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
Recursos en régimen natural (hm^3)	27,86	27,02	23,48	23,17	19,65	15,15	12,23	12,21	7,18	5,46	4,92	20,35	**198,68**
Demanda total (hm^3)	8,42	3,97	5,56	3,58	4,61	7,48	8,28	8,90	17,83	21,25	17,92	11,78	**119,58**
Índice de explotación	0,30	0,15	0,24	0,15	0,23	0,49	0,68	0,73	2,48	3,89	3,64	0,58	**0,60**

Tabla 59. Demanda y recurso promedio en régimen natural mensual y anual. Índice de explotación simplificado mensual y anual para la UTE 6 Serpis

En la figura siguiente se presenta un histograma que muestra los datos mensuales de la tabla anterior. Se observa el esperable desajuste entre el aumento de demanda estival y la disminución de las aportaciones en ese mismo período. Son destacables en esta UTE los recursos generados entre octubre y enero.

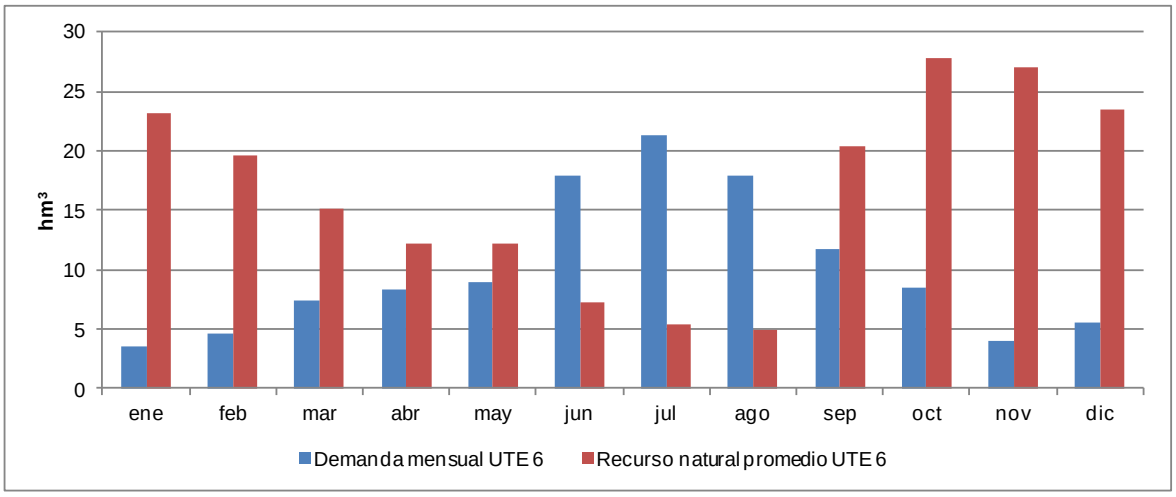


Figura 37. Curvas de demanda y recurso en régimen natural mensual para año tipo en la UTE 6.

3.6.3 Déficits y niveles de garantía

En la UTE 6 Serpis se aprovecha los recursos superficiales del río Serpis –tanto fluyentes como regulados en el embalse de Beniarrés– y los subterráneos en las masas de agua del sistema, debiéndose destacar los importantes bombeos que soporta la masa de agua subterránea 080.152 Plana de Gandia.

En el subsistema superficial, el modelo construido en los trabajos de planificación reproduce de forma aproximada las complejas relaciones que se establecen entre los elementos principales de esta UTE, estando representadas tanto las aportaciones y las demandas como las infraestructuras más relevantes en su gestión, como son el embalse de Beniarrés y los pozos ordinarios en la zona regable de los Canales Bajos del Serpis. La figura siguiente incluye una representación gráfica de los principales elementos considerados en el modelo de simulación.

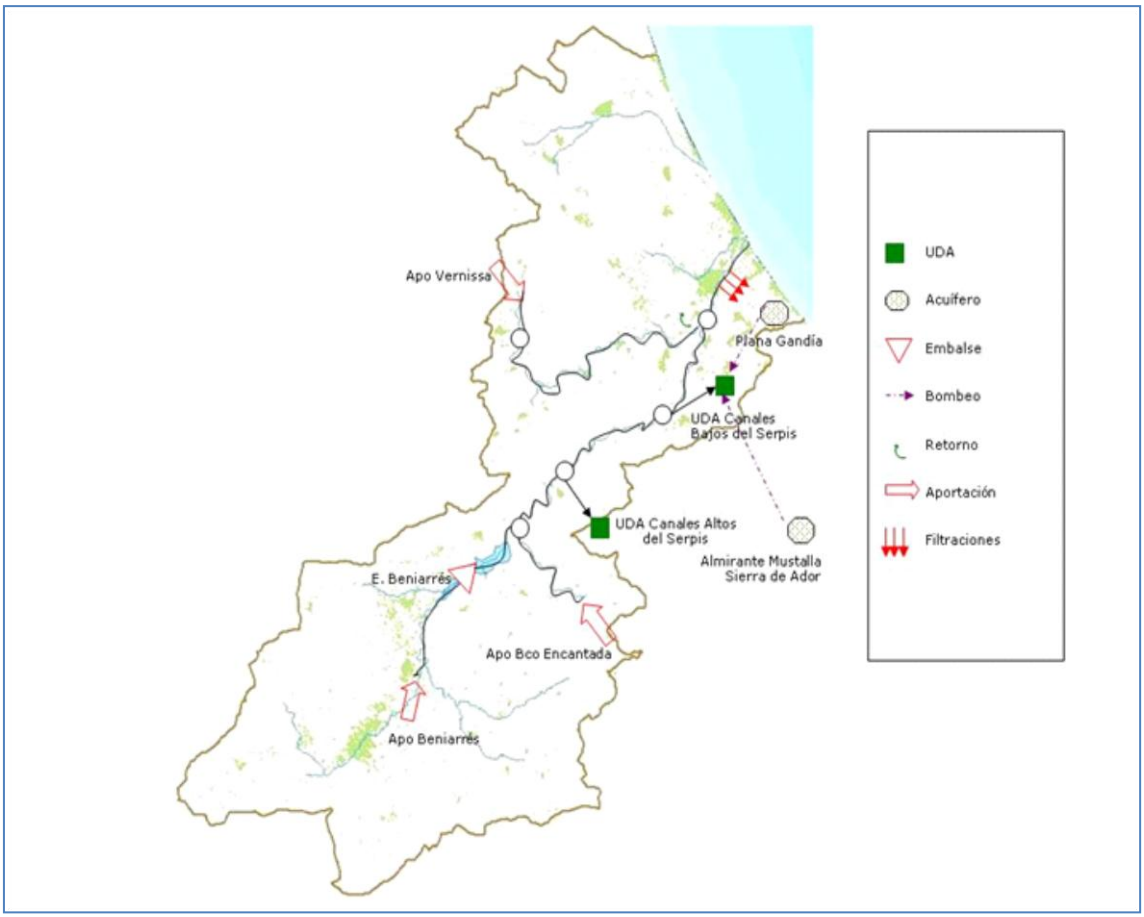


Figura 38. Esquema conceptual de la UTE 6 Serpis.

El modelo de balance implementado ha permitido evaluar las garantías de cada unidad de demanda, una vez asegurados los caudales ecológicos. Los criterios para el grado de cumplimiento de la garantía, particulares para cada tipo de demanda, son los establecidos por la Instrucción de Planificación Hidrológica.

En la UTE 6 Serpis, el Plan Hidrológico evaluó en mal estado cuantitativo la masa de agua subterránea 080.152 Plana de Gandia, masa de agua que se muestra en la figura siguiente.

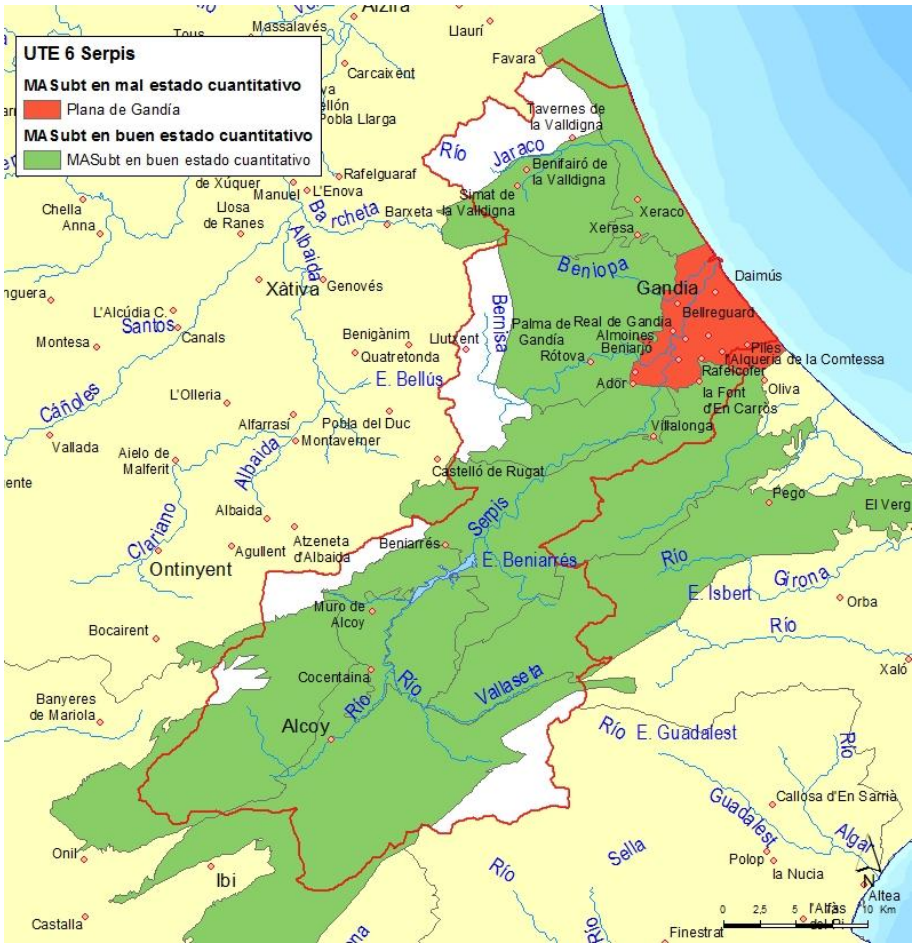


Figura 39. Masas de agua en mal estado cuantitativo en la UTE 6 Serpis.

En el subsistema superficial, la UTE 6 Serpis, en el escenario con demandas representativas de la situación actual, se incumple levemente los criterios de garantía en los Canales Altos del Serpis, evaluándose la demanda que no puede ser atendida con los recursos propios del sistema en sólo 0,2 hm^3/año. En el escenario de demandas con eficiencias objetivo, en el que se plantea una pequeña reducción del volumen de demanda atendido, el sistema dispone de recursos suficientes para atender todas las demandas superficiales, desapareciendo el déficit indicado en el escenario anterior. Finalmente, si se tuviera que atender todos los derechos concedidos, volvería a aparecer un pequeño déficit de 0,6 hm^3/año, asociado ahora a la falta de garantía de los regadíos de los Canales Bajos del Serpis.

En lo que respecta al subsistema subterráneo, la masa de agua 080.152 Plana de Gandia se encuentra en mal estado cuantitativo aunque su balance es positivo tanto en el escenario con demandas actuales como con eficiencias objetivo. Sin embargo, la materialización de los derechos en los Canales Bajos del Serpis analizada en el escenario de demandas de derechos y redotaciones, ocasiona un incremento de las extracciones y, por tanto, la aparición de un déficit en el balance de esta masa de agua de 1,5 hm^3/año.

En la tabla siguiente se incluye la información de los déficits que soporta la UTE 6 Serpis en cada uno de los escenarios contemplados, observándose que en el escenario de demandas actuales el déficit total es de sólo 0,2 hm^3/año y en el escenario de derechos y redotaciones de 2,1 hm^3/año, siendo nulo en el escenario de demandas con eficiencias objetivo.

Escenario	Déficit en la UTE 6 Serpis (hm^3/año)		
	Superficial	Subterráneo	Total
Demandas actuales	0,2	0,0	0,2
Demandas con eficiencias objetivo	0,0	0,0	0,0
Demandas de derechos y redotaciones	0,6	1,5	2,1

Tabla 60. Déficits en la UTE 6 Serpis en los distintos escenarios sin medidas.

El programa de medidas del Plan Hidrológico dispone de medidas suficientes para atender los déficits estimados en el escenario de demandas de derechos y redotaciones. De hecho, el programa de medidas contempla la reutilización de los recursos regenerados en la EDAR de Gandia tanto para la sustitución de bombeos ordinarios como para la mejora de la garantía de los regadíos de los Canales Bajos del Serpis en época de sequía. En concreto se trata de la medida “Tratamiento terciario y reutilización de las aguas residuales de la EDAR de Gandia”.

En cuanto al déficit de recursos que se produce en el escenario de demandas representativas de la situación actual, no puede ser considerado al venir ocasionado por un volumen de demanda superior a las asignaciones y, por tanto, a una demanda no consolidada.

Hechas estas consideraciones, puede concluirse que la UTE Serpis no adolece de déficit en ninguno de los escenarios analizados una vez implementadas las medidas previstas en el Plan Hidrológico.

Finalmente en la tabla siguiente se incluye, de forma resumida, la información relativa al agente y a la programación económica de la medida indicada en el texto anterior.

Código de la medida	Denominación	Agente	Ciclo de planificación	Inversión (€)
08M0514	Tratamiento terciario y reutilización de las aguas residuales de Gandia	Aguas de las Cuencas Mediterráneas, S.A.	2016-2021	
			2022-2027	6.236.867
			2028-2033	

Tabla 61. Medidas destinadas a reducir el déficit estructural en la UTE 6 Serpis. Fuente: Plan Hidrológico de la DHJ (CHJ, 2016).

3.7 UTE 7 Marina Alta

3.7.1 Descripción de la UTE

La UTE 7 Marina Alta, con una superficie de 839 km^2, incluye la totalidad de las cuencas de los ríos Girona y Gorgos y las subcuencas litorales comprendidas entre el límite norte del término municipal de Oliva y la margen izquierda del río Algar.

En la UTE se han caracterizado 9 masas de agua superficial con una longitud total de 134 km y 12 masas de agua subterráneas incluidas total o parcialmente.

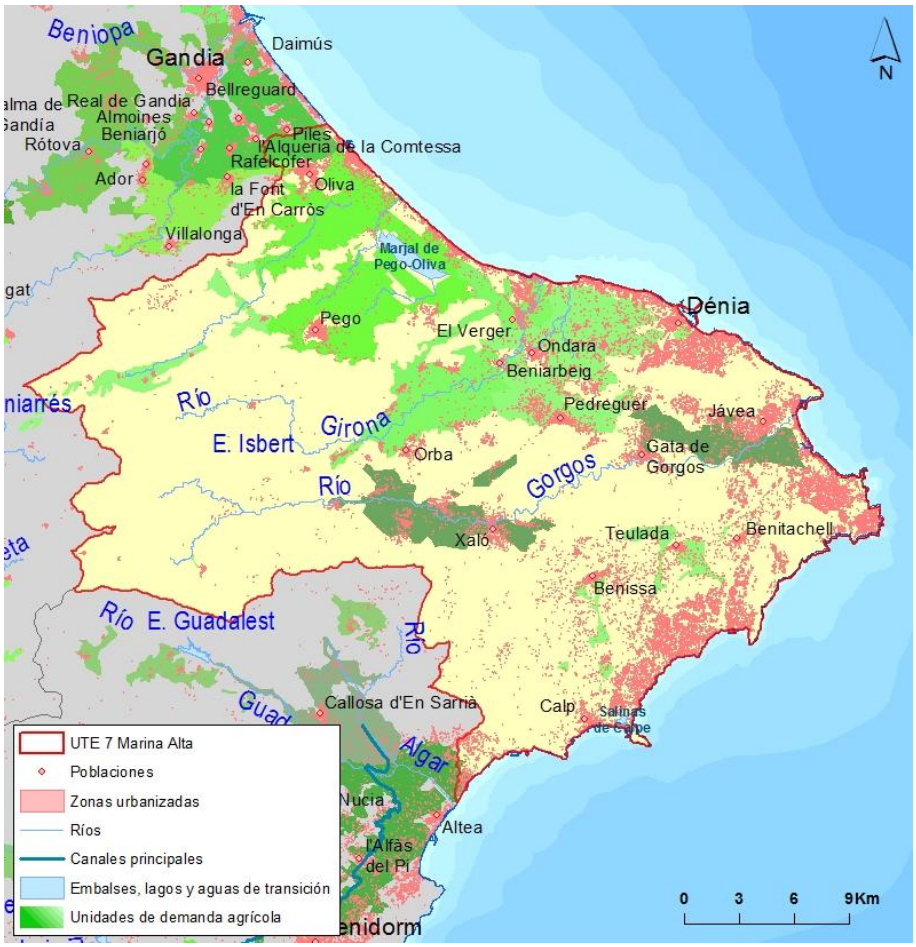


Figura 40. UTE 7 Marina Alta.

En la UTE 7 Marina Alta se han definido 8 UDU. En la tabla siguiente se muestran las UDU asociadas a la unidad territorial. Como puede observarse las demandas urbanas de esta unidad territorial se abastecen mayoritariamente de recursos de origen subterráneo. Dado que algunas de las UDU pueden estar compartidas con otras unidades territoriales en la tabla se diferencia entre las demandas atendidas con recursos propios y de otras UTE.

UDU asociadas a UTE 7		Demandas atendidas con recursos de la UTE 7				Demandas atendidas con recursos de otras UTE	Total
		Origen Superficial	Origen Subterráneo	Otros orígenes	Total UTE 7		
300003	Superficiales del Serpis	0,00	0,00	0,00	0,00	0,29	0,29
300012	Superficiales de Marina Alta	0,05	0,00	0,00	0,05	0,01	0,06
400162	Subterráneos de Almirante Mustalla	0,00	0,17	0,00	0,17	0,84	1,01
400163	Subterráneos de Oliva - Pego	0,00	0,75	0,00	0,75	0,00	0,75
400164	Subterráneos de Ondara - Denia	0,00	0,67	0,00	0,67	0,00	0,67
500006	Consorcio para el Abastecimiento y Saneamiento de Aguas de La Marina Alta	0,03	27,81	3,07	30,92	0,02	30,94
600007	Mancomunitat de Municipis de La Safor	0,00	3,32	0,00	3,32	19,77	23,09
700001	Subterráneos de las masas 080.166, 080.167, 080.168 y 080.178	0,09	1,37	0,00	1,46	0,09	1,55
Total		**0,18**	**34,09**	**3,07**	**37,34**	**21,02**	**58,36**

Tabla 62. Demandas por origen, en hm^3/año, de las UDU asociadas a la UTE 7 Marina Alta. Fuente: Plan Hidrológico de la DHJ (CHJ, 2016).

Respecto a las demandas agrícolas, en la UTE se identifican 5 UDA. Como puede observarse en la siguiente tabla, con carácter general las demandas agrícolas de esta UTE se abastecen principalmente de recursos de origen subterráneo siendo la UDA Zona regable de Oliva-Pego, la que presenta casi el 50% de la demanda agrícola total asociada a esta UTE. El total de la demanda de las UDA se atiende dentro de la unidad territorial, a excepción de la UDA Canales bajos del Serpis en la que el 17% de la demanda es atendida en esta UTE y el 83% en la UTE Serpis, tal y como se puede observar en la tabla adjunta.

UDA asociadas a UTE 7		Demandas atendidas con recursos de la UTE 7				Demandas atendidas con recursos de otras UTE	Total
		Origen Superficial	Origen Subterráneo	Otros orígenes	Total UTE 7		
082061A	Canales bajos del Serpis	2,04	0,10	0	2,14	10,46	12,6
082062A	Zona regable de Oliva-Pego	6,27	28,04	0	34,31	0	34,31
082063A	Zona regable del río Girona	1,92	7,69	0,1	9,71	0	9,71
082064A	Zona regable del río Gorgos	0,83	3,31	0	4,14	0	4,14
082065A	Resto del sistema Marina Alta	0	14,38	0,23	14,61	0	14,61
Total		**11,06**	**53,52**	**0,33**	**64,91**	**10,46**	**75,37**

Tabla 63. Demandas por origen, en hm^3/año, de las UDA asociadas a la UTE 7 Marina Alta. Fuente: Plan Hidrológico de la DHJ (CHJ, 2016).

En cuanto a la demanda ganadera, ésta asciende a 0,05 hm^3/año, y es en su totalidad de origen subterráneo. La demanda industrial no conectada a la red de abastecimiento urbano es en su práctica totalidad de origen subterráneo y la que se produce dentro de la unidad territorial es de 0,5 hm^3/año. La demanda recreativa se cuantifica en 1,71 hm^3/año.

3.7.2 Índices de explotación

A continuación, se reflejan los índices de explotación simplificados característicos de la UTE 7.

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
Recursos en régimen natural (hm^3)	29,14	28,13	25,60	19,03	16,19	14,79	12,54	12,60	6,38	5,16	4,98	20,77	**195,32**
Demanda total (hm^3)	6,73	3,53	4,83	3,83	4,22	6,99	6,30	9,03	15,63	18,95	14,99	9,43	**104,47**
Índice de explotación	0,23	0,13	0,19	0,20	0,26	0,47	0,50	0,72	2,45	3,67	3,01	0,45	**0,53**

Tabla 64. Demanda y recurso promedio en régimen natural mensual y anual. Índice de explotación simplificado mensual y anual para la UTE 7 Marina Alta

En la figura siguiente se presenta un histograma que muestra los datos mensuales de la tabla anterior. Se observa el esperable desajuste entre el aumento de demanda estival y la disminución de las aportaciones en ese mismo período. Son destacables en esta UTE los recursos generados entre octubre y diciembre.

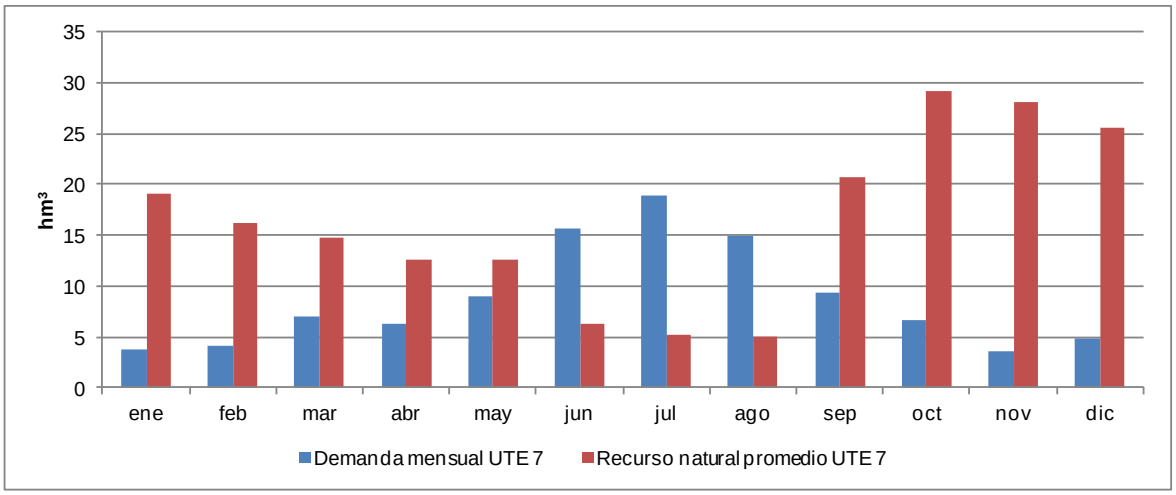


Figura 41. Curvas de demanda y recurso en régimen natural mensual para año tipo en la UTE 7.

3.7.3 Déficits y niveles de garantía

En la UTE 7 Marina Alta, debido a la escasez e irregularidad de los recursos superficiales, se aprovecha fundamentalmente los recursos subterráneos de las masas de agua del sistema, debiéndose destacar los importantes bombeos que soportan las masas de agua subterránea 080.162 Almirante-Mustalla, 080.163 Oliva-Pego y 080.164 Ondara-Denia.

Debido a la escasa relevancia de los aprovechamientos superficiales en el conjunto de la UTE y a la inexistencia de elementos de regulación, no se ha estimado necesario la implementación de un modelo de simulación de esta UTE. Además, gracias a la importante capacidad de bombeo de la que disponen, en general, los usuarios agrícolas de esta UTE, puede considerarse que las actuales demandas superficiales se encuentran atendidas con suficiente garantía al recurrir, en época de escasez coyuntural, a un mayor aprovechamiento de las aguas subterráneas, por lo que no se origina déficit en este subsistema.

En lo que respecta al subsistema subterráneo, en la UTE 7 Marina Alta, el Plan Hidrológico evaluó en mal estado cuantitativo las masas de agua subterránea 080.163 Oliva-Pego, 080.164 Ondara-Denia y 080.180 Jávea, masas de agua que se muestran en la figura siguiente.

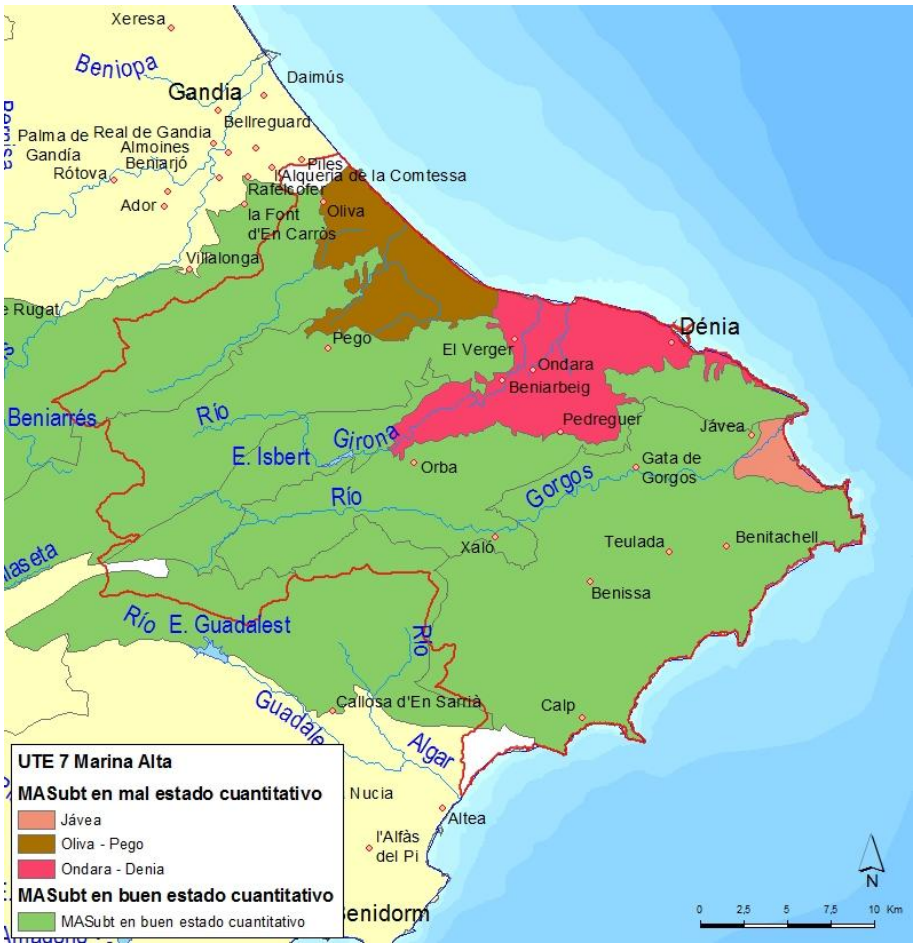


Figura 42. Masas de agua en mal estado cuantitativo en la UTE 7 Marina Alta.

Las masas de agua 080.163 Oliva-Pego, 080.164 Ondara-Denia y 080.180 Jávea presentan un desequilibrio en su balance que, conjuntamente, suponen un déficit de 8,3 hm^3/año en el escenario de demandas actuales. Este mismo déficit se estima asimismo en el resto de escenarios, al considerarse que los actuales aprovechamientos agotan sus derechos con eficiencias adecuadas.

En la tabla siguiente se incluye la información de los déficits que soporta la UTE 7 Marina Alta en cada uno de los escenarios contemplados.

Escenario	Déficit en la UTE 7 Marina Alta (hm^3/año)		
	Superficial	Subterráneo	Total
Demandas actuales	0,0	8,3	8,3
Demandas con eficiencias objetivo	0,0	8,3	8,3
Demandas de derechos y redotaciones	0,0	8,3	8,3

Tabla 65. Déficits en la UTE 7 Marina Alta en los distintos escenarios sin medidas.

El programa de medidas del Plan Hidrológico dispone de medidas suficientes para atender los déficits estimados en todos los escenarios analizados por lo que puede concluirse que en la situación con medidas la UTE 7 Marina Alta no adolece de déficit. En concreto las medidas consideradas son “Tratamiento de regeneración de la EDAR de Oliva, incluyendo nueva EDAR, para la sustitución de bombeos de la masa de agua subterránea de Oliva-Pego por aguas reutilizadas”, “Tratamiento de regeneración de la EDAR de Jávea para posibilitar su reutilización en agricultura” y “Estudio de alternativas

para alcanzar el buen estado cuantitativo de las masas de agua subterránea: La Contienda, Almansa, Sierra Grossa, Sierra de las Agujas, Oliva-Pego y Ondara-Denia".

Finalmente en la tabla siguiente se incluye, de forma resumida, la información relativa al agente y a la programación económica de las medidas que sucintamente se ha indicado en el texto anterior.

Código de la medida	Denominación	Agente	Ciclo de planificación	Inversión (€)
08M0510	Tratamiento de regeneración de la EDAR de Oliva, incluyendo nueva EDAR, para la sustitución de bombeos de la masa de agua subterránea de Oliva-Pego por aguas reutilizadas	Dirección General del Agua	2016-2021	
			2022-2027	19.834.974
			2028-2033	
08M1266	Tratamiento de regeneración de la EDAR de Jávea para posibilitar su reutilización en agricultura	Conselleria de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural	2016-2021	300.000
			2022-2027	
			2028-2033	
08M0462	Estudio de alternativas para alcanzar el buen estado cuantitativo de las masas de agua subterránea: La Contienda, Almansa, Sierra de la Agujas, Sierra Grossa, Oliva Pego y Ondara-Denia	Confederación Hidrográfica del Júcar-Dirección General del Agua	2016-2021	340.000
			2022-2027	
			2028-2033	

Tabla 66. Medidas destinadas a reducir el déficit estructural en la UTE 7 Marina Alta. Fuente: Plan Hidrológico de la DHJ (CHJ, 2016).

3.8 UTE 8 Marina Baja

3.8.1 Descripción de la UTE

La UTE 8 Marina Baja, con una superficie de 607 km², se sitúa en la provincia de Alicante e incluye los ríos Guadalest y Amadorio y las subcuencas litorales entre el río Guadalest y el límite sur del término municipal de Villajoyosa.

La UTE 8 presenta 11 masas de agua superficial con una longitud de unos 60 km y 4 masas de agua subterránea integradas parcialmente.

Existen dos embalses: Guadalest y Amadorio.

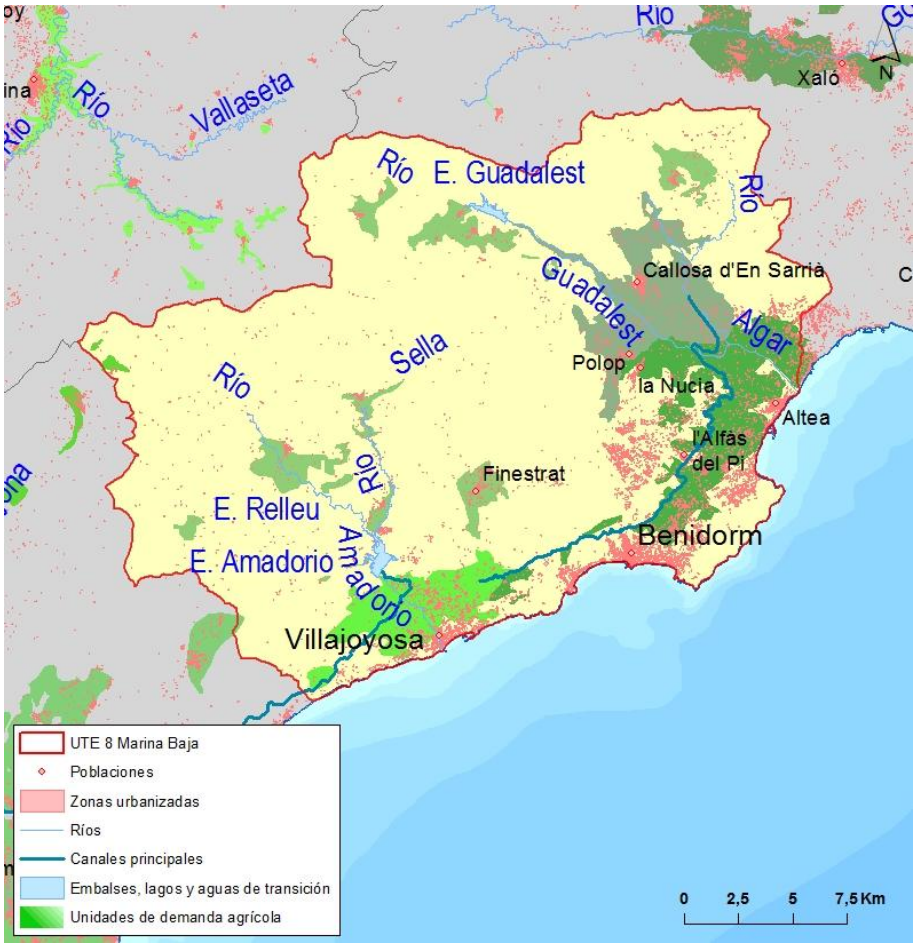


Figura 43. UTE 8 Marina Baja.

Se han definido 4 UDU. En la tabla siguiente se muestran las UDU asociadas a la unidad territorial. Como puede observarse, las demandas urbanas de esta unidad se abastecen prácticamente por igual de recursos de origen superficial y subterráneo. Cabe destacar la UDU Consorcio de Aguas de la Marina Baja que prácticamente consume el total de la demanda de la UTE. Dado que algunas de las UDU pueden estar compartidas con otras unidades territoriales en la tabla se diferencia entre las demandas atendidas con recursos propios y de otras UTE.

UDU asociadas a UTE 8		Demandas atendidas con recursos de la UTE 8				Demandas atendidas con recursos de otras UTE	Total
		Origen Superficial	Origen Subterráneo	Otros orígenes	Total UTE 8		
300011	Superficiales de Marina Baja	0,29	0,01	0,00	0,31	0,00	0,31
400183	Subterráneos de Orcheta	0,09	0,17	0,00	0,26	0,19	0,45
500001	Consorcio de Aguas de la Marina Baja	12,56	8,69	0,00	21,24	0,00	21,24
700001	Subterráneos de las masas 080.166, 080.167, 080.168 y 080.178	0,00	0,09	0,00	0,09	1,46	1,55
Total		**12,94**	**8,96**	**0,00**	**21,90**	**1,65**	**23,55**

Tabla 67. Demandas por origen, en hm^3/año, de las UDU asociadas a la UTE 8 Marina Baja. Fuente: Plan Hidrológico de la DHJ (CHJ, 2016).

Respecto a las demandas agrícolas, en la UTE se identifican 4 UDA, todas ellas de carácter mixto. Como puede observarse en la siguiente tabla, las demandas agrícolas de este sistema se abastecen casi por igual de recursos de origen superficial y subterráneo siendo la UDA Riegos del Sindicato Algar-Guadalest, la que presenta casi el 50% de la

demanda agrícola total asociada a esta UTE. El total de la demanda de las UDA se atiende dentro de la unidad territorial.

UDA asociadas a UTE 8		Demandas atendidas con recursos de la UTE 8				Demandas atendidas con recursos de otras UTE	Total
		Origen superficial	Origen subterráneo	Otros orígenes	Total UTE 8		
082066A	Pequeños regadíos de la Marina Baja	0,58	2,31	0,11	3	0,00	3
082067A	Riegos del Sindicato Algar-Guadalest	6,93	6,93	0	13,86	0,00	13,86
082068A	Riegos del Canal Bajo del Algar	4,11	4,11	1,1	9,32	0,00	9,32
082069A	Riegos del Amadorio	0	0	3,83	3,83	0,00	3,83
Total		**11,62**	**13,35**	**5,04**	**30,01**	0,00	**30,01**

Tabla 68. Demandas por origen, en hm^3/año, de las UDA asociadas a la UTE 8 Marina Baja. Fuente: Plan Hidrológico de la DHJ (CHJ, 2016).

En cuanto a la demanda ganadera, está asciende a 0,02 hm^3/año, y es en su totalidad de origen subterráneo. No existe demanda industrial no conectada a la red de abastecimiento dentro de la unidad territorial y la demanda recreativa se cuantifica en 1,83 hm^3/año.

3.8.2 Índices de explotación

A continuación se reflejan los índices de explotación simplificados característicos de la UTE 8.

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
Recursos en régimen natural (hm^3)	9,85	9,78	9,93	10,05	8,38	6,75	5,77	5,73	3,94	3,07	2,54	6,62	**82,40**
Demanda total (hm^3)	3,67	1,96	1,95	1,88	1,89	2,81	3,12	4,22	7,35	10,21	9,38	5,29	**53,74**
Índice de explotación	0,37	0,20	0,20	0,19	0,23	0,42	0,54	0,74	1,87	3,32	3,70	0,80	**0,65**

Tabla 69. Demanda y recurso promedio en régimen natural mensual y anual. Índice de explotación simplificado mensual y anual para la UTE 8 Marina Baja.

En la figura siguiente se presenta un histograma que muestra los datos mensuales de la tabla anterior. Se observa el esperable desajuste entre el aumento de demanda estival y la disminución de las aportaciones en ese mismo período.

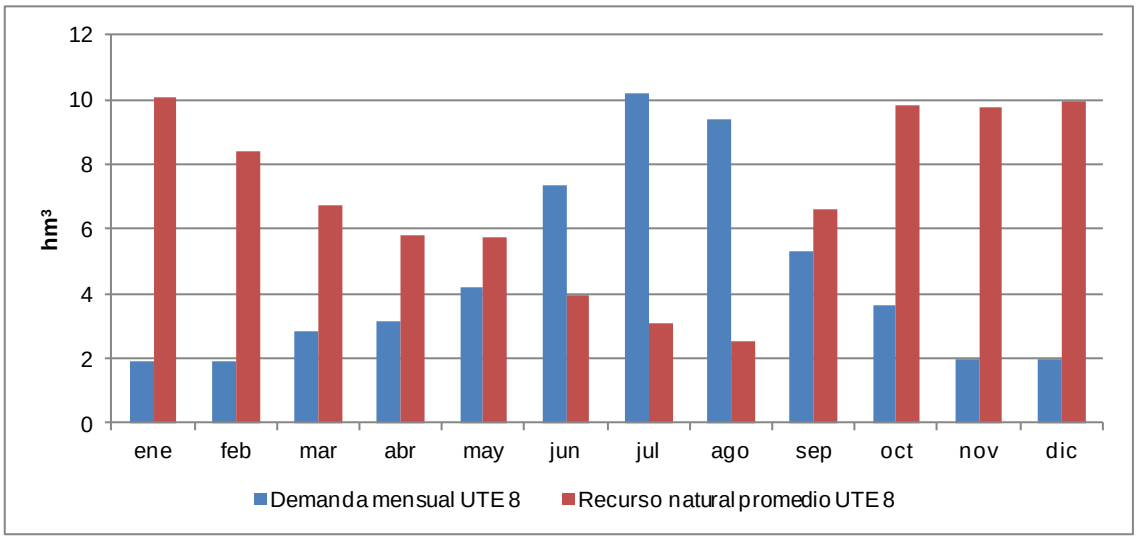


Figura 44. Curvas de demanda y recurso en régimen natural mensual para año tipo en la UTE 8.

3.8.3 Déficits y niveles de garantía

En la UTE 8 Marina Baja se aprovecha tanto los recursos superficiales de los ríos Algar-Guadalest y Amadorio –fluyentes y regulados en los embalses de Guadalest y Amadorio– como los subterráneos en las masas de agua del sistema, debiéndose destacar los importantes aprovechamientos que soporta la masa de agua subterránea 080.178 Serrella-Aixorta-Algar. Es muy relevante, asimismo, el uso que se realiza de los recursos regenerados en las EDAR de la UTE.

En el subsistema superficial, el modelo construido en los trabajos de planificación reproduce de forma aproximada las complejas relaciones que se establecen entre los elementos principales de la UTE, estando representadas tanto las aportaciones y las demandas como las infraestructuras más relevantes en su gestión, como son los embalses de Guadalest y Amadorio, los pozos de Algar y Guadalest y las principales infraestructuras de reutilización. La figura siguiente incluye una representación gráfica de los principales elementos considerados en el modelo de simulación.

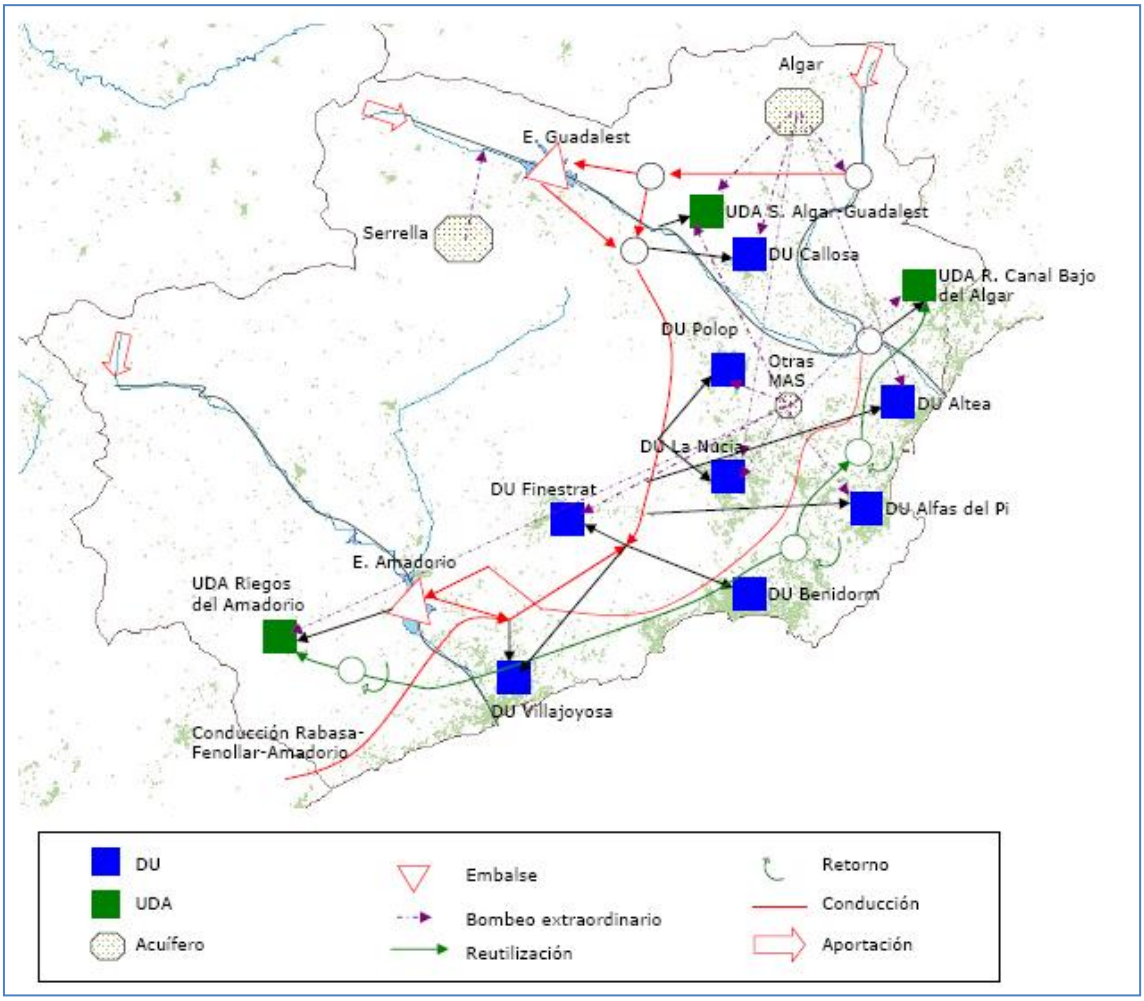


Figura 45. Esquema conceptual de la UTE 8 Marina Baja.

El modelo de balance implementado ha permitido evaluar las garantías de cada unidad de demanda, una vez asegurados los caudales ecológicos. Los criterios para el grado de cumplimiento de la garantía, particulares para cada tipo de demanda, son los establecidos por la Instrucción de Planificación Hidrológica, verificándose su

cumplimiento en todos los escenarios evaluados por lo que no se considera que esta UTE presente ningún déficit.

En cuanto a las aguas subterráneas, en la UTE 8 Marina Baja, el Plan Hidrológico no evaluó en mal estado cuantitativo ninguna masa de agua subterránea, mostrando asimismo los análisis realizados que no se alcanza déficit en ninguno de los escenarios.

Visto lo anterior, puede afirmarse que el sistema Marina Baja no adolece de déficit en ninguno de los tres escenarios gracias al uso eficiente de todas las fuentes de recursos disponibles y a la garantía que la desalinizadora de Mutxamel proporciona a los abastecimientos como se ha comprobado durante los años 2015/16 y 2016/17.

No obstante, si bien esta UTE no presenta déficit estructural, se incluye en la tabla siguiente las medidas contenidas en el programa de medidas del Plan Hidrológico que permitirán avanzar en la gestión integrada de los recursos hídricos y mejorar la eficiencia de los abastecimientos y los regadíos.

Código de la medida	Denominación	Agente	Ciclo de planificación	Inversión (€)
08M0393	Modernización de regadíos en redes distribución para la UDA Pequeños regadíos Marina Baja. Fase III	Conselleria de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural	2016-2021	
			2022-2027	875.266
			2028-2033	
08M0397	Modernización de regadíos en redes distribución para la UDA Riegos del canal Bajo del Algar. Fase III	Conselleria de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural	2016-2021	
			2022-2027	458.223
			2028-2033	
08M0436	Mejora del abastecimiento urbano de los municipios de la Marina Baja a través del canal bajo del Algar: Desdoblamiento del Canal de unión Bajo del Algar entre el Azud el Algar y el Azud de Mandem.	Dirección General del Agua	2016-2021	5.000.000
			2022-2027	
			2028-2033	
08M0490	Gran reparación de la conducción Rabasa-Fenollar-Amadorio incluyendo conexión de la desaladora de Mutxamel.	Confederación Hidrográfica del Júcar	2016-2021	5.873.205
			2022-2027	
			2028-2033	
08M1327	Disminución del vertido por incremento de la reutilización en la EDAR de Villajoiosa.	Privado	2016-2021	150.000
			2022-2027	
			2028-2033	
08M1363	Mejora en las conducciones de reutilización de los riegos del Canal Bajo del Algar y Villajoiosa, (Alicante).	Confederación Hidrográfica del Júcar	2016-2021	630.000
			2022-2027	
			2028-2033	

Tabla 70. Medidas destinadas a mejorar la gestión y la eficiencia en la UTE 8 Marina Baja. Fuente: Plan Hidrológico de la DHJ (CHJ, 2016).

3.9 UTE 9 Vinalopó – Alacantí

3.9.1 Descripción de la UTE

La UTE 9 Vinalopó-Alacantí, con una superficie de 2.984 km², incluye las cuencas de los ríos Vinalopó y Monnegre, la de la rambla Rambuchar y las subcuencas litorales entre el límite norte del término municipal del Campello y el límite sur de la demarcación hidrográfica.

En la UTE 9 se han caracterizado 15 masas de agua superficial con una longitud total de 137 km y 25 masas de agua subterránea total o parcialmente incluidas.

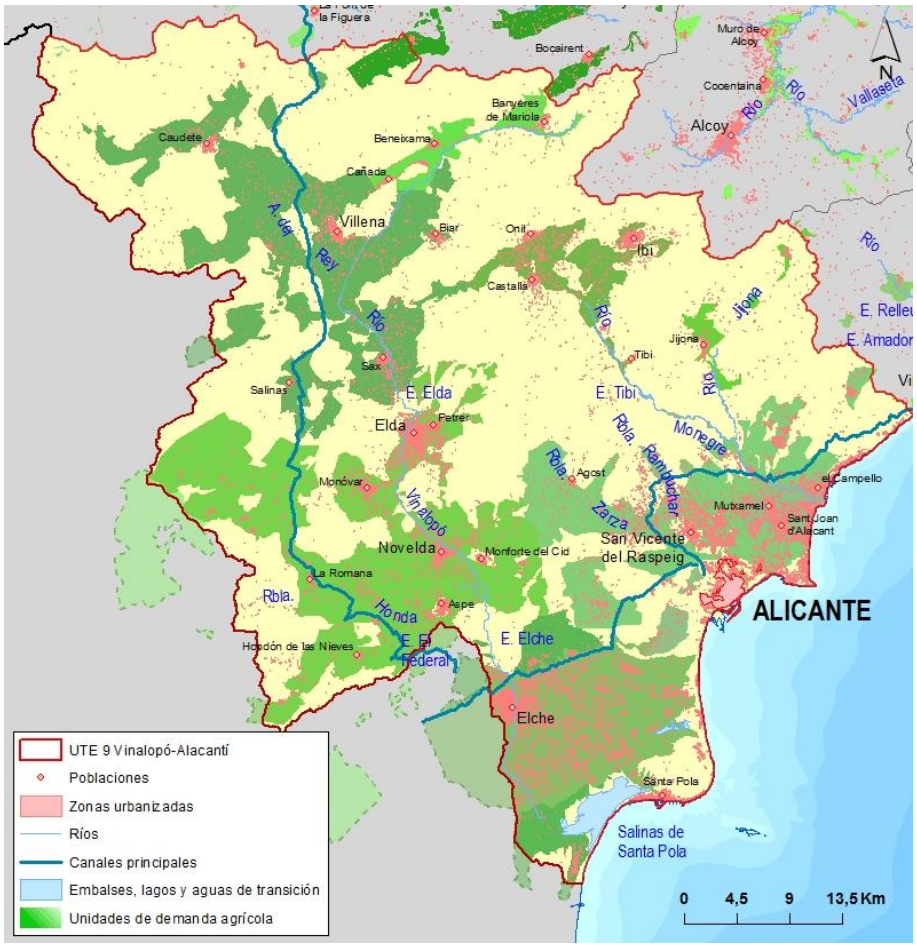


Figura 46. UTE 9 Vinalopó-Alacantí.

En la UTE 9 Vinalopó-Alacantí se han definido 18 UDU. En la tabla siguiente se muestran las UDU asociadas a la unidad territorial. Como puede observarse, las demandas urbanas más significativas de esta unidad se abastecen de recursos externos procedentes de la Mancomunidad de Canales del Taibilla, que abastece íntegramente a la UDU Alicante, Elche y área de influencia, que destaca como la UDU con casi el 80 % del volumen total de la demanda de la UTE. Los recursos de origen subterráneo son los segundos en importancia en esta UTE. Dado que algunas de las UDU pueden estar compartidas con otras unidades territoriales en la tabla adjunta se diferencia entre las demandas atendidas con recursos propios y de otras UTE.

UDU asociadas a UTE 9		Demandas atendidas con recursos de la UTE 9				Demandas atendidas con recursos de otras UTE	Total
		Origen Superficial	Origen Subterráneo	Otros orígenes	Total UTE 9		
202009	Subterráneo de Almansa	0,00	0,00	0,00	0,00	1,60	1,6
203066	Subterráneo de Elda	0,00	4,63	0,00	4,63	0,00	4,63
203140	Subterráneo de Villena	0,00	2,76	0,00	2,76	0,00	2,76
400155	Subterráneos de Valle de Albaida	0,00	0,05	0,00	0,05	4,41	4,46
400157	Subterráneos de Sierra de la Oliva	0,00	1,07	0,00	1,07	0,00	1,07
400160	Subterráneos de Villena - Benejama	0,00	0,50	0,00	0,50	0,00	0,5
400161	Subterráneos de Volcadores - Albaida	0,00	0,09	0,00	0,09	1,37	1,46
400170	Subterráneos de Salt San Cristobal	0,00	0,46	0,00	0,46	0,08	0,54
400171	Subterráneos de Sierra Mariola	0,00	1,03	0,00	1,03	0,00	1,03
400174	Subterráneos de Peñarrubia	0,00	0,85	0,00	0,85	0,00	0,85
400175	Subterráneos de Hoya de Castalla	0,00	2,00	0,00	2,00	0,00	2
400176A	Subterráneos de Barrancones - Carrasqueta norte	0,00	0,20	0,00	0,20	1,13	1,33
400176B	Subterráneos de Barrancones - Carrasqueta sur	0,05	0,92	0,00	0,97	0,00	0,97
400182	Subterráneos de Argüeña - Maigmó	0,00	0,88	0,00	0,88	0,00	0,88
400183	Subterráneos de Orcheta	0,00	0,19	0,00	0,19	0,26	0,45
400184	Subterráneos de San Juan - Benidorm	0,00	0,39	0,00	0,39	0,00	0,39
700002	Subterráneos de las masas 080.181 y 080.189	0,02	1,84	0,00	1,86	0,00	1,86
800001	Alicante, Elche y su área de influencia	0,00	20,03	41,57*	61,60	0,00	61,6
Total		**0,07**	**37,91**	**41,57**	**79,54**	**8,84**	**88,38**

* Volumen externo procedente de la Mancomunidad de Canales del Taibilla que es consumido en las demandas de abastecimiento urbano de la zona del Vinalopó-Alacantí (41,57 hm³).

Tabla 71. Demandas por origen, en hm^3/año, de las UDU asociadas a la UTE 9 Vinalopó-Alacantí. Fuente: Plan Hidrológico de la DHJ (CHJ, 2016).

Respecto a las demandas agrícolas, en la UTE se identifican 10 UDA. Como puede observarse en la siguiente tabla, las demandas agrícolas de esta unidad se abastecen mayoritariamente de recursos de origen subterráneo. La UDA Riegos de Levante M.I.: Camp d'Elx se abastece principalmente con recursos procedentes del Acueducto Tajo-Segura (ATS) y de la Demarcación Hidrográfica del Segura. Por otra parte, como ya se ha comentado en el apartado correspondiente a la UTE 5 Júcar, parte de la demanda de algunas UDA de la UTE 9 Vinalopó-Alacantí se atiende con recursos superficiales del río Júcar a través de la Conducción Júcar-Vinalopó, tal y como se muestra en la tabla adjunta.

UDA asociadas a UTE 9		Demandas atendidas con recursos de la UTE 9				Demandas atendidas con recursos de otras UTE	Total
		Origen Superficial	Origen Subterráneo	Otros orígenes	Total UTE 9		
082070A	Riegos de la cabecera del Monnegre	0,35	3,2	0,04	3,59	0	3,59
082071A	Riegos del Jijona	0,66	1,09	0	1,75	0	1,75
082072A	Riegos de Levante M.I.: Huerta de Alicante y Bacarot	0,79	0	6,77	7,56	0	7,56
082073A	Riegos del Alacantí*	0,07	12,69	6,63	19,39	0,34	19,73
082074A	Riegos mixtos del Alto Vinalopó	1,25	0,57	0	1,82	0	1,82
082075A	Riegos subterráneos del Alto Vinalopó	0,3	30,06	2,6	32,96	0	32,96
082076A	Riegos del Medio Vinalopó*	0,5	21,22	1,71	23,43	6,28	29,71
082077A	Riegos del Bajo Vinalopó*	0,05	4,53	1,94	6,52	0,44	6,96

UDA asociadas a UTE 9		Demandas atendidas con recursos de la UTE 9				Demandas atendidas con recursos de otras UTE	Total
		Origen Superficial	Origen Subterráneo	Otros orígenes	Total UTE 9		
092001A	Riegos de Levante M.I.: Camp d'Elx	0	0	39,1	39,1	0	39,1
092002A	Riegos del Pinós y Albatera	0	4,24	0	4,24	0	4,24
Total		**3,97**	**77,61**	**58,79****	**140,37**	**7,05**	**147,42**

* Se modifican los datos publicados en el Plan Hidrológico para incluir las demandas de estas UDA que se atienden con recursos del río Júcar. Se aporta el dato del volumen suministrado en el año hidrológico 2015/16. Se ha añadido este volumen como demanda atendida con recursos de otras UTE y se ha restado del volumen con origen subterráneo respecto a los datos del Plan Hidrológico.

** Incluye los recursos externos, procedentes de de las Demarcaciones Hidrográficas del Tajo y del Segura, que tienen como destino los Riegos de Levante Margen Izquierda (RLMI): Bacarot y Huerta de Alicante, los Riegos de Levante Margen Izquierda (RLMI): camp d'Elx y el Bajo Vinalopó estimándose en 35,55 hm³.

Tabla 72. Demandas por origen, en hm^3/año, de las UDA asociadas a la UTE 9 Vinalopó-Alacantí. Fuente: Plan Hidrológico de la DHJ (CHJ, 2016).

En cuanto a la demanda ganadera, está asciende a 0,33 hm^3/año, y es en su totalidad de origen subterráneo. La demanda industrial no conectada a la red de abastecimiento urbano es en su práctica totalidad de origen subterráneo y la que se produce dentro de la unidad territorial es de 28,9 hm^3/año. La demanda recreativa se cuantifica en 2,23 hm^3/año.

3.9.2 Índices de explotación

A continuación, se reflejan los índices de explotación simplificados característicos de la UTE 9.

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
Recursos en régimen natural (hm^3)	10,64	9,65	7,41	7,24	6,72	6,09	7,00	5,77	5,63	4,12	3,58	9,49	**83,33**
Demanda total (hm^3)	11,57	6,92	7,00	6,91	7,52	10,98	11,70	15,00	24,74	33,71	28,99	16,32	**181,35**
Índice de explotación	1,09	0,72	0,94	0,95	1,12	1,80	1,67	2,60	4,39	8,19	8,11	1,72	**2,18**

Tabla 73. Demanda y recurso promedio en régimen natural mensual y anual. Índice de explotación simplificado mensual y anual para la UTE 9 Vinalopó-Alacantí.

En la figura siguiente se presenta un histograma que muestra los datos mensuales de la tabla anterior. Se observa en este caso un desequilibro entre las demandas producidas en el ámbito de la UTE y los recursos que se generan de forma natural, agravado en la época estival por el aumento de demanda y la disminución de las aportaciones en ese mismo período.

Este desequilibrio se debe, principalmente, a que en esta UTE se ha generado un aprovechamiento muy importante de los recursos subterráneos al tratarse de una zona con recursos superficiales escasos e irregulares, lo que ha causado importantes desequilibrios entre recargas y bombeos en algunos acuíferos, hecho que se manifiesta en la evolución de los niveles freáticos de las principales masas de agua. Las demandas actuales no se pueden abastecer con recursos propios del sistema y parte de la demanda urbana se abastece mediante transferencias externas de recursos gestionados por la Mancomunidad de los Canales del Taibilla. Además, en la demarcación se localizan geográficamente unas 10.000 ha regadas parcialmente con recursos procedentes de otras demarcaciones hidrográficas, correspondientes a los Riegos de Levante M.I.

Con el objetivo de paliar la sobreexplotación de acuíferos y déficit de abastecimientos de esta zona, tal y como ya se ha explicado en el apartado correspondiente a la UTE 5 Júcar, desde el año hidrológico 2013/14 se han empezado a realizar transferencias a través de la Conducción Júcar-Vinalopó, alcanzándose los 7,05 hm^3 en el año 2015/16 y 9,1 hm^3 en el año 2016/17, previéndose que estos volúmenes vayan en aumento en los próximos años.

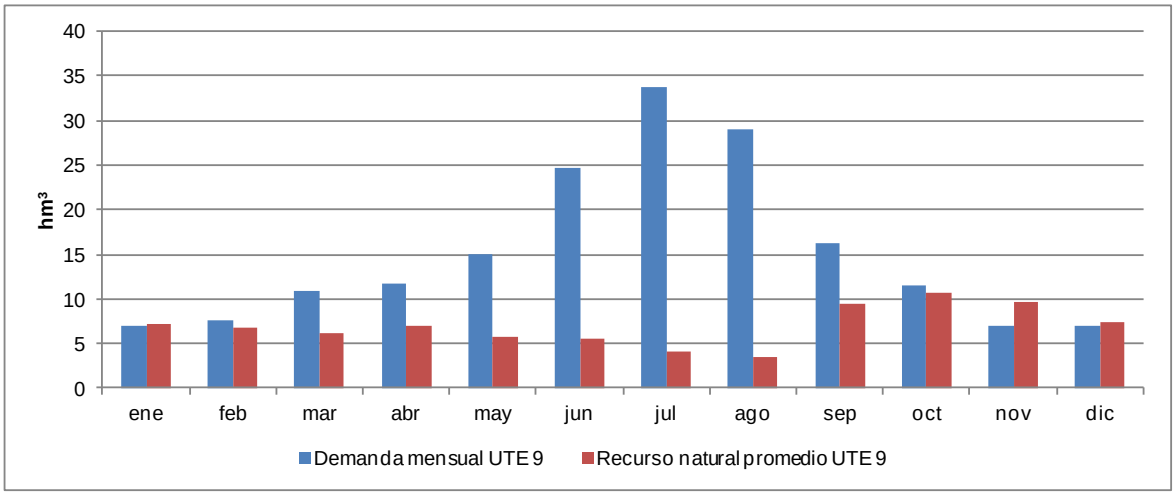


Figura 47. Curvas de demanda y recurso en régimen natural mensual para año tipo en la UTE 9.

3.9.3 Déficits y niveles de garantía

En la UTE 9 Vinalopó-Alacantí, debido a la escasez e irregularidad de los recursos superficiales, se aprovecha fundamentalmente los subterráneos de las masas de agua de la UTE, debiéndose destacar los importantes bombeos que soportan las masas de agua subterránea 080.160 Villena-Benejama, 080.173 Sierra del Castellar, 080.181 Sierra de Salinas y 080.189 Sierra de Crevillent.

A causa de la escasa relevancia de los aprovechamientos superficiales en el conjunto de la UTE y a la poca importancia en la gestión de elementos de regulación, no se ha estimado necesario la implementación de un modelo de simulación. Además, gracias a la importante capacidad de bombeo de la que disponen los usuarios agrícolas, puede considerarse que las actuales demandas superficiales se encuentran atendidas con suficiente garantía al recurrir, en época de escasez coyuntural, a un mayor aprovechamiento de las aguas subterráneas, por lo que no se origina déficit ligado a los aprovechamientos superficiales.

En la UTE 9 Vinalopó-Alacantí, el Plan Hidrológico evaluó en mal estado cuantitativo las masas de agua subterránea 080.157 Sierra de la Oliva, 080.158 Cuchillo-Moratilla, 080.159 Rocín, 080.160 Villena-Benejama, 080.171 Sierra de Mariola, 080.172 Sierra Lácera, 080.173 Sierra del Castellar, 080.174 Peñarrubia, 080.181 Sierra de Salinas, 080.182 Argüeña-Maigmó, 080.186 Sierra del Cid, 080.187 Sierra del Reclot, 080.188 Sierra de Argallet y 080.189 Sierra de Crevillent, masas de agua que se muestran en la figura siguiente y que presentan, en algunos casos, índices de explotación superiores a dos, lo que significa que anualmente se extraen más del doble de los recursos disponibles en la masa de agua.

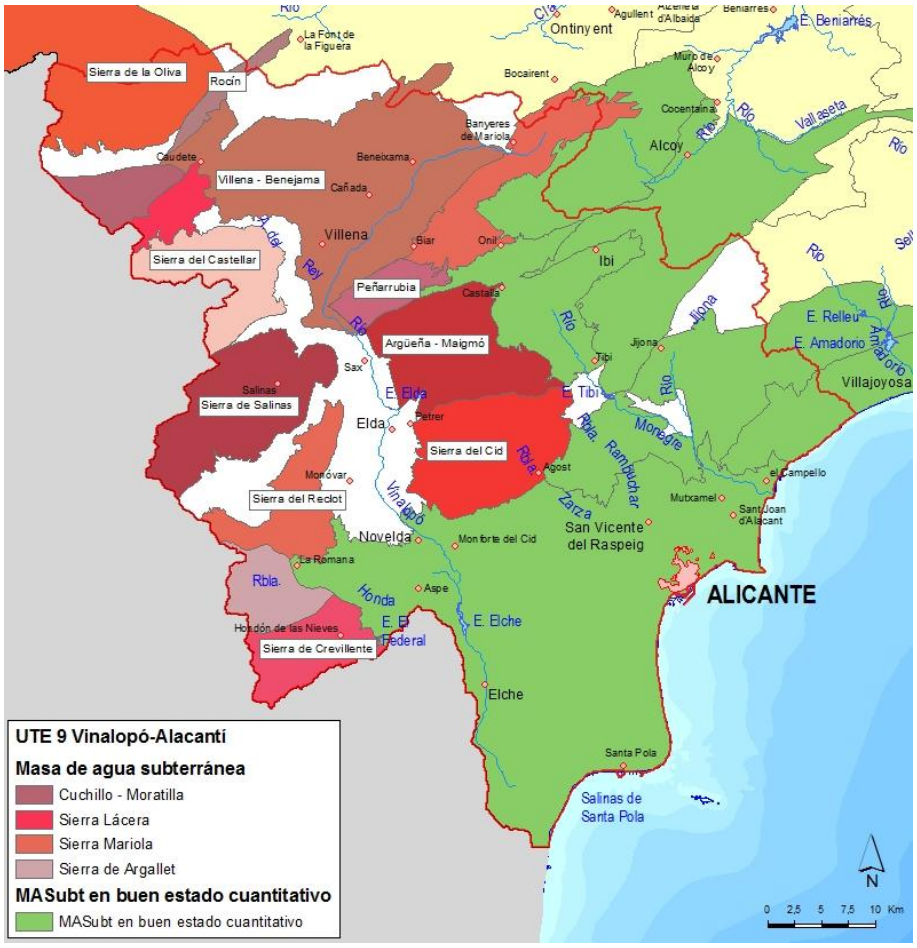


Figura 48. Masas de agua en mal estado cuantitativo en la UTE 9 Vinalopó-Alacantí.

El conjunto de las masas de agua en mal estado de la UTE 9 Vinalopó-Alacantí presenta, en el escenario de demandas representativas de la situación actual, un déficit de 65 hm^3/año. Este déficit, considerando el escenario de demandas con eficiencias objetivo en el que se recuperarían las dotaciones de los actuales regadíos infradotados, ascendería hasta los 79,8 hm^3/año. Sin embargo, en esta UTE todavía quedaría por satisfacer parte de los derechos concedidos además de presentar la necesidad de mejorar las dotaciones en aquellas concesiones tramitadas con dotaciones insuficientes. En este último escenario de demandas de derechos y redotaciones el déficit respecto a los recursos aprovechables en el sistema se situaría en 149,9 hm^3/año.

En la tabla siguiente se incluye la información de los déficits que soporta la UTE 9 Vinalopó-Alacantí en cada uno de los escenarios contemplados.

Escenario	Déficit en la UTE 9 Vinalopó-Alacantí (hm^3/año)		
	Superficial	Subterráneo	Total
Demandas actuales	0,0	65,0	65,0
Demandas con eficiencias objetivo	0,0	79,8	79,8
Demandas de derechos y redotaciones	0,0	149,9	149,9

Tabla 74. Déficits en la UTE 9 Vinalopó-Alacantí en los distintos escenarios sin medidas.

La puesta en marcha de las medidas ya ejecutadas de la Conducción Júcar-Vinalopó y la IDAM de Mutxamel, junto a las planteadas en el programa de medidas del Plan Hidrológico permitirán resolver tanto el déficit en el escenario de demandas actuales

como recuperar la infradotación de las actuales superficies agrícolas. Las referidas en el programa de medidas del plan son las siguientes: “Conducción Júcar-Vinalopó. Postrasvase Júcar-Vinalopó ramal margen izquierda”; “Conexión del postrasvase Júcar-Vinalopó con la galería de Hondón de los Frailes”; “Conducción Júcar-Vinalopó. Actuaciones Complementarias de distribución en el postrasvase Júcar-Vinalopó”; “Obras de la conducción Júcar-Vinalopó. Reparación de la Balsa de San Diego”; “Obras complementarias a la desaladora de Mutxamel. Depósito de regulación”; “Tratamiento de regeneración en las EDAR del Valle del Vinalopó y Novelda-Monforte, así como ampliación y mejora de la infraestructura de regulación y distribución para su posterior reutilización en la agricultura” y “Medidas de gestión para la puesta en marcha de las obras ejecutadas de la conducción Júcar-Vinalopó”.

En la tabla siguiente se incluye, de forma resumida, la información relativa al agente y a la programación económica de las medidas que sucintamente se ha indicado en el texto anterior.

Código de la medida	Denominación	Agente	Ciclo de planificación	Inversión (€)
08M0469	Conducción Júcar-Vinalopó. Postrasvase Júcar-Vinalopó ramal margen izquierda	Conselleria de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural	2016-2021	44.000.000
			2022-2027	
			2028-2033	
08M1360	Conexión del postrasvase Júcar-Vinalopó con la galería de Hondón de los Frailes.	Confederación Hidrográfica del Júcar	2016-2021	400.000
			2022-2027	
			2028-2033	
08M0470	Conducción Júcar-Vinalopó. Actuaciones Complementarias de distribución en el postrasvase Júcar-Vinalopó	Conselleria de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural	2016-2021	6.457.398
			2022-2027	
			2028-2033	
08M1354	Obras de la conducción Júcar-Vinalopó. Reparación de la Balsa de San Diego.	Aguas de las Cuencas Mediterráneas, S.A.	2016-2021	20.000.000
			2022-2027	
			2028-2033	
08M1239	Obras complementarias a la desaladora de Mutxamel. Depósito de regulación	Aguas de las Cuencas Mediterráneas, S.A.	2016-2021	3.500.000
			2022-2027	
			2028-2033	
08M0522	Tratamiento de regeneración en las EDAR del Valle del Vinalopó y Novelda-Monforte, así como ampliación y mejora de la infraestructura de regulación y distribución para su posterior reutilización en la agricultura	Dirección General del Agua	2016-2021	10.224.214
			2022-2027	10.224.214
			2028-2033	
08M1118	Medidas de gestión para la puesta en marcha de las obras ejecutadas de la conducción Júcar-Vinalopó	Aguas de las Cuencas Mediterráneas, S.A.	2016-2021	29.583
			2022-2027	
			2028-2033	

Tabla 75. Medidas destinadas a reducir el déficit estructural en la UTE 9 Vinalopó-Alacantí. Fuente: Plan Hidrológico de la DHJ (CHJ, 2016).

Sin embargo, las medidas anteriores no proporcionan recursos suficientes para atender el déficit en el escenario de demandas con derechos y redotaciones, subsistiendo un déficit en esta UTE que no puede ser atendido con los recursos propios de la DHJ. Esta circunstancia se incluye en el artículo 25 del Plan Hidrológico remitiéndose este déficit al Plan Hidrológico Nacional “para su estudio y solución”.

En la tabla siguiente se muestra finalmente el déficit remanente en la UTE 9 Vinalopó-Alacantí en los tres escenarios considerados una vez aplicadas las medidas anteriores.

Escenario	Déficit en la UTE 9 Vinalopó-Alacantí (hm^3/año)		
	Superficial	Subterráneo	Total
Demandas actuales	0,0	0,0	0,0
Demandas con eficiencias objetivo	0,0	0,0	0,0
Demandas de derechos y redotaciones	0,0	70,0	70,0

Tabla 76. Déficits en la UTE 9 Vinalopó-Alacantí en los distintos escenarios con medidas.

4 Registro de sequías históricas y cambio climático

El objetivo de este apartado es recopilar y mostrar la información disponible sobre las sequías históricas que se han producido en la Demarcación Hidrográfica del Júcar. Esta información es de gran utilidad para la validación del sistema de indicadores, la identificación y cuantificación de impactos, o la identificación de medidas y evaluación de sus efectos.

Se han distinguido dos horizontes en la identificación de sequias históricas, en función de la disponibilidad de información: 1) sequías previas a 1940, con información esencialmente cualitativa, en los periodos antiguos y 2) sequías registradas a partir de 1940, con información cuantitativa y sistemática, tanto hidrometeorológica como de los impactos en los años más recientes.

4.1 Sequías previas a 1940

En este apartado se reflejan las sequias anteriores al año 1940 a partir de la información proporcionada por el catálogo de sequías históricas (CEH, 2013a).

El catálogo de sequias históricas fue elaborado por el Centro de Estudios Hidrográficos del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX) para la Dirección General del Agua (DGA) y refleja eventos de sequía anteriores a 1940. En el trabajo realizado por el CEDEX se generó, entre otras tareas, una base de datos que recoge información histórica de 184 eventos de sequías.

La recopilación de información realizada por el CEDEX contempla:

- Estudios, documentos y artículos de diferentes autores sobre climatología histórica, principalmente a partir de rogativas “pro pluviam” (se remontan a 3.000 años).
- Series dendrocronológicas (se remontan a 1.000 años).
- Reconstrucción de series largas de precipitación (se remontan a 200 años).

La primera sequía de la que se tiene conocimiento data aproximadamente del año 1059 A.C., mientras que la última catalogada es de 1938-1939. Se trata de información esencialmente cualitativa, poco relevante a efectos de gestión pero que puede resultar útil a efectos de análisis de series largas.

Las unidades básicas espaciales del Catálogo de sequías históricas son las denominadas regiones SIEH (Sistema de Indicadores del Estado Hidrológico).

El SIEH es un sistema independiente del sistema de indicadores que se plantea en este documento y ha sido implementado en el Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX y tiene como principales objetivos la caracterización del estado hidrológico por medio de la recopilación de información, tratamiento y divulgación de variables relacionadas con el recurso hídrico, la identificación y el seguimiento de la evolución de las sequías y la elaboración de informes de seguimiento del estado hidrológico (CEH, 2013b).

Las regiones SIEH fueron delimitadas por el CEDEX de acuerdo al criterio de la Subdirección General de Planificación y Uso Sostenible del Agua (SGPUSA) a partir de la

información de generación de recursos, usos del agua e infraestructuras de explotación. En la DHJ se definieron 7 zonas:

- Júcar Norte: se corresponde con los actuales sistemas de explotación Cenia-Maestrazgo, Mijares-Plana de Castellón y Palancia-Los Valles.
- Júcar Alto Turia: parte del sistema de explotación Turia, aguas arriba de Benagéber.
- Júcar Bajo Turia: parte del sistema de explotación Turia, aguas abajo de Benagéber.
- Júcar Alto: parte del sistema de explotación Júcar aguas arriba de Alarcón y Contreras.
- Júcar Medio: zona de La Mancha.
- Júcar Bajo: parte del sistema de explotación Júcar aguas abajo de Forata y Embarcaderos.
- Júcar Sur: se corresponde con los actuales sistemas de explotación Serpis, Marina Alta, Marina Baja y Vinalopó-Alacantí.

En la figura siguiente se muestran las regiones del SIEH en la Demarcación Hidrográfica del Júcar.

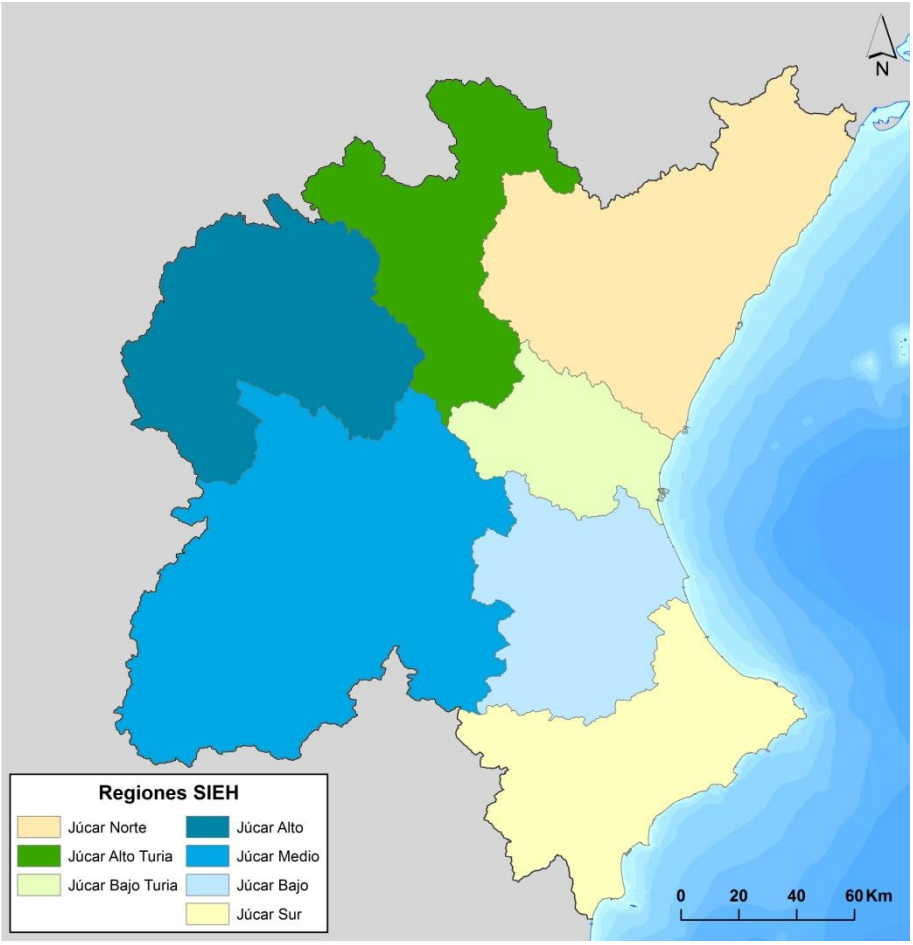


Figura 49. Regiones del Sistema de Indicadores del Estado Hidrológico (SIEH) en la Demarcación Hidrográfica del Júcar.

Para cada uno de los 184 eventos recopilados en el estudio del CEDEX se recoge información básica que se resumen en fichas y en una base de datos y que, principalmente incluye:

- Identificador evento.
- Identificador región SIEH afectada.
- Año inicio y año fin.
- Tipo de impacto (económico, ambiental, hidrológico y social).
- Nivel de intensidad (leve, moderado o grave).
- Descripción general y geográfica.
- Referencias de donde se ha obtenido la información.

Aunque la valoración de la intensidad es cualitativa y está sujeta a una alta incertidumbre debido a que se deduce, principalmente, de la información de daños descrita a partir de la revisión de documentos históricos y del análisis del tipo de rogativas o de la frecuencia y nivel de las mismas, con el objeto de homogenizar la valoración de los impactos el estudio del CEDEX establece 3 niveles:

- Impacto 1: sequía de intensidad leve
- Impacto 2: sequía de intensidad moderada
- Impacto 3: sequía de intensidad grave

De los 184 eventos recopilados para todo el territorio español, 98 afectan a zonas de la Demarcación Hidrográfica del Júcar, sin grandes diferencias entre las regiones estudiadas respecto al nivel de impacto general, tal y como se ve en la tabla siguiente.

Región SIEH	Nº Eventos			
	Impacto 1	Impacto 2	Impacto 3	Total
Júcar Norte	34	21	34	**89**
Júcar Alto Turia	32	21	33	**86**
Júcar Bajo Turia	30	19	32	**81**
Júcar Alto	26	16	28	**70**
Júcar Medio	30	20	29	**79**
Júcar Bajo	30	19	32	**81**
Júcar Sur	32	19	32	**83**
DHJ	**40**	**23**	**35**	**98**

Tabla 77. Nivel de impacto general según el Catálogo de sequias históricas del CEDEX en la DHJ.

En algunos casos, cuando la información lo permitía, el estudio incluye información de la afección relativa. Para un mismo evento se diferencia entre las regiones donde la sequía ha sido menos o más intensa. Aunque, tal y como se ve en la tabla siguiente, no hay grandes diferencias, las mayores diferencias se observan entre los sectores norte y sur de la demarcación.

Región SIEH	Nº Eventos			
	Sin diferenciar	Menos intensa	Más intensa	Total
Júcar Norte	57	19	13	**89**
Júcar Alto Turia	53	23	10	**86**
Júcar Bajo Turia	50	19	12	**81**
Júcar Alto	39	24	7	**70**
Júcar Medio	48	24	7	**79**
Júcar Bajo	50	19	12	**81**
Júcar Sur	51	19	13	**83**

Tabla 78. Afección relativa de los eventos de sequía según el Catálogo de sequias históricas del CEDEX en la DHJ.

En cuanto a la valoración del tipo de impacto, tampoco hay grandes diferencias entre regiones, pero sí se observa que los impactos más referenciados son el económico y el social y los menos el hidrológico y el ambiental.

Región SIEH	Nº Eventos				
	Impacto Económico	Impacto Ambiental	Impacto Hidrológico	Impacto Social	Total
Júcar Norte	36	6	9	32	**89**
Júcar Alto Turia	37	7	9	32	**86**
Júcar Bajo Turia	35	6	8	30	**81**
Júcar Alto	31	5	9	27	**70**
Júcar Medio	32	5	9	28	**79**
Júcar Bajo	35	6	8	30	**81**
Júcar Sur	35	6	8	30	**83**

Tabla 79. Valoración del tipo de impacto de los eventos de sequía según el Catálogo de sequias históricas del CEDEX en la DHJ.

En el gráfico siguiente se muestran, para todo el período estudiado, los eventos que han afectado a la DHJ según su impacto, donde se observa que en los últimos 740 años es cuando se obtiene una frecuencia de registros más constante por disponer de más fuentes de información a la vez que ésta es más fiable (Centro de Estudios Hidrográficos, 2013).

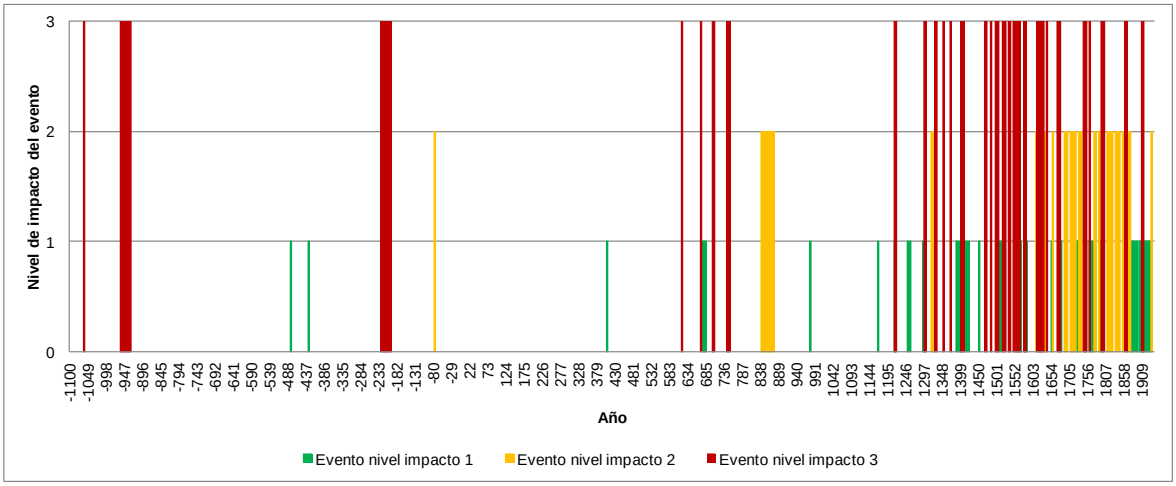


Figura 50. Eventos del Catálogo de sequías históricas que han afectado a la DHJ según su nivel de impacto (período 1100 ac - 1940).

Si se analiza ese período de los últimos 740 años se observa que la Demarcación Hidrográfica del Júcar ha sufrido gran parte de las sequías más relevantes que han tenido lugar en España. En la tabla siguiente se muestran los períodos en los que han tenido lugar esas sequías y su alcance.

Periodo	Alcances
1219-1220	Sequía general, denominada “Grande y general seca en España”. Intensa en Galicia en 1220. Afectó incluso a las zonas de montaña.
1333-1334	La sequía de 1333 fue generalizada y especialmente grave en Galicia, Meseta Norte y Valle del Ebro. Malas cosechas en España y Portugal. El hambre recorrió buena parte de Castilla y Galicia.
1472-1475	Fue la sequía principal del siglo. En 1472, la sequía afectó a una gran parte del territorio, y entre septiembre de 1473 y octubre de 1475 afectó principalmente a la mitad Norte de la Península, con la excepción de la región galaico-cantábrica. En 1474 la sequía afectó sobre todo a Cataluña occidental y gran parte de Aragón. En Andalucía fue importante en 1473 y provocó hambre en Sevilla en 1472-74.
1537-1542	Sequía intensa y larga en España en 1537-42: ríos secos, cosechas perdidas, plagas de langosta, escasez de alimentos, hambre, brotes de peste.
1566-1567	Sequía generalizada a España en los años 1566 y 1567. Sequía muy intensa en Cataluña según rogativas. Hambre en Sevilla. Sequía de tal magnitud en el valle del Ebro que se creó un nuevo nivel de rogativa. 1567 fue considerado "año del hambre" con una intensa sequía en la cuenca del Segura.
1595-1598	Sequías en Galicia entre 1595-1598. La sequía de 1595 fue especialmente severa en la Meseta Norte. Malas cosechas en Cáceres en 1597-98. Andalucía se vio muy afectada, con hambre en Sevilla en 1598-99.
1626-1635	Sequía generalizada a España, que empezó por el Sur. Sequía tan grave que se crearon nuevos niveles de rogativas. Provocó hambre en Sevilla en 1626-28 y en Murcia en 1628. En Levante las sequías más graves acontecieron entre 1627 y 1629. Afectó de manera importante a Cataluña en 1629-31.
1680-1683	Sequía general entre 1680 y 1683 con numerosas rogativas y bajas cosechas. Afectó de manera excepcional a Aragón en 1682-83, Toledo en la década de 1680, Andalucía con episodios de hambre en Sevilla en 1683, Valladolid durante 1675-1690, Murcia, Cáceres donde hubo cosechas deficientes.
1748-1755	Sequía de gran impacto que afectó de manera generalizada a España entre 1749-53. Afectó de manera extrema a Los Monegros en 1748-55, importante a Cataluña en 1751-54, a tierras valencianas en 1749-53, a La Mancha en 1747-54 (salvo 1751), a Andalucía en 1750-52.
1779-1784	El período 1779 a 1784 fue de extrema sequedad en los Monegros. El año 1779 afectó sobre todo a la Meseta y Levante. La década de 1780 supuso un período de gran sequedad en la Meseta Norte y gran parte de la vertiente mediterránea.
1803-1807	Sequías persistentes durante 1803-1807 en el SE, con rogativas frecuentes y hasta el máximo nivel (IV), con brotes de peste, incrementos de precios de alimentos. 1803 fue muy seco en España, aunque fue en la vertiente mediterránea donde adquirieron mayor virulencia.
1872-1880	Fue la sequía más importante del siglo XIX en la Península. El periodo 1872-1879 fue especialmente severo en su segunda mitad, causando estragos en el campo, sobre todo en Levante, con la particularidad de que en 1878 la sequedad también fue extremada en Castilla, Extremadura y Andalucía.
1909-1915	Sequía generalizada en 1911 y muy intensa en 1913-15 en el Cantábrico y en 1909-14 en el Este peninsular.

Tabla 80. Sequias históricas en España (adaptada de Centro de Estudios Hidrográficos, 2013).

En la figura siguiente se muestran las sequías del Catálogo de sequías históricas que han tenido lugar en la Demarcación Hidrográfica del Júcar en el período 1200-1940. En la misma figura se identifican las sequías más relevantes a nivel de España.

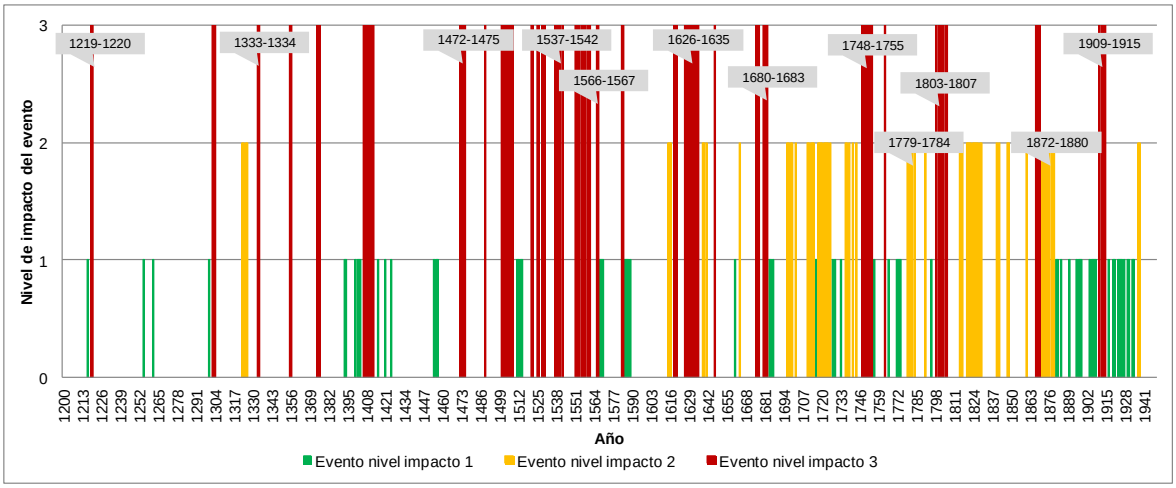


Figura 51. Eventos del Catálogo de sequías históricas que han afectado a la DHJ según su nivel de impacto (período 1200 - 1940).

Si se comparan los datos de sequías por demarcación registrados por el Catálogo de sequías históricas también se observa que la Demarcación Hidrográfica del Júcar está por encima de la media, situándose en tercer lugar en cuanto al número de eventos registrados.

Ámbito geográfico / Demarcación	Nº Eventos
Cantábrico	48
CI Galicia Costa	57
CI País Vasco	48
Miño-Sil	57
Duero	83
Tajo	80
Guadiana	107
Guadalquivir	94
CI Andaluzas	92
Segura	94
Júcar	98
Ebro	105
CI Cataluña	92
CI Baleares	83
CI Canarias	42
Ceuta	50
Melilla	50
Promedio	**75**

Tabla 81. Eventos de sequía por demarcación (fuente: CEH, 2013a).

4.2 Sequías registradas a partir de 1940

A partir de 1940 se dispone de más fuentes de información con las que poder caracterizar las sequías históricas. El propio Plan Especial de Sequias que se revisa, aprobado en 2007, contiene información sobre las sequias producidas a partir de 1940. También existe bibliografía que describe algunas de las sequías más recientes (MIMAM, 2007 y MIMAM, 2008) y, en cualquier caso, la mayor disponibilidad de datos periódicos reales, el uso de herramientas de simulación o la misma puesta en marcha de los sistemas de indicadores en el año 2007 permite que las sequías históricas se puedan describir con mucho mayor detalle en este periodo.

Con el objetivo de poder comparar la intensidad de las diferentes sequías históricas se ha realizado una caracterización meteorológica a partir de la información proporcionada por el modelo PATRICAL para el período 1940-2016. En la figura siguiente se muestran la evolución del porcentaje de desviación de la precipitación media anual sobre la media de la serie de referencia 1980-2012, a escala de la demarcación.

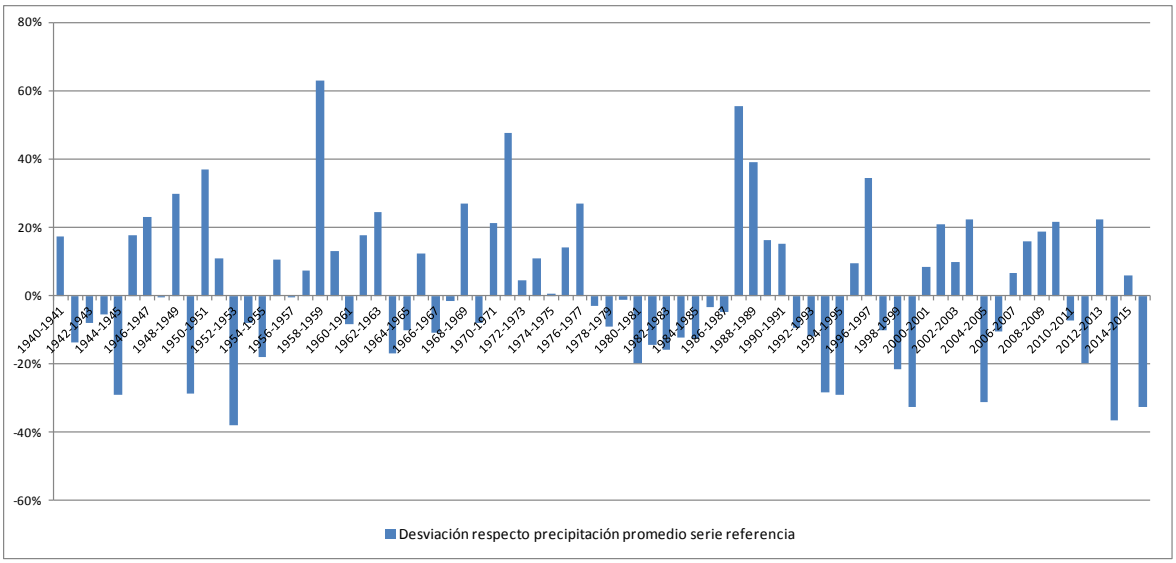


Figura 52. Evolución histórica del porcentaje de desviación de la precipitación media anual sobre la media de la serie de referencia 1980-2012.

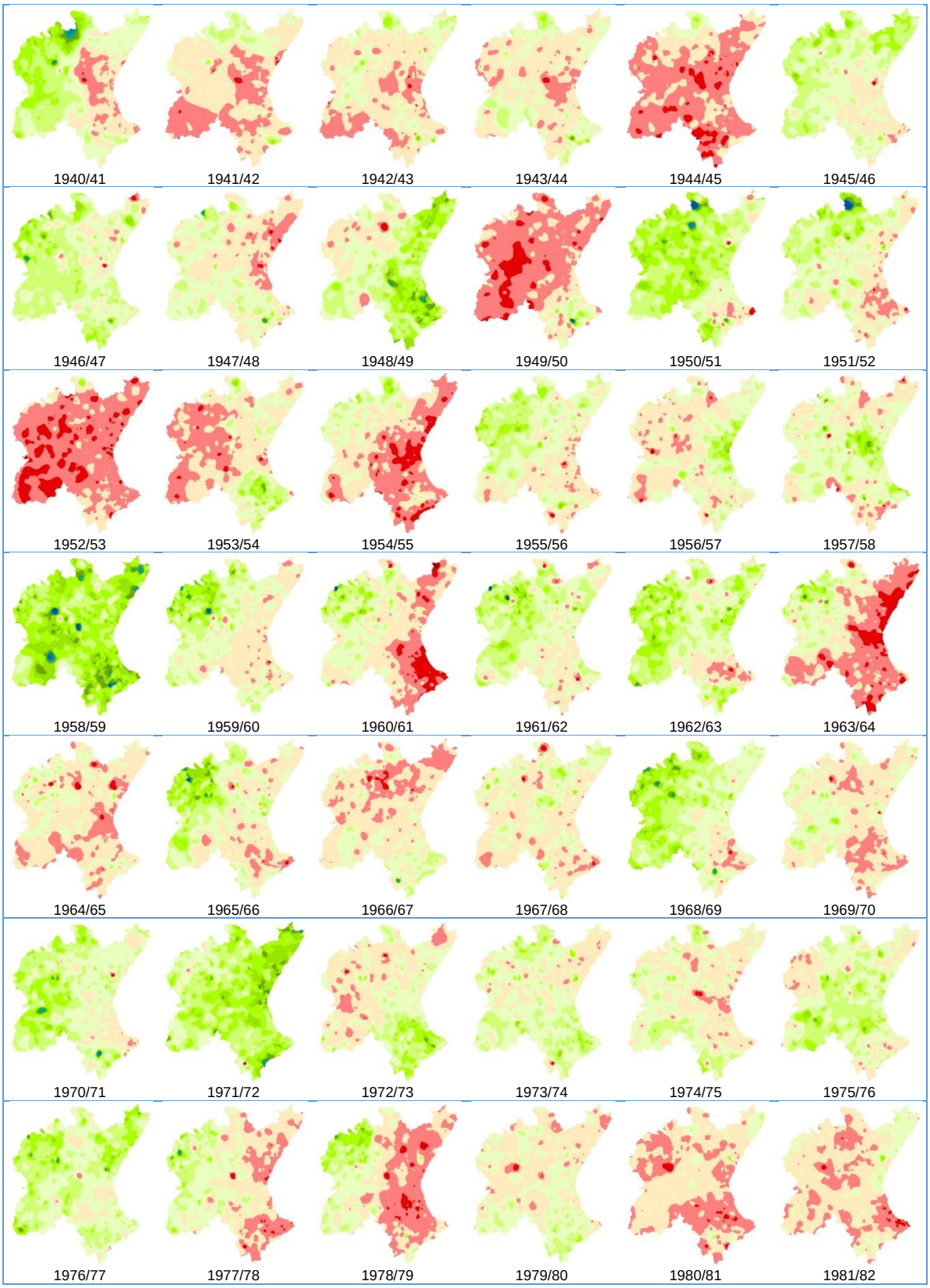
En la tabla siguiente se identifican los períodos en los que, según el gráfico anterior, se ha detectado una disminución significativa de la precipitación respecto a la serie de referencia y se indican los valores medios de disminución de la precipitación y de la aportación total en régimen natural en esos períodos.

Período sequía meteorológica (años hidrológicos)	Duración (años)	PM (mm)	Pm (mm)	% DPM	AM (hm^3)	Am (hm^3)	% DAM
1941/42 - 1944/45	4	417	345	-14%	2.295	1.755	-33%
1952/53 - 1954/55	3	382	301	-21%	2.143	1.644	-38%
1963/64 - 1964/65	2	420	403	-13%	3.524	3.365	3%
1966/67 - 1967/68	2	455	433	-6%	3.162	2.974	-8%
1977/78 - 1986/87	7	427	389	-12%	2.734	1.891	-20%
1991/92 - 1994/95	4	390	345	-20%	2.388	1.610	-30%
1997/98 - 1999/00	3	381	326	-21%	2.063	1.525	-40%
2004/05 - 2005/06	2	384	333	-21%	2.391	2.359	-30%
2010/11 - 2011/12	2	419	389	-14%	2.630	2.423	-23%
2013/14 - 2015/16	3	383	308	-21%	2.154	1.594	-37%
Serie de referencia (1980/81-2011/12)		**485**	**-**	**-**	**3.432**	**-**	**-**

Tabla 82. **PM**: precipitación media anual del período en mm; **Pm**: Precipitación del año más seco del ciclo; **%DPM**: Porcentaje de desviación de PM sobre la media de la serie de referencia 1980-2012; **AM**: aportación media anual del período; **Am**: aportación en el año más seco del ciclo; **%DAM**: Porcentaje de desviación de AM sobre la media de la serie de referencia 1980/81-2011/12

Tabla 83. Características de las sequías meteorológicas identificadas en la DHJ (periodo 1940-2016).

Por otra parte, y con el objetivo de detectar las diferencias territoriales en cuanto al alcance de las sequías, en la figura siguiente se muestra la distribución espacial del porcentaje de desviación de la precipitación anual con respecto a la media de la serie de referencia (1980/81-2011/12).



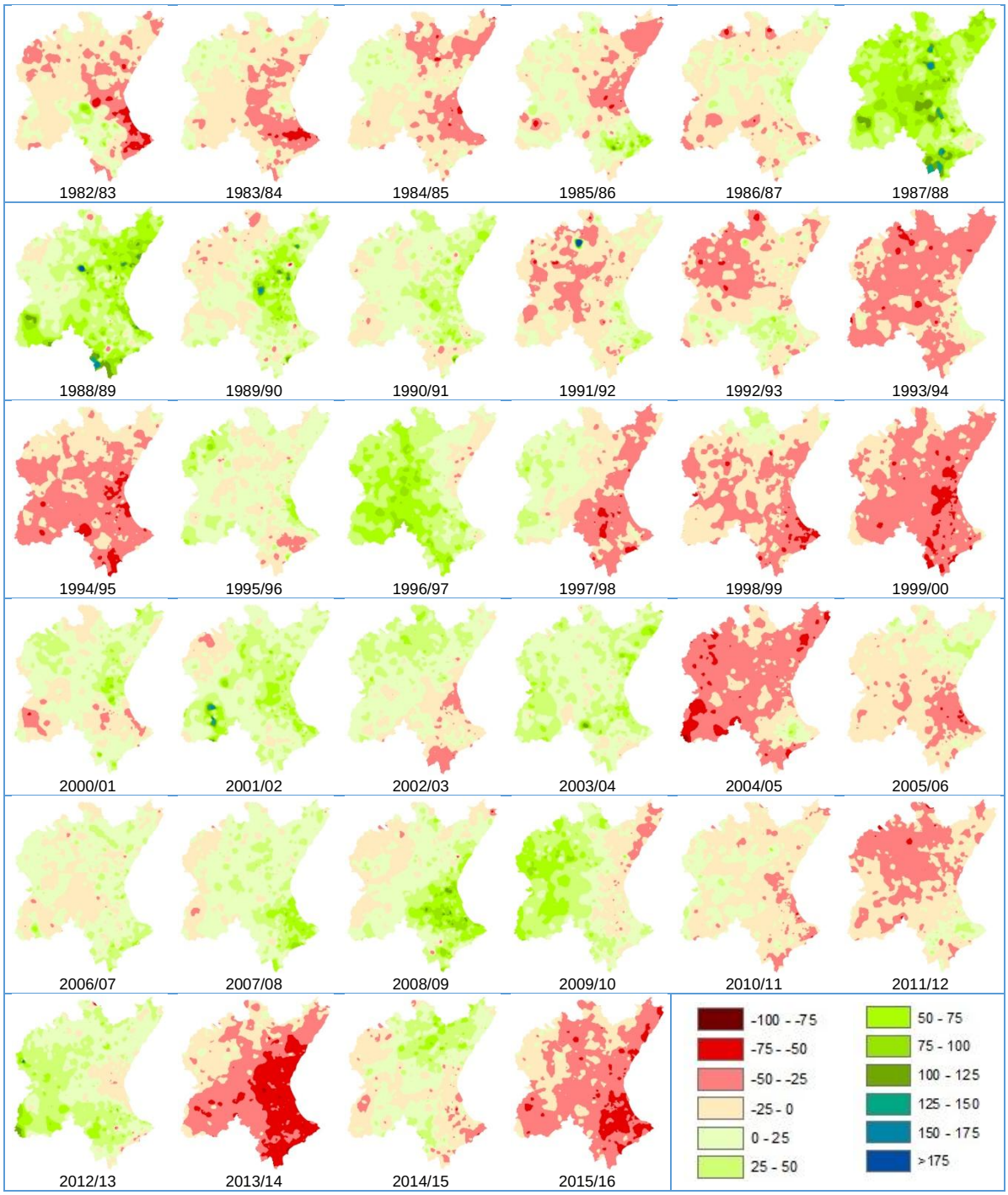


Figura 53. Distribución espacial del porcentaje de desviación de la precipitación anual con respecto a la media de la serie de referencia (1980/81-2011/12).

En la tabla siguiente se muestra, para cada UTE y para el total de la DHJ, el porcentaje de desviación de la precipitación media anual sobre la media de la serie de referencia 1980-2012.

Año hidrológico	UTE									DHJ
	Cenia-Maestrazgo	Mijares-Plana de Castellón	Palancia-Los Valles	Turia	Júcar	Serpis	Marina Alta	Marina Baja	Vinalopó-Alacantí	
1940-1941	19%	2%	-22%	22%	27%	-15%	-20%	13%	4%	17%
1941-1942	-5%	-1%	-29%	-8%	-18%	-17%	-15%	14%	-20%	-14%
1942-1943	12%	-2%	-15%	-8%	-10%	-11%	-13%	8%	-18%	-8%
1943-1944	-3%	-7%	-17%	-5%	-7%	5%	9%	25%	-1%	-5%
1944-1945	-21%	-27%	-38%	-21%	-30%	-35%	-34%	-22%	-44%	-29%
1945-1946	39%	32%	8%	18%	17%	-2%	-13%	-15%	8%	18%
1946-1947	6%	6%	10%	21%	30%	22%	15%	18%	33%	23%
1947-1948	-15%	-19%	-18%	-2%	6%	17%	-6%	18%	2%	0%
1948-1949	63%	38%	43%	12%	21%	85%	64%	72%	48%	30%
1949-1950	-29%	-31%	-31%	-33%	-35%	12%	6%	33%	-5%	-29%
1950-1951	10%	33%	35%	60%	42%	-6%	-14%	-1%	26%	37%
1951-1952	-3%	18%	-1%	34%	11%	-26%	-26%	-10%	-8%	11%
1952-1953	-36%	-37%	-40%	-32%	-42%	-33%	-35%	-29%	-22%	-38%
1953-1954	-6%	-3%	1%	-7%	-18%	27%	27%	38%	14%	-8%
1954-1955	-37%	-21%	-25%	-10%	-15%	-20%	-28%	-32%	-33%	-18%
1955-1956	10%	10%	0%	14%	14%	-9%	-13%	-4%	2%	10%
1956-1957	7%	4%	23%	6%	-6%	-1%	0%	-4%	-2%	-1%
1957-1958	-9%	-6%	16%	20%	9%	15%	36%	-9%	-13%	7%
1958-1959	82%	54%	51%	58%	62%	80%	78%	74%	70%	63%
1959-1960	-11%	5%	-3%	19%	20%	-8%	-3%	2%	6%	13%
1960-1961	-31%	-19%	-18%	-1%	3%	-56%	-54%	-51%	-24%	-8%
1961-1962	-1%	20%	6%	21%	23%	2%	16%	-4%	-5%	18%
1962-1963	26%	22%	33%	27%	30%	-23%	-24%	8%	18%	24%
1963-1964	-40%	-32%	-40%	-14%	-6%	-37%	-33%	-33%	-36%	-17%
1964-1965	-8%	-13%	-7%	-15%	-8%	-11%	-9%	1%	-12%	-10%
1965-1966	-1%	-5%	5%	16%	24%	-17%	-22%	-14%	-5%	13%
1966-1967	-30%	-22%	-23%	-17%	-9%	7%	22%	22%	11%	-11%
1967-1968	16%	9%	3%	-2%	-3%	-11%	-19%	-24%	-5%	-1%
1968-1969	16%	19%	23%	37%	35%	-24%	-10%	-18%	12%	27%
1969-1970	-2%	-13%	-15%	-11%	-3%	-17%	-23%	-23%	-20%	-8%
1970-1971	6%	12%	17%	22%	29%	-4%	-15%	11%	24%	21%
1971-1972	80%	63%	76%	46%	39%	43%	51%	71%	48%	48%
1972-1973	-18%	0%	1%	-3%	1%	45%	51%	48%	36%	5%
1973-1974	-11%	0%	-7%	13%	13%	32%	33%	29%	19%	11%
1974-1975	-1%	-6%	-9%	-4%	3%	-5%	-10%	6%	18%	0%
1975-1976	-1%	12%	24%	19%	17%	4%	-3%	-4%	6%	14%
1976-1977	50%	33%	37%	17%	28%	16%	17%	8%	21%	27%
1977-1978	-15%	-18%	-31%	-4%	10%	-26%	-38%	-37%	-25%	-3%
1978-1979	-23%	-35%	-32%	-9%	4%	-38%	-25%	-28%	-18%	-9%
1979-1980	-14%	-14%	-4%	-4%	1%	10%	1%	19%	22%	-1%
1980-1981	0%	-13%	-22%	-14%	-24%	-34%	-33%	-17%	-22%	-20%
1981-1982	11%	-7%	-8%	-17%	-16%	-36%	-45%	-18%	-13%	-14%
1982-1983	-17%	-20%	-25%	-18%	-11%	-34%	-48%	-47%	-3%	-16%
1983-1984	-2%	-11%	-25%	-13%	-8%	-41%	-47%	-30%	-15%	-12%
1984-1985	-23%	-26%	-10%	-14%	-6%	-30%	-35%	-14%	-13%	-13%
1985-1986	-33%	-21%	-20%	-11%	-1%	33%	48%	43%	14%	-3%
1986-1987	9%	-7%	10%	-2%	-6%	-4%	-21%	-3%	-10%	-5%
1987-1988	63%	50%	64%	58%	58%	34%	16%	27%	77%	56%
1988-1989	56%	58%	62%	36%	30%	41%	51%	29%	67%	39%
1989-1990	25%	30%	56%	18%	9%	19%	14%	20%	12%	16%
1990-1991	30%	21%	27%	18%	12%	22%	10%	12%	1%	15%
1991-1992	-3%	-10%	-18%	-13%	-13%	15%	29%	23%	-6%	-9%
1992-1993	-18%	-13%	-3%	-24%	-12%	14%	2%	-10%	1%	-12%
1993-1994	-36%	-35%	-33%	-34%	-27%	-7%	3%	-18%	-30%	-28%
1994-1995	-15%	-20%	-34%	-25%	-32%	-38%	-41%	-35%	-37%	-29%
1995-1996	9%	5%	0%	5%	15%	7%	9%	-31%	-7%	9%
1996-1997	-4%	9%	3%	37%	47%	29%	15%	33%	45%	35%
1997-1998	-29%	-21%	-23%	-6%	-1%	-30%	-23%	-29%	-30%	-10%
1998-1999	-6%	-13%	-27%	-9%	-25%	-44%	-49%	-46%	-30%	-22%
1999-2000	-29%	-30%	-43%	-33%	-32%	-36%	-27%	-36%	-44%	-33%
2000-2001	22%	16%	29%	15%	5%	-14%	-17%	2%	10%	8%
2001-2002	17%	22%	33%	27%	17%	30%	43%	22%	16%	21%
2002-2003	7%	24%	7%	23%	9%	-8%	-10%	2%	-21%	10%
2003-2004	34%	27%	29%	14%	23%	27%	27%	-1%	11%	22%
2004-2005	-41%	-34%	-34%	-29%	-36%	12%	1%	-7%	-26%	-31%
2005-2006	8%	11%	5%	-7%	-17%	-33%	-27%	-5%	-16%	-10%
2006-2007	3%	14%	3%	6%	2%	13%	28%	33%	20%	7%
2007-2008	19%	14%	17%	15%	11%	48%	54%	55%	21%	16%
2008-2009	0%	13%	13%	12%	18%	56%	61%	48%	29%	19%

Año hidrológico	UTE									DHJ
	Cenia-Maestrazgo	Mijares-Plana de Castellón	Palancia-Los Valles	Turia	Júcar	Serpis	Marina Alta	Marina Baja	Vinalopó-Alacantí	
2009-2010	-24%	-2%	-4%	25%	35%	0%	16%	13%	20%	22%
2010-2011	-14%	-8%	-4%	-9%	-3%	-22%	-24%	-16%	-14%	-7%
2011-2012	-20%	-22%	-23%	-31%	-22%	8%	19%	3%	-5%	-20%
2012-2013	15%	17%	9%	10%	30%	19%	18%	7%	27%	23%
2013-2014	-27%	-34%	-51%	-36%	-33%	-61%	-60%	-52%	-52%	-37%
2014-2015	19%	35%	17%	18%	-3%	-14%	-23%	-25%	1%	6%
2015-2016	-38%	-29%	-31%	-32%	-30%	-55%	-50%	-44%	-41%	-33%

Tabla 84. Datos por UTE de la evolución del porcentaje de desviación de la precipitación media anual sobre la media de la serie de referencia 1980-2012.

La tabla anterior resulta muy ilustrativa para señalar como los recientes años hidrológicos 2013-2014 y 2015-2016 son dos de los años de precipitación más baja de toda la serie, con porcentajes de desviación muy elevados en todas las UTE o como los únicos períodos húmedos que han afectado de forma general a toda la demarcación fueron el 1987-1990 y el 2006-2008. También es muy relevante la secuencia de bajas precipitaciones generalizada que se produjo en un periodo de 10 años consecutivos, el comprendido entre los años hidrológicos 1977-78 y 1986-87.

Considerando que un evento de sequía a la escala de la demarcación se produce cuando existe un mínimo de dos años consecutivos con valores negativos (exceptuando el período 2013-2016, que por la magnitud de los valores negativos también se considera un evento de sequía) se desprende que la frecuencia de ocurrencia de los eventos de sequía meteorológica se habría incrementado en los últimos años:

a. Periodo 1940-2015: 75 años. 10 eventos: 1 sequía cada 7.5 años
b. Periodo 1940-1980: 40 años. 4.5 eventos. 1 sequía cada 9 años
c. Periodo 1980-2015: 35 años. 5.5 eventos. 1 sequía cada 6.5 años

Por otra parte a continuación se presenta una tabla con una serie de indicadores habitualmente empleados en el análisis de sequías, diferenciando la información para cada UTE. Los índices utilizados son:

- SPI a 3 y 12 meses (índice de sequía meteorológica). El índice de precipitación estandarizada (comúnmente denominado SPI por sus siglas en inglés) se calcula ajustando el registro de precipitaciones durante un período deseado a una distribución de probabilidad, que se transforma a continuación a una distribución normal, de modo que el SPI medio para la ubicación y el período de tiempo elegido es cero (McKee *et al.*, 1993). Este índice está muy relacionado con el índice de estado de sequía (IES) desarrollado en el presente PES, que escala los valores del SPI para obtener valores que oscilen entre 0 y 1 (ver apartado 5.1).

- PDSI (índice de severidad de la sequía de Palmer). Índice de sequía edáfica. El objetivo del PDSI es medir el contenido normalizado de humedad del suelo, comparable en el tiempo y en el espacio (Palmer, 1965).

- ANDVI (anomalías en el índice de vegetación de diferencias normalizadas). Es un índice de sequía agronómica y por lo tanto muy relacionado también con el índice de Palmer.

- IEE (índice de estado de Escasez). Índice desarrollado en el presente documento Este índice representa la situación de escasez de un territorio determinado, integrando diferentes variables (precipitación, piezometría, aforos y volúmenes embalsados) mediante un valor número adimensional que varía entre 0 y 1 (ver apartado 5.2.)

Todos los indicadores están referidos a la serie de referencia 1980/81-2011/12, salvo el indicador ANDVI que se comenzó a calcular con imágenes MODIS (*Moderate-Resolution Imaging Spectroradiometer*) desde 2001/02. Las particularidades de cálculo de estos indicadores se pueden consultar en Ortega-Gómez *et al*. (2018).

En la mencionada tabla se muestra la serie desde 1980/81, con 4 meses por año, pero la serie completa mensual desde 1940/41 se puede consultar en el Anejo 4.

En la tabla, simplemente por el predominio de colores, se puede observar la alternancia de periodos secos y periodos húmedos. Otra conclusión inmediata es la sincronía entre los distintos indicadores, que con las particularidades de cada uno de ellos (como puede ser el reflejo de una situación a corto o largo plazo y por tanto más o menos variabilidad), reflejan todos los periodos de sequía identificados: la sequía de 1982/83 hasta 1985/86, seguido de un periodo claramente húmedo entre 1987/88 y 1990/91. A continuación la sequía de 1991/92-1994/95, con algunos años más lluviosos a continuación, pero no tanto como el periodo húmedo anterior, lo que condicionó que los años 1997/98 - 2000/01, sin ser especialmente secos, dieran como resultado valores incluso de emergencia en el IEE. Nuevamente años lluviosos, aunque no en exceso, seguidos de la sequía de 2004/05 a 2007/08, que sin ser la de menores precipitaciones sí que fue de las más severas en el sistema Júcar (según se puede ver por la serie de valores en emergencia en el IEE). Finalmente, la sequía iniciada en 2013/14, que afectó en un principio a la zona sur de la Demarcación. En esta zona también se concentraron precipitaciones muy importantes en los años previos.

En los apartados siguientes se analizan con mayor detalle las sequías de este periodo, si bien, otras conclusiones que se pueden obtener de la tabla son:

- La distribución geográfica de la sequía: generalizada en los 80, más en la zona norte y centro durante la sequía de los 90 y especialmente severa en el sur en el año 2013/14.
- La inercia en el índice de estado de Escasez (IEE) de los sistemas grandes que requiere de periodos más largos para entrar y salir de una sequía, y la más rápida respuesta de los sistemas pequeños tanto en la entrada en alerta o emergencia y la salida de dichos escenarios.

En cualquier caso hay que tener en cuenta que los valores agregados por unidad territorial pueden no explicar suficientemente bien la situación de recursos del sistema. En las unidades territoriales Júcar y Turia es de especial relevancia la ubicación geográfica de la sequías meteorológicas (SPI) o edáficas (PDSI, ANDVI), dado que su ubicación tiene consecuencias muy diferentes sobre el sistema de recursos hídricos. Por ejemplo: si la sequía meteorológica o edáfica se centra en la zona de cabecera del Júcar o Turia (año 2004/05, ver Figura 53), se puede producir una reducción de caudales muy significativa que haga que el sistema de recursos hídricos entre en estado de sequía. Mientras que si la sequía meteorológica o edáfica se centra en las zonas de la costa, aunque el indicador global pueda ser más desfavorable (años 1998/99, 1999/2000 o

2013/14, ver Figura 53) la generación de recursos naturales en las zonas de cabecera puede no verse disminuida tan significativamente.

		1-Cenia - Maestrazgo					2 - Mijares - P. de Castellón					3 - Palancia - Los Valles					4 - Turia				
		SPI-3	SPI-12	PDSI	ANDVI	IEE	SPI-3	SPI-12	PDSI	ANDVI	IEE	SPI-3	SPI-12	PDSI	ANDVI	IEE	SPI-3	SPI-12	PDSI	ANDVI	IEE
1980/81	oct-80	-2.01	-0.73	-1.95		0.09	-1.63	-0.64	-2.07		0.09	-2.18	-0.46	-1.94		0.09	-1.09	-0.51	-1.13		0.43
	ene-81	-2.25	-0.90	-2.56		0.17	-3.00	-0.58	-2.48		0.15	-2.80	-0.53	-2.53		0.24	-1.26	-0.23	-1.30		0.34
	abr-81	0.64	-0.85	-0.28		0.42	0.26	-0.63	-0.92		0.21	0.14	-0.82	-1.18		0.49	0.22	-0.32	-0.62		0.33
	jul-81	-0.21	-0.61	-0.26		0.20	-2.23	-1.39	-1.08		0.10	-2.67	-1.82	-1.19		0.29	-1.19	-0.83	-0.95		0.27
1981/82	oct-81	-0.21	0.12	-1.43		0.35	-0.09	-0.85	-1.70		0.11	-0.08	-1.11	-2.23		0.11	-0.20	-0.48	-1.70		0.31
	ene-82	-1.65	0.38	-1.55		0.53	-2.37	-0.64	-2.48		0.14	-2.42	-0.97	-3.56		0.19	-1.76	-0.70	-2.48		0.17
	abr-82	1.54	0.76	0.68		0.67	1.29	-0.30	-0.42		0.17	1.60	-0.46	-0.90		0.24	0.73	-0.51	-1.49		0.17
	jul-82	-0.59	0.61	0.54		0.69	-1.05	0.15	-0.40		0.19	-2.06	-0.25	-0.45		0.25	-0.27	-0.11	-1.20		0.24
1982/83	oct-82	1.20	1.19	3.09		0.70	0.74	0.44	1.11		0.38	1.24	0.20	1.32		0.45	0.55	0.16	0.55		0.27
	ene-83	-2.90	0.65	0.93		0.67	-3.59	0.03	-0.27		0.42	-3.16	-0.05	-0.40		0.65	-2.41	-0.08	-0.36		0.25
	abr-83	-1.61	-0.66	-0.55		0.52	-2.69	-1.35	-1.71		0.16	-2.74	-1.53	-1.83		0.55	-1.87	-1.09	-1.63		0.14
	jul-83	-2.07	-1.30	-0.83		0.54	-2.48	-1.88	-1.86		0.15	-2.58	-1.71	-1.87		0.23	-1.28	-1.50	-2.20		0.10
1983/84	oct-83	-1.49	-2.42	-2.23		0.46	-1.70	-2.75	-2.80		0.11	-1.78	-2.76	-3.19		0.03	-1.21	-2.18	-3.28		0.15
	ene-84	-1.49	-1.84	-0.13		0.37	-1.02	-1.86	-1.41		0.35	-0.28	-1.77	-2.13		0.38	0.01	-1.24	-2.09		0.12
	abr-84	-0.02	-1.18	-0.35		0.40	-0.25	-1.00	-1.32		0.29	0.04	-0.82	-1.90		0.45	0.02	-0.50	-1.87		0.15
	jul-84	-1.30	-0.85	0.51		0.54	-1.68	-0.73	-0.21		0.34	-2.00	-0.62	-0.81		0.28	-0.88	-0.34	-0.31		0.31
1984/85	oct-84	-1.49	-0.85	-1.13		0.36	-1.06	-0.46	-1.26		0.14	-2.21	-0.76	-2.05		0.05	-1.18	-0.31	-1.57		0.24
	ene-85	-0.58	-0.44	-0.37		0.23	-0.61	-0.31	-0.42		0.19	-0.34	-0.79	-0.63		0.32	0.40	-0.16	0.32		0.31
	abr-85	-1.64	-1.12	-1.52		0.19	-2.08	-0.94	-1.64		0.15	-1.32	-1.26	-1.71		0.15	-0.74	-0.44	-0.58		0.35
	jul-85	-1.86	-1.33	-0.97		0.30	-1.66	-0.91	-1.11		0.23	-1.89	-1.23	-0.73		0.12	-0.43	-0.27	-0.51		0.29
1985/86	oct-85	-0.67	-0.99	-0.71		0.45	-0.91	-0.89	-1.63		0.35	0.23	-0.39	-0.83		0.07	-1.39	-0.42	-1.99		0.23
	ene-86	-1.38	-1.33	-1.31		0.41	-1.28	-1.13	-1.90		0.26	-0.75	-0.53	-1.51		0.12	-0.24	-0.65	-1.75		0.22
	abr-86	-0.57	-0.87	-1.26		0.47	-0.72	-0.66	-1.55		0.28	-0.19	-0.15	-1.45		0.08	0.27	-0.26	-1.02		0.27
	jul-86	-1.75	-0.84	-1.62		0.40	-0.77	-0.35	-1.90		0.33	-0.60	0.31	-1.95		0.13	0.18	-0.02	-1.68		0.26
1986/87	oct-86	0.97	-0.14	1.91		0.40	0.65	0.23	0.68		0.41	0.92	0.55	2.02		0.52	0.40	0.74	1.08		0.39
	ene-87	0.38	0.60	2.37		0.42	-0.45	0.49	1.10		0.53	-0.19	0.74	2.40		0.60	-0.39	0.67	1.51		0.28
	abr-87	-1.55	0.18	0.91		0.66	-1.66	0.16	-0.17		0.43	-1.23	0.40	1.18		0.49	-0.98	0.17	0.43		0.36
	jul-87	-1.25	0.38	0.19		0.61	-1.07	0.02	-0.91		0.43	-1.08	0.24	0.48		0.31	-0.76	-0.20	-0.83		0.30
1987/88	oct-87	0.39	0.12	2.11		0.59	0.02	-0.21	-0.74		0.34	-0.20	-0.15	0.18		0.36	-0.06	-0.37	0.17		0.31
	ene-88	1.72	0.68	4.07		0.84	1.87	0.62	1.92		0.67	2.27	0.70	3.42		0.51	1.77	0.47	2.69		0.57
	abr-88	-1.86	0.54	4.01		0.92	-1.70	0.59	2.39		0.79	-0.87	0.82	3.16		0.59	-1.19	0.38	2.55		0.65
	jul-88	-0.64	0.81	3.78		0.95	-0.46	0.83	3.42		0.94	-0.53	1.00	3.46		0.87	0.03	0.67	4.20		0.90
1988/89	oct-88	-1.40	0.04	2.33		0.88	-0.87	0.50	2.28		0.90	-0.85	0.76	2.00		0.82	-0.66	0.42	2.98		0.81
	ene-89	-0.91	-1.06	2.18		0.76	-2.03	-0.89	1.96		0.84	-0.95	-0.35	2.32		0.65	-1.34	-0.82	2.45		0.79
	abr-89	1.33	0.28	2.95		0.82	1.41	0.21	2.82		0.85	1.50	0.47	2.88		0.69	1.05	0.07	2.54		0.78
	jul-89	-0.49	0.34	2.55		0.92	0.14	0.41	2.95		0.84	0.02	0.65	2.76		0.82	0.14	0.14	2.18		0.80
1989/90	oct-89	0.68	1.23	2.87		0.94	0.59	0.96	3.10		0.90	1.10	1.33	3.02		0.92	0.49	0.60	1.92		0.86
	ene-90	2.26	2.55	6.26		0.94	2.14	2.41	6.96		0.96	2.79	2.61	8.80		0.75	1.66	1.76	4.91		0.93
	abr-90	-2.83	0.80	3.58		0.90	-2.36	1.07	4.36		0.86	-1.93	1.43	5.69		0.87	-1.83	0.62	2.81		0.87
	jul-90	-1.33	0.44	2.50		0.83	-1.18	0.60	2.84		0.88	-1.51	0.90	3.96		1.00	-0.92	0.18	1.29		0.81
1990/91	oct-90	1.31	0.70	4.72		0.94	1.02	0.77	4.34		0.86	1.31	0.98	5.52		0.92	1.11	0.45	2.52		0.85
	ene-91	-0.57	-0.49	3.01		0.78	-0.61	-0.19	3.02		0.63	0.36	0.15	4.36		0.62	-0.42	-0.37	1.87		0.85
	abr-91	1.59	1.38	4.17		0.88	1.50	1.19	3.89		0.77	1.75	1.42	5.06		0.61	1.39	0.92	3.02		0.96

		5 - Júcar					6 - Serpis					7 - Marina Alta					8 - Marina Baja					9 - Vinalopó - Alacantí				
		SPI-3	SPI-12	PDSI	ANDVI	IEE	SPI-3	SPI-12	PDSI	ANDVI	IEE	SPI-3	SPI-12	PDSI	ANDVI	IEE	SPI-3	SPI-12	PDSI	ANDVI	IEE	SPI-3	SPI-12	PDSI	ANDVI	IEE
1980/81	oct-80	-0.78	-0.31	-0.69		0.70	-1.73	-0.31	-0.38		0.36	-2.76	-0.40	-0.87		0.26	-3.28	-0.91	-0.67		0.71	-1.92	-0.20	-1.65		0.70
	ene-81	-0.65	-0.22	-1.21		0.56	0.69	0.03	-0.27		0.40	0.59	-0.49	-0.80		0.27	0.81	-0.59	0.03		0.65	-0.14	0.05	-2.05		0.62
	abr-81	0.87	-0.30	-0.66		0.44	0.64	-0.42	0.01		0.42	0.85	-0.61	0.02		0.24	0.63	-1.08	-0.21		0.50	0.99	-0.24	-1.15		0.57
	jul-81	-1.28	-0.94	-0.77		0.48	-1.85	-0.87	-0.27		0.29	-1.82	-0.97	-0.21		0.14	-0.65	-0.99	-0.46		0.49	-0.87	-0.66	-1.24		0.51
1981/82	oct-81	-0.87	-0.97	-2.14		0.41	-1.33	-0.70	-1.63		0.13	-1.40	-0.35	-1.78		0.16	-0.56	0.21	-2.00		0.43	-0.57	-0.12	-3.47		0.49
	ene-82	-0.56	-0.94	-2.38		0.41	-1.23	-1.60	-2.96		0.12	-1.97	-1.52	-3.14		0.04	-1.41	-0.77	-3.63		0.24	-1.14	-0.55	-4.57		0.43
	abr-82	1.03	-0.87	-1.49		0.37	1.07	-1.40	-1.32		0.05	0.69	-1.59	-1.92		0.00	1.35	-0.44	-1.68		0.37	1.43	-0.37	-1.97		0.46
	jul-82	0.06	-0.30	-1.26		0.47	-1.79	-1.37	-0.70		0.01	-2.29	-1.81	-1.05		0.04	-1.78	-0.95	-0.26		0.38	-1.45	-0.60	-0.52		0.50
1982/83	oct-82	0.53	0.30	1.79		0.51	0.42	-0.52	1.17		0.27	-0.06	-1.19	-0.39		0.22	-0.08	-0.72	1.20		0.38	0.41	-0.18	5.04		0.82
	ene-83	-1.24	0.01	0.46		0.44	-1.94	-0.86	-0.51		0.68	-1.94	-1.18	-1.65		0.24	-1.52	-0.76	-0.65		0.47	-1.94	-0.51	2.48		0.83
	abr-83	-0.30	-0.55	-0.77		0.27	-0.92	-1.81	-1.57		0.52	-0.89	-1.91	-2.26		0.03	-1.75	-2.15	-1.80		0.18	-0.95	-1.48	0.35		0.65
	jul-83	-1.20	-1.09	-1.16		0.31	-2.26	-2.03	-1.58		0.32	-3.08	-2.27	-2.05		0.00	-2.65	-2.53	-1.66		0.13	-1.56	-1.52	-0.01		0.57
1983/84	oct-83	-1.44	-1.93	-3.31		0.29	-0.45	-2.43	-2.55		0.09	-0.58	-2.51	-2.75		0.04	-0.39	-2.66	-3.07		0.06	-0.70	-1.97	-2.91		0.17
	ene-84	0.76	-1.08	-2.67		0.29	-0.30	-1.67	-3.17		0.03	-0.57	-1.89	-3.45		0.00	0.23	-1.90	-3.57		0.01	0.20	-1.09	-2.19		0.19
	abr-84	0.94	-0.55	-1.77		0.40	0.54	-0.97	-2.53		0.01	0.30	-1.33	-2.70		0.00	0.73	-0.78	-2.72		0.12	0.58	-0.47	-1.91		0.30
	jul-84	-1.18	-0.55	0.07		0.68	-1.27	-0.50	-1.50		0.02	-1.39	-0.56	-1.73		0.05	-1.44	-0.25	-1.42		0.16	-1.34	-0.38	-0.56		0.44
1984/85	oct-84	-0.68	-0.23	-0.91		0.66	-0.71	-0.64	-2.04		0.00	-0.87	-0.70	-2.43		0.06	-0.43	-0.27	-2.33		0.13	-0.10	-0.14	-2.10		0.45
	ene-85	1.05	-0.10	1.47		0.67	0.28	-0.36	-1.09		0.11	-0.08	-0.47	-2.18		0.19	0.22	-0.26	-0.68		0.24	-0.12	-0.27	-0.91		0.48
	abr-85	0.41	-0.33	0.67		0.75	0.48	-0.38	-0.92		0.05	0.63	-0.32	-1.44		0.26	0.72	-0.26	-0.63		0.23	0.20	-0.42	-1.62		0.41
	jul-85	-0.57	-0.07	0.61		0.63	-1.91	-0.69	-0.62		0.04	-2.21	-0.69	-0.91		0.24	-1.68	-0.37	-0.03		0.29	-1.22	-0.36	-0.14		0.54
1985/86	oct-85	-2.34	-0.79	-1.20		0.59	-0.51	-0.58	-0.10		0.07	-0.64	-0.58	0.27		0.43	0.12	-0.13	2.54		0.46	-0.55	-0.55	-0.40		0.54
	ene-86	0.95	-0.83	-0.60		0.40	0.83	-0.32	0.75		0.32	0.64	-0.26	1.86		0.48	0.78	0.11	2.15		0.52	0.66	-0.23	-0.33		0.48
	abr-86	0.88	-0.63	0.26		0.59	-0.44	-0.77	-0.05		0.29	-0.82	-0.92	0.63		0.27	-0.03	-0.25	1.14		0.49	-0.15	-0.38	-0.97		0.38
	jul-86	0.18	-0.31	-0.91		0.59	-0.56	-0.13	-0.80		0.29	-1.29	-0.50	0.10		0.28	-1.50	-0.17	0.23		0.39	0.30	0.23	-2.75		0.49
1986/87	oct-86	0.44	0.89	1.12		0.60	1.89	1.00	3.34		0.90	1.81	0.61	3.36		0.58	1.92	0.66	5.12		0.88	1.50	1.08	3.17		0.73
	ene-87	0.65	0.76	1.27		0.49	0.70	0.94	3.62		0.88	0.10	0.37	2.55		0.59	0.47	0.54	4.12		0.77	-0.07	0.78	1.68		0.69
	abr-87	-0.11	0.34	0.21		0.61	-1.14	0.61	1.83		0.78	-1.40	0.11	1.13		0.61	-1.52	-0.10	2.08		0.70	-1.04	0.41	-0.22		0.72
	jul-87	-0.68	-0.02	-0.92		0.49	-0.87	0.45	1.06		0.86	-1.84	-0.14	0.62		0.62	-0.04	0.52	1.09		0.72	-0.70	0.02	-1.36		0.59
1987/88	oct-87	0.10	-0.17	0.06		0.51	-0.30	-0.59	0.14		0.52	0.34	-0.81	-0.14		0.25	-0.24	-0.47	0.90		0.49	0.15	-0.55	-0.58		0.24
	ene-88	2.16	0.47	3.38		0.65	1.70	-0.12	3.17		0.98	1.16	-0.34	1.26		0.47	1.71	0.06	3.90		0.89	2.13	0.34	4.29		0.63
	abr-88	0.37	0.67	2.85		0.66	0.19	0.51	1.93		0.94	0.32	0.45	0.68		0.48	0.28	0.86	2.93		0.82	0.92	1.14	4.34		0.80
	jul-88	0.40	1.13	3.35		0.82	-0.20	0.84	1.71		0.84	-0.86	0.90	0.49		0.57	0.25	0.99	2.05		0.87	0.46	1.61	3.38		0.85
1988/89	oct-88	-0.46	0.90	2.20		0.81	-0.23	0.87	0.89		0.69	0.14	0.81	0.43		0.53	-0.08	1.07	1.19		0.85	-0.04	1.53	2.87		0.84
	ene-89	-0.15	-0.09	1.33		0.55	0.38	0.25	1.12		0.65	0.24	0.39	1.17		0.47	0.73	0.64	1.38		0.60	0.13	0.71	2.38		0.79
	abr-89	1.54	0.42	1.94		0.60	1.27	0.76	1.95		0.82	1.17	0.78	2.06		0.57	1.41	1.14	2.01		0.82	1.34	0.90	2.86		0.81
	jul-89	0.20	0.33	1.56		0.66	-0.66	0.54	1.53		0.74	-1.20	0.62	1.56		0.56	-0.57	0.79	1.50		0.79	0.17	0.78	2.39		0.67
1989/90	oct-89	0.73	0.83	1.34		0.68	0.86	1.07	3.19		0.95	1.03	1.03	3.72		0.78	0.70	1.14	1.79		0.96	0.64	1.07	4.76		0.75
	ene-90	2.00	1.75	3.58		0.72	2.14	1.90	5.57		0.97	2.04	1.85	5.45		0.92	2.29	1.84	4.53		1.00	2.01	1.85	5.67		0.93
	abr-90	-0.48	0.90	2.11		0.60	-0.45	1.07	3.84		0.96	-0.39	1.13	4.10		0.86	-0.47	1.00	3.31		0.99	-0.24	1.19	4.15		0.86
	jul-90	-0.65	0.53	1.01		0.58	-0.82	0.99	3.15		0.96	-1.38	1.04	3.34		0.92	-1.07	0.79	2.55		1.00	-0.74	0.82	3.33		0.74
1990/91	oct-90	0.65	0.50	1.42		0.66	0.14	0.64	2.88		0.92	0.20	0.67	3.04		0.70	-0.18	0.40	2.01		0.94	0.15	0.63	2.50		0.56
	ene-91	0.33	-0.22	1.03		0.61	1.43	0.31	4.33		0.98	1.28	0.32	3.56		0.59	1.11	-0.12	3.06		0.75	0.63	0.07	2.24		0.35
	abr-91	1.72	0.72	2.50		0.78	0.97	0.99	3.91		0.96	0.35	0.66	2.99		0.61	0.74	0.44	2.87		0.75	0.89	0.54	2.21		0.43

		1-Cenia - Maestrazgo					2 - Mijares - P. de Castellón					3 - Palancia - Los Valles					4 - Turia				
		SPI-3	SPI-12	PDSI	ANDVI	IEE	SPI-3	SPI-12	PDSI	ANDVI	IEE	SPI-3	SPI-12	PDSI	ANDVI	IEE	SPI-3	SPI-12	PDSI	ANDVI	IEE
	jul-91	-1.26	1.39	2.74		0.76	-1.05	1.23	2.37		0.76	-1.41	1.46	3.36		0.83	-0.10	1.25	1.88		0.87
1991/92	oct-91	-0.19	0.77	1.78		0.70	-0.49	0.69	1.01		0.72	-0.63	0.79	1.70		0.77	-0.07	0.77	0.72		0.77
	ene-92	0.77	1.34	2.25		0.72	-0.50	0.72	0.91		0.73	-0.47	0.50	1.17		0.52	-0.82	0.63	0.28		0.73
	abr-92	-1.04	0.23	0.85		0.45	-1.80	-0.46	-0.67		0.62	-1.30	-0.55	-0.18		0.40	-1.15	-0.38	-0.91		0.65
	jul-92	-0.37	0.60	0.84		0.58	0.37	0.03	-0.15		0.62	0.59	0.13	-0.24		0.51	0.58	-0.11	-0.19		0.60
1992/93	oct-92	0.12	0.73	0.04		0.63	0.46	0.37	0.06		0.56	0.11	0.38	-0.33		0.46	0.38	0.09	0.23		0.60
	ene-93	-3.16	-0.91	-0.71		0.45	-2.93	-0.47	-0.51		0.47	-1.88	-0.09	-0.74		0.53	-2.37	-0.52	-0.86		0.51
	abr-93	0.59	-0.23	0.01		0.55	0.82	0.48	0.36		0.54	1.31	0.82	0.89		0.65	0.49	0.11	-0.49		0.47
	jul-93	-1.66	-0.73	-0.22		0.61	-1.59	-0.20	-0.27		0.47	-1.96	-0.04	0.31		0.47	-1.14	-0.59	-1.13		0.39
1993/94	oct-93	-0.03	-0.80	0.12		0.47	-0.13	-0.42	-0.04		0.43	0.15	-0.02	0.63		0.45	-0.08	-0.79	-0.19		0.24
	ene-94	-3.28	-0.84	-1.16		0.33	-3.05	-0.44	-0.99		0.34	-2.21	-0.14	-0.35		0.47	-1.84	-0.56	-0.83		0.25
	abr-94	-1.31	-1.63	-1.91		0.20	-2.21	-1.51	-1.91		0.27	-2.00	-1.27	-1.24		0.39	-1.67	-1.39	-1.53		0.18
	jul-94	-2.54	-2.03	-1.97		0.14	-3.35	-2.14	-2.23		0.29	-3.81	-1.91	-1.44		0.11	-2.73	-2.01	-2.38		0.11
1994/95	oct-94	1.58	-1.34	2.11		0.65	1.28	-1.64	0.67		0.44	0.78	-1.70	1.39		0.55	0.48	-1.78	-0.31		0.16
	ene-95	-1.80	-0.73	0.41		0.52	-2.95	-1.59	-0.83		0.36	-2.92	-1.94	-0.69		0.50	-1.84	-1.76	-1.51		0.16
	abr-95	-1.92	-0.99	-1.05		0.28	-2.41	-1.69	-2.30		0.32	-2.35	-2.08	-2.13		0.22	-2.36	-2.04	-2.84		0.10
	jul-95	-1.94	-0.72	-1.19		0.24	-1.10	-0.85	-2.07		0.28	-1.62	-1.32	-1.95		0.17	-0.28	-1.05	-2.28		0.12
1995/96	oct-95	0.24	-1.29	-1.49		0.28	0.31	-1.21	-1.94		0.25	0.13	-1.54	-2.19		0.14	-0.29	-1.37	-2.83		0.11
	ene-96	1.44	0.07	0.58		0.68	0.84	0.11	-0.36		0.25	0.96	-0.22	-0.83		0.27	1.13	-0.22	-0.89		0.22
	abr-96	-0.15	0.81	0.48		0.76	-0.57	0.78	-0.65		0.41	-0.52	0.42	-0.92		0.31	-0.65	0.45	-1.28		0.30
	jul-96	-1.45	1.00	0.08		0.47	-0.84	0.83	-0.58		0.43	-0.90	0.65	-0.76		0.24	-0.14	0.49	-1.03		0.31
1996/97	oct-96	0.23	1.00	-0.62		0.35	-0.20	0.65	-0.91		0.42	-0.05	0.59	-0.90		0.33	-0.59	0.36	-1.43		0.35
	ene-97	1.34	0.96	1.41		0.53	1.67	0.95	1.43		0.55	1.86	0.90	1.46		0.68	2.08	0.75	1.95		0.65
	abr-97	-3.12	-0.30	0.03		0.47	-3.23	-0.02	-0.33		0.58	-1.88	0.43	0.10		0.58	-2.25	0.07	0.37		0.67
	jul-97	-0.43	0.15	-0.17		0.45	-0.15	0.24	-0.23		0.52	-0.31	0.63	-0.20		0.53	0.95	0.52	1.12		0.65
1997/98	oct-97	-0.12	-0.01	-1.19		0.35	0.13	0.36	-0.61		0.45	-0.21	0.58	-1.28		0.45	0.48	0.97	0.18		0.67
	ene-98	0.82	-0.23	0.00		0.42	0.63	-0.01	0.19		0.45	0.94	0.26	-0.31		0.51	0.94	0.51	1.03		0.66
	abr-98	-2.27	0.13	-0.93		0.41	-2.18	0.42	-0.99		0.51	-1.68	0.34	-1.23		0.49	-0.70	1.17	0.09		0.68
	jul-98	-2.17	-0.60	-0.75		0.38	-2.38	-0.38	-0.57		0.46	-2.50	-0.42	-0.46		0.40	-1.06	0.37	0.82		0.73
1998/99	oct-98	-1.11	-1.00	-1.93		0.18	-0.92	-0.74	-1.58		0.38	-1.14	-0.73	-1.92		0.22	-0.51	-0.02	-0.54		0.66
	ene-99	-0.55	-1.59	-0.93		0.17	-1.20	-1.41	-1.61		0.29	-0.62	-1.27	-1.73		0.21	-1.01	-0.81	-0.84		0.57
	abr-99	-0.21	-0.72	-0.54		0.20	-0.43	-0.78	-1.28		0.25	-0.60	-0.89	-1.92		0.22	-0.30	-0.64	-1.05		0.50
	jul-99	-0.50	-0.04	-0.89		0.23	-0.23	-0.01	-1.57		0.32	-0.95	-0.35	-2.28		0.19	0.19	-0.13	-1.42		0.41
1999/00	oct-99	-0.09	0.39	-0.60		0.41	0.27	0.43	-0.78		0.37	0.35	0.15	-1.42		0.32	0.56	0.30	0.05		0.61
	ene-00	-1.15	0.15	-0.93		0.27	-1.26	0.41	-0.92		0.25	-1.20	-0.03	-1.82		0.26	-1.01	0.33	-0.43		0.44
	abr-00	-1.84	-0.53	-1.44		0.23	-1.99	-0.16	-1.31		0.16	-1.84	-0.46	-2.40		0.12	-1.41	-0.13	-0.88		0.33
	jul-00	-0.11	-0.38	-0.98		0.10	-1.08	-0.48	-1.04		0.17	-1.71	-0.73	-2.17		0.11	-1.14	-0.67	-0.92		0.37
2000/01	oct-00	-0.06	-0.35	4.60		0.50	-0.12	-0.65	3.43		0.47	-0.02	-0.85	4.31		0.68	-0.40	-1.09	2.54		0.40
	ene-01	-0.86	-0.21	2.43		0.56	-1.48	-0.71	1.84		0.54	-1.44	-0.95	2.22		0.52	-0.36	-0.82	1.82		0.48
	abr-01	-0.83	0.21	0.57		0.58	-1.14	-0.41	0.18		0.41	-0.32	-0.44	0.72		0.49	-0.57	-0.51	0.41		0.58
	jul-01	-0.63	-0.01	0.24		0.64	-1.37	-0.53	-0.28		0.37	-2.10	-0.55	0.48		0.31	-1.60	-0.71	-0.33		0.47
2001/02	oct-01	-0.67	-0.28	-0.61		0.45	0.30	-0.35	-0.30		0.26	-0.14	-0.59	0.44		0.23	0.36	-0.38	-0.22		0.40
	ene-02	0.17	0.14	-0.47		0.40	0.10	0.16	0.25		0.47	0.73	0.15	0.82		0.37	-0.36	-0.43	-0.21		0.36

		5 - Júcar					6 - Serpis					7 - Marina Alta					8 - Marina Baja					9 - Vinalopó - Alacantí				
		SPI-3	SPI-12	PDSI	ANDVI	IEE	SPI-3	SPI-12	PDSI	ANDVI	IEE	SPI-3	SPI-12	PDSI	ANDVI	IEE	SPI-3	SPI-12	PDSI	ANDVI	IEE	SPI-3	SPI-12	PDSI	ANDVI	IEE
	jul-91	-0.45	0.81	1.17		0.71	-0.93	0.96	2.60		0.98	-0.68	0.99	2.06		0.59	-0.95	0.48	1.84		0.70	-1.18	0.37	1.56		0.37
1991/92	oct-91	0.30	0.66	0.86		0.71	0.44	1.11	2.38		1.00	-0.19	0.81	2.05		0.62	-0.16	0.50	1.17		0.52	-0.11	0.25	0.64		0.33
	ene-92	-0.73	0.20	-0.71		0.48	-0.42	0.23	0.66		0.84	0.00	0.22	0.70		0.42	-0.35	-0.16	-0.69		0.28	-1.44	-0.62	-1.55		0.17
	abr-92	0.20	-0.44	-1.73		0.47	0.43	-0.02	0.79		0.92	0.49	0.29	1.06		0.38	0.86	-0.12	0.89		0.50	0.40	-0.82	-1.24		0.18
	jul-92	0.49	-0.04	-0.84		0.55	1.00	0.88	1.99		0.92	0.68	0.91	2.30		0.68	0.73	0.64	1.22		0.77	0.52	-0.13	-1.18		0.50
1992/93	oct-92	-0.06	-0.20	-0.34		0.51	-1.69	-0.14	0.69		0.79	-0.75	0.65	1.95		0.66	-1.63	-0.03	0.07		0.69	-1.57	-0.73	-2.19		0.45
	ene-93	-1.55	-0.55	-2.03		0.45	-0.86	-0.35	-0.09		0.59	-1.28	0.06	0.51		0.70	-0.79	-0.22	-1.79		0.50	-1.24	-0.64	-3.58		0.47
	abr-93	0.90	-0.25	-1.29		0.33	1.08	-0.05	2.81		0.87	0.80	0.21	2.30		0.86	0.67	-0.32	0.45		0.66	1.68	-0.12	-0.65		0.61
	jul-93	0.07	-0.42	-1.22		0.31	-0.65	-0.84	1.72		0.91	-1.47	-0.79	1.32		0.66	-1.20	-1.19	0.06		0.52	-0.03	-0.36	-1.30		0.51
1993/94	oct-93	0.00	-0.39	0.12		0.27	-0.18	-0.11	2.18		0.79	-0.20	-0.53	1.65		0.63	-0.18	-0.53	0.74		0.42	-0.40	0.14	-1.38		0.63
	ene-94	-0.28	0.15	-0.71		0.36	0.83	0.70	2.11		0.91	0.68	0.36	2.29		0.83	0.78	0.18	1.48		0.65	0.08	0.68	-1.23		0.70
	abr-94	-0.77	-0.56	-1.71		0.22	-0.80	-0.19	0.68		0.74	-0.72	-0.33	1.45		0.60	-0.47	-0.32	0.01		0.47	-1.06	-0.43	-1.99		0.49
	jul-94	-2.04	-1.46	-1.88		0.13	-3.11	-1.36	-0.03		0.50	-2.75	-0.91	0.70		0.59	-2.41	-0.85	-0.23		0.40	-2.22	-1.33	-1.41		0.28
1994/95	oct-94	0.26	-1.35	-0.17		0.16	0.10	-1.23	0.49		0.50	-0.06	-0.85	0.96		0.53	-0.39	-0.97	-0.01		0.39	0.35	-1.04	0.37		0.42
	ene-95	-0.82	-1.58	-2.00		0.19	-1.59	-2.38	-1.62		0.39	-1.59	-1.88	-0.95		0.15	-1.31	-1.91	-2.37		0.20	-1.24	-1.60	-1.93		0.27
	abr-95	-1.40	-1.85	-3.91		0.15	0.45	-1.79	-1.70		0.36	0.02	-1.54	-1.48		0.05	0.53	-1.47	-2.25		0.13	-0.39	-1.32	-2.90		0.24
	jul-95	-0.59	-1.22	-3.31		0.15	-1.26	-0.91	-1.59		0.35	-1.66	-1.05	-1.48		0.14	-1.75	-1.18	-1.95		0.17	-1.75	-1.12	-2.22		0.40
1995/96	oct-95	-0.15	-1.40	-4.22		0.13	0.57	-0.68	-1.87		0.41	0.90	-0.61	-1.33		0.16	0.43	-0.80	-2.76		0.06	-0.25	-1.35	-3.50		0.25
	ene-96	1.68	-0.34	-1.68		0.45	0.94	0.53	-1.49		0.30	0.88	0.52	-0.66		0.42	0.84	0.16	-3.33		0.13	0.96	-0.44	-3.31		0.42
	abr-96	0.50	0.47	-1.72		0.44	0.38	0.49	-1.45		0.26	0.08	0.54	-0.90		0.41	0.38	0.08	-3.08		0.12	0.88	0.07	-2.62		0.56
	jul-96	-0.34	0.57	-1.12		0.43	-1.02	0.60	-1.13		0.30	-0.89	0.89	-0.75		0.46	-1.09	0.37	-2.26		0.20	-0.70	0.48	-1.98		0.55
1996/97	oct-96	0.03	0.65	-0.95		0.43	0.66	0.65	0.84		0.45	1.39	1.12	0.70		0.64	0.34	0.33	-1.62		0.21	0.07	0.61	-0.62		0.64
	ene-97	2.50	1.00	3.85		0.75	1.28	0.81	1.09		0.44	0.98	1.16	0.58		0.65	1.50	0.61	-0.20		0.29	1.93	1.01	1.43		0.73
	abr-97	-1.38	0.20	1.22		0.69	-0.21	0.53	0.99		0.35	0.08	1.17	1.43		0.77	-0.22	0.34	-0.08		0.33	-0.23	0.55	0.60		0.74
	jul-97	0.91	0.73	1.00		0.61	0.36	1.19	0.67		0.46	-0.07	1.54	0.90		0.85	0.10	0.88	-0.46		0.39	0.71	1.14	-0.37		0.92
1997/98	oct-97	0.92	1.11	0.37		0.59	0.56	1.13	1.81		0.70	0.38	1.08	1.10		0.72	1.07	1.20	0.82		0.52	1.00	1.53	1.08		0.95
	ene-98	1.45	0.66	1.51		0.81	1.08	1.04	1.72		0.71	1.05	1.11	2.00		0.86	1.08	1.02	0.73		0.59	1.10	1.19	0.85		0.91
	abr-98	-0.02	1.24	0.18		0.69	-1.32	0.51	-0.19		0.63	-1.44	0.41	0.20		0.63	-1.32	0.52	-1.00		0.52	-0.93	0.90	-0.96		0.79
	jul-98	-0.98	0.44	1.35		0.75	-1.85	-0.55	0.09		0.50	-1.84	-0.40	0.26		0.61	-2.05	-0.45	-0.33		0.45	-1.56	-0.03	0.12		0.61
1998/99	oct-98	-0.41	-0.13	0.02		0.65	-0.85	-1.22	-1.23		0.34	-0.58	-0.85	-1.09		0.36	-1.68	-1.69	-1.81		0.11	-1.58	-1.09	-1.79		0.28
	ene-99	-0.16	-0.83	-0.79		0.51	0.21	-1.63	-1.40		0.25	0.20	-1.24	-1.27		0.06	0.33	-2.03	-2.39		0.06	0.47	-1.35	-1.07		0.22
	abr-99	0.67	-0.53	-0.88		0.41	0.21	-0.90	-1.22		0.23	0.24	-0.47	-1.09		0.24	-0.38	-1.61	-2.55		0.02	-0.10	-1.01	-1.58		0.31
	jul-99	-0.35	-0.26	-1.52		0.32	-1.14	-0.55	-1.50		0.28	-1.91	-0.50	-1.24		0.19	-1.10	-1.18	-2.43		0.06	-1.29	-0.89	-1.67		0.24
1999/00	oct-99	0.43	0.10	-0.30		0.50	-0.67	-0.48	-1.93		0.35	-0.82	-0.60	-1.60		0.16	-0.15	-0.50	-1.83		0.19	0.21	-0.16	-0.79		0.46
	ene-00	-0.10	0.13	-0.94		0.41	1.01	-0.10	-0.83		0.10	1.02	-0.23	-0.09		0.47	0.55	-0.39	-1.69		0.19	0.14	-0.29	-1.04		0.24
	abr-00	-0.76	-0.47	-1.77		0.37	-1.10	-0.72	-1.60		0.16	-1.36	-0.95	-0.67		0.30	-0.78	-0.58	-1.97		0.21	-1.41	-0.82	-2.50		0.05
	jul-00	-1.45	-0.95	-1.42		0.40	-1.92	-1.10	-1.56		0.24	-2.31	-1.13	-0.85		0.29	-1.93	-0.94	-1.68		0.20	-1.81	-1.04	-1.88		0.05
2000/01	oct-00	-0.61	-1.39	-0.14		0.19	-0.31	-0.91	-0.58		0.31	-0.18	-0.84	0.46		0.43	-0.09	-0.90	0.07		0.19	-0.07	-1.15	-0.53		0.08
	ene-01	0.97	-0.94	0.45		0.53	-0.55	-1.67	-2.01		0.23	-0.69	-1.62	-1.14		0.07	-0.06	-1.20	-1.43		0.16	0.28	-1.11	-1.10		0.01
	abr-01	0.26	-0.52	-0.72		0.62	0.40	-0.95	-1.44		0.24	-0.19	-1.09	-1.26		0.16	0.18	-0.76	-1.17		0.15	0.38	-0.38	-1.05		0.36
	jul-01	-1.58	-0.57	-0.56		0.42	-1.32	-0.67	-1.17		0.22	-1.17	-0.56	-1.22		0.22	-0.29	-0.03	-1.59		0.22	-0.92	-0.02	-0.63		0.43
2001/02	oct-01	0.51	-0.09	-0.30		0.38	-0.03	-0.54	-1.65		0.36	-0.79	-0.84	-1.77		0.06	-0.40	-0.16	-1.45		0.25	0.51	0.23	0.58		0.44
	ene-02	0.73	-0.18	-0.06		0.22	1.28	0.34	-0.52		0.45	1.29	0.07	-0.29		0.41	1.12	0.39	-0.54		0.34	1.10	0.57	1.89		0.58

		1-Cenia - Maestrazgo					2 - Mijares - P. de Castellón					3 - Palancia - Los Valles					4 - Turia					5 - Júcar					6 - Serpis					7 - Marina Alta					8 - Marina Baja					9 - Vinalopó - Alacantí				
		SPI-3	SPI-12	PDSI	ANDVI	IEE	SPI-3	SPI-12	PDSI	ANDVI	IEE	SPI-3	SPI-12	PDSI	ANDVI	IEE	SPI-3	SPI-12	PDSI	ANDVI	IEE	SPI-3	SPI-12	PDSI	ANDVI	IEE	SPI-3	SPI-12	PDSI	ANDVI	IEE	SPI-3	SPI-12	PDSI	ANDVI	IEE	SPI-3	SPI-12	PDSI	ANDVI	IEE	SPI-3	SPI-12	PDSI	ANDVI	IEE
	abr-02	-0.85	0.14	-0.27		0.52	-1.28	0.14	0.44		0.65	-1.18	-0.14	0.72		0.48	-0.53	-0.39	-0.04		0.41	0.02	-0.28	-0.27		0.20	0.41	0.34	0.05		0.50	0.69	0.47	1.34		0.60	-0.15	0.26	-0.88		0.32	-0.41	0.24	1.31		0.54
	jul-02	0.22	0.49	1.14	-1.42	0.74	0.57	0.83	1.00	-0.85	0.68	0.72	0.81	1.31	-0.45	0.68	1.26	0.74	0.59	-0.55	0.48	0.33	0.53	0.45	-0.51	0.27	-0.28	0.84	1.44	-1.10	0.56	-0.29	0.86	2.83	-1.12	0.81	0.22	0.50	0.17	-0.94	0.49	-0.02	0.62	1.01	-0.65	0.56
2002/03	oct-02	0.79	1.13	0.70	-0.15	0.77	0.64	0.95	0.63	-0.12	0.68	0.90	1.16	0.54	0.07	0.63	1.21	1.07	1.04	0.17	0.61	0.86	0.68	0.41	0.35	0.25	0.46	1.08	-0.21	-0.26	0.58	0.20	1.32	0.93	-0.15	0.61	0.67	0.98	-2.59	-0.27	0.47	0.40	0.57	-3.21	-0.48	0.50
	ene-03	-1.42	0.46	-0.87	-0.95	0.44	-1.45	0.46	-0.41	-0.57	0.53	-1.53	0.40	-0.94	-0.94	0.42	-0.14	1.22	0.48	-0.63	0.62	1.01	0.80	0.47	0.14	0.49	0.36	0.64	-0.93	-0.98	0.35	0.40	0.91	-0.10	-0.97	0.53	0.80	0.82	-2.57	-0.55	0.35	0.44	0.30	-3.25	-1.13	0.38
	abr-03	1.12	1.28	0.48	-0.79	0.71	1.34	1.37	1.04	-0.23	0.69	1.20	1.21	0.29	-0.38	0.48	1.04	1.83	1.07	0.34	0.77	1.31	1.35	1.15	0.56	0.60	1.16	0.99	0.71	-0.63	0.48	1.06	1.09	1.46	-0.65	0.39	1.29	1.46	-0.76	-0.40	0.46	0.63	0.72	-2.42	-0.99	0.29
	jul-03	-0.66	0.90	1.10	-0.22	0.66	-0.07	1.15	1.89	-0.30	0.78	-0.35	0.86	1.02	-0.49	0.74	0.19	1.44	1.93	-0.70	0.82	-0.64	0.93	1.20	-0.66	0.48	-1.01	0.65	0.76	-0.98	0.42	-1.75	0.42	1.32	-0.93	0.36	-1.39	0.73	0.11	-0.78	0.54	-1.01	0.31	-1.12	-0.94	0.28
2003/04	oct-03	1.40	1.15	1.83	0.70	0.90	1.21	1.34	2.36	0.79	0.83	1.16	0.95	1.15	1.06	0.60	1.06	1.37	2.30	0.32	0.76	1.17	1.07	1.85	0.69	0.49	0.79	0.80	1.61	0.94	0.45	0.31	0.47	2.43	0.74	0.71	0.93	0.84	0.65	0.48	0.48	0.26	0.26	-0.61	-0.46	0.34
	ene-04	-0.97	1.33	1.57	0.51	0.94	-1.96	1.13	0.88	0.68	0.70	-2.12	0.74	-0.58	0.23	0.45	-1.42	0.84	0.49	0.15	0.70	-0.41	0.46	-0.06	0.66	0.43	0.40	0.82	1.48	0.26	0.61	-0.05	0.26	1.73	0.04	0.67	0.46	0.69	-0.13	-0.15	0.56	0.00	0.08	-1.08	-0.36	0.31
	abr-04	1.60	1.52	3.20	0.72	0.92	1.63	1.22	2.42	1.20	0.79	1.83	0.95	1.46	1.23	0.49	1.37	0.97	1.64	1.50	0.80	1.91	0.71	1.96	2.01	0.50	1.52	0.99	2.47	1.56	0.66	1.40	0.41	2.62	1.30	0.92	1.15	0.64	-0.21	0.35	0.57	1.72	0.52	0.75	1.16	0.57
	jul-04	0.03	1.81	3.14	0.38	0.93	0.44	1.39	2.87	0.74	0.86	0.21	1.15	2.16	0.64	0.90	0.38	1.04	2.04	0.28	0.88	0.46	1.19	2.05	0.45	0.61	-0.59	1.19	2.54	0.09	0.58	-0.73	0.88	2.75	-0.19	0.91	-0.62	0.98	0.48	-0.48	0.62	-0.32	0.80	1.18	-0.05	0.64
2004/05	oct-04	-0.40	1.06	1.04	-0.76	0.70	-0.33	0.84	1.49	-0.07	0.79	-0.22	0.67	1.07	0.01	0.84	-0.52	0.42	0.65	-0.80	0.77	-0.41	0.51	1.07	-0.76	0.51	-1.62	0.03	0.20	-1.23	0.39	-1.67	-0.03	0.28	-1.45	0.52	-2.14	-0.41	-1.54	-1.33	0.40	-1.22	0.18	-1.04	-0.72	0.49
	ene-05	-2.92	0.22	-0.35	-1.37	0.43	-2.85	0.53	0.48	-0.19	0.66	-2.12	0.67	0.30	-0.47	0.68	-1.98	0.18	-0.13	-0.75	0.75	-1.25	0.16	-0.14	-1.31	0.37	1.04	0.35	3.75	-1.51	0.68	1.25	0.56	3.48	-1.74	0.94	1.09	-0.12	0.88	-1.98	0.49	-0.29	0.07	-0.64	-1.63	0.53
	abr-05	-0.59	-0.68	-0.65	-1.39	0.20	-0.88	-0.35	-0.29	-1.85	0.41	-0.45	-0.10	-0.24	-1.17	0.56	-0.75	-0.67	-0.83	-2.12	0.60	0.03	-0.64	-1.21	-1.79	0.24	0.24	-0.27	2.64	-1.16	0.48	-0.14	-0.14	1.99	-1.10	0.79	0.11	-0.60	0.66	-2.11	0.40	0.18	-0.56	-0.82	-1.67	0.18
	jul-05	-1.28	-1.22	-0.72	-0.80	0.09	-0.81	-0.77	-0.72	-1.02	0.32	-0.92	-0.49	-0.71	-0.80	0.29	-0.05	-0.85	-1.33	-0.61	0.52	-0.94	-1.24	-1.90	-1.02	0.13	-1.64	-0.77	1.46	-0.34	0.47	-2.47	-0.95	1.02	-0.86	0.71	-2.11	-1.28	0.21	-0.83	0.35	-1.86	-1.19	-0.57	-1.02	0.15
2005/06	oct-05	0.11	-1.00	-1.07	-1.31	0.09	-0.03	-0.66	-1.12	-1.39	0.39	-0.12	-0.46	-1.47	-1.86	0.28	-0.24	-0.74	-1.48	-0.77	0.46	-0.19	-1.16	-1.59	-0.70	0.12	-0.39	-0.18	0.47	0.03	0.48	-0.34	-0.33	0.32	0.16	0.51	-0.21	-0.40	0.02	-0.44	0.39	-0.32	-0.83	-0.95	-0.72	0.22
	ene-06	0.93	0.62	1.99	-0.90	0.55	0.96	0.68	2.04	-2.41	0.45	1.08	0.63	1.56	-1.93	0.60	0.61	0.29	0.28	-1.33	0.51	0.67	-0.34	-0.95	-0.71	0.10	0.84	-0.28	1.19	-0.28	0.36	1.18	-0.36	1.50	-0.17	0.20	1.81	-0.09	3.05	-0.33	0.46	1.09	-0.27	0.77	-0.39	0.30
	abr-06	-0.77	0.55	1.18	-1.26	0.40	-0.52	0.81	1.24	-0.80	0.32	-0.36	0.67	0.90	-1.13	0.47	-0.32	0.48	-0.35	-0.37	0.46	0.34	-0.21	-1.63	-0.35	0.08	-0.12	-0.45	0.23	-0.60	0.38	-0.46	-0.51	0.40	-0.85	0.24	0.10	-0.09	2.12	0.02	0.55	-0.17	-0.41	-0.10	-0.69	0.29
	jul-06	-2.23	0.16	0.43	-1.31	0.53	-1.08	0.72	0.61	-0.46	0.34	-1.76	0.38	0.45	-0.25	0.37	-0.33	0.39	-0.70	-0.36	0.36	-0.30	0.06	-1.42	-0.65	0.09	-1.22	-0.25	0.15	-0.67	0.41	-1.93	-0.25	0.47	-0.66	0.23	-1.77	0.07	1.69	-0.74	0.56	-1.40	-0.22	0.40	-0.98	0.40
2006/07	oct-06	-0.52	-0.11	-0.04	-0.15	0.61	-1.32	0.26	-0.45	-0.51	0.34	-1.13	0.02	-0.69	-0.72	0.33	-1.15	0.01	-1.50	-1.41	0.30	-0.30	0.02	-1.69	-1.73	0.13	-1.51	-0.78	-1.35	-1.50	0.21	-1.82	-0.93	-1.41	-1.81	0.21	-1.06	-0.31	-0.67	-1.35	0.43	-0.99	-0.49	-1.69	-1.28	0.31
	ene-07	-0.41	-0.67	-0.19	-0.15	0.33	-0.64	-0.32	-0.31	0.24	0.20	0.14	-0.31	-0.48	0.20	0.44	-0.52	-0.46	-1.28	-0.19	0.24	0.40	-0.09	-1.71	0.20	0.11	1.58	-0.43	-0.09	-0.61	0.24	1.82	-0.64	0.98	-0.55	0.30	2.14	-0.15	2.14	-0.71	0.44	1.15	-0.47	0.16	-0.31	0.34
	abr-07	0.93	0.03	1.43	-0.50	0.76	1.09	0.25	2.01	-0.47	0.47	1.22	0.22	1.25	-0.63	0.56	1.32	0.20	0.82	0.07	0.35	1.63	0.46	0.22	-1.00	0.25	1.08	0.15	0.81	-1.50	0.40	0.95	0.01	1.48	-1.15	0.55	1.34	0.41	2.70	-1.02	0.65	1.47	0.21	1.39	0.21	0.57
	jul-07	-1.10	0.51	0.64	0.16	0.71	-1.49	0.08	1.13	-0.40	0.56	-2.25	0.05	0.47	-0.61	0.65	-1.81	-0.42	0.01	-0.55	0.40	-1.66	-0.12	-0.05	-0.44	0.24	-1.42	0.05	0.40	-0.30	0.41	-1.51	0.19	0.88	0.34	0.30	-1.95	0.32	1.91	-0.46	0.71	-1.94	-0.02	1.08	-0.21	0.51
2007/08	oct-07	0.52	0.95	1.24	1.37	0.79	0.36	0.68	1.29	0.88	0.68	0.91	0.76	1.68	0.98	0.72	0.85	0.38	0.69	0.93	0.42	0.77	0.34	0.93	1.19	0.20	2.05	1.75	5.99	1.37	0.80	2.15	2.01	7.63	1.02	1.00	2.20	1.80	8.62	0.47	1.00	2.27	1.34	5.12	1.61	0.77
	ene-08	-2.08	0.25	1.15	0.24	0.77	-2.41	0.07	0.80	-0.25	0.69	-1.96	0.06	0.84	-0.30	0.75	-1.63	-0.06	0.00	-0.81	0.36	-0.55	-0.07	-0.93	-0.42	0.12	-0.44	0.78	3.83	0.04	0.71	-0.25	1.07	5.57	0.50	0.94	-0.02	0.82	6.24	0.65	0.99	-1.27	0.35	2.10	0.47	0.67
	abr-08	-1.12	-0.59	-0.04	-0.28	0.55	-1.15	-0.72	-0.10	-0.36	0.61	-1.06	-0.71	-0.08	-0.51	0.64	-0.41	-0.74	-0.63	-0.69	0.29	0.27	-0.66	-1.71	-0.23	0.14	-1.08	-0.25	1.60	-0.09	0.71	-1.18	0.09	2.76	-0.67	0.77	-1.48	-0.46	3.44	0.61	0.84	-1.26	-0.77	-0.14	-0.46	0.42
	jul-08	0.93	0.24	1.57	1.77	0.84	0.76	0.08	1.68	1.30	0.77	0.69	0.29	1.43	1.31	0.83	0.93	0.34	1.84	1.42	0.49	0.88	0.43	0.11	1.37	0.38	0.93	0.88	2.04	1.58	0.86	0.38	0.96	2.65	1.70	0.77	0.76	0.76	3.44	1.63	0.98	1.05	0.46	0.60	1.50	0.70
2008/09	oct-08	0.43	0.20	2.12	-0.04	0.77	0.81	0.25	2.56	-0.84	0.78	0.31	0.09	2.78	-0.79	0.80	0.80	0.35	3.53	-0.18	0.53	0.49	0.31	3.01	0.09	0.44	1.13	0.44	5.53	0.29	0.78	0.75	0.31	4.83	0.19	0.95	1.13	0.26	4.61	0.82	0.79	0.00	-0.47	1.66	0.89	0.53
	ene-09	0.29	1.19	1.58	1.78	0.74	-0.09	1.07	2.17	1.25	0.82	0.18	0.81	2.03	1.27	0.84	0.29	1.13	3.13	2.13	0.65	0.96	0.96	2.75	1.88	0.47	1.01	1.14	4.23	1.96	0.76	0.81	0.80	3.37	1.66	0.89	0.47	0.48	2.97	1.27	0.99	0.46	0.23	1.19	1.30	0.64
	abr-09	-0.57	1.41	0.91	1.01	0.67	-0.18	1.39	1.64	0.98	0.85	0.18	1.22	1.47	0.76	0.74	0.15	1.32	2.40	0.00	0.72	0.86	1.21	2.28	-0.08	0.51	0.68	1.98	3.47	0.74	0.77	0.78	1.69	3.12	1.09	0.93	1.30	1.74	2.88	0.61	0.95	1.07	1.19	1.63	0.41	0.83
	jul-09	-2.30	0.05	-0.09	-0.16	0.43	-2.49	0.27	0.10	-0.54	0.62	-3.10	-0.06	0.24	-0.31	0.70	-2.19	0.11	0.37	-0.44	0.62	-1.86	0.04	0.96	-0.40	0.35	-1.98	0.58	2.03	0.25	0.78	-2.12	0.55	1.70	0.15	0.78	-1.86	0.56	1.56	0.29	0.74	-2.38	-0.22	0.93	-0.04	0.48
2009/10	oct-09	-0.34	-0.27	0.07	1.36	0.59	0.34	0.10	1.03	1.37	0.83	-0.01	-0.18	0.94	1.31	0.81	0.37	-0.07	0.29	1.35	0.67	-0.03	-0.18	0.65	0.66	0.42	0.66	0.35	3.32	1.18	0.71	0.75	0.55	3.92	1.14	0.86	0.33	0.22	3.53	1.73	0.77	0.48	-0.03	4.57	1.33	0.63
	ene-10	-0.92	-0.78	-0.65	1.02	0.40	-0.74	-0.11	0.65	0.48	0.81	-0.16	-0.28	0.63	0.89	0.78	0.34	-0.04	1.10	0.03	0.80	1.22	-0.08	2.79	-1.43	0.63	0.86	0.27	3.96	1.02	0.73	0.53	0.42	5.48	0.86	0.88	1.17	0.54	4.76	1.26	0.77	1.06	0.22	4.05	1.60	0.81
	abr-10	-0.26	-0.65	-0.89	1.55	0.27	0.45	0.12	1.00	1.16	0.77	0.87	-0.03	1.17	1.70	0.70	1.13	0.37	1.94	1.22	0.80	1.74	0.30	3.77	0.22	0.82	0.71	0.29	2.90	1.13	0.76	0.46	0.28	3.83	1.11	0.94	0.54	0.19	3.37	1.42	0.89	1.10	0.23	3.56	1.71	0.77
	jul-10	-0.20	0.25	-0.39	0.66	0.37	-0.27	0.90	1.27	1.46	0.76	-0.69	0.77	1.31	1.32	0.82	0.60	1.46	2.30	2.01	0.82	0.18	1.17	3.23	1.70	0.78	-0.88	0.81	2.37	1.18	0.84	-0.83	0.87	2.95	1.35	0.99	-0.37	0.86	2.84	1.79	0.61	0.03	1.22	3.22	1.80	0.87
2010/11	oct-10	0.79	0.74	0.18	0.46	0.22	0.62	0.99	1.09	1.12	0.71	0.17	0.83	0.61	0.52	0.75	0.68	1.59	1.75	1.39	0.84	0.89	1.56	2.23	1.22	0.83	0.36	0.67	1.57	0.12	0.69	0.80	0.90	1.84	0.64	0.61	0.72	1.04	2.18	0.65	0.66	0.77	1.33	1.57	0.51	0.68
	ene-11	-1.84	0.34	-1.06	-0.72	0.24	-1.52	0.70	0.10	0.12	0.60	-0.89	0.58	-0.52	-0.20	0.51	-0.57	1.21	0.94	0.55	0.77	0.86	1.41	2.23	0.59	0.71	0.07	0.29	0.15	-0.37	0.50	0.27	0.78	0.66	-0.48	0.21	0.42	0.69	0.87	-0.16	0.34	0.36	1.04	0.95	-0.04	0.52
	abr-11	0.25	0.56	0.03	0.22	0.47	0.08	0.57	0.50	-0.41	0.72	0.25	0.37	0.10	-0.48	0.60	0.20	0.84	0.64	-0.11	0.73	0.95	1.08	1.72	0.39	0.73	0.57	0.22	0.63	0.61	0.58	0.39	0.74	1.01	0.88	0.44	1.11	0.95	1.42	0.67	0.43	0.92	0.97	0.87	0.22	0.57
	jul-11	-0.23	0.51	0.10	1.29	0.58	0.44	0.81	0.57	1.28	0.76	0.67	0.84	0.25	1.32	0.54	0.39	0.75	0.89	0.74	0.71	-0.36	0.84	1.45	1.20	0.75	-0.40	0.46	0.52	1.41	0.66	-0.99	0.67	0.59	1.06	0.36	-0.52	0.89	1.01	0.88	0.35	-0.51	0.75	0.70	1.00	0.26
2011/12	oct-11	-1.95	-0.65	-1.41	-1.48	0.20	-1.55	0.03	-1.09	-1.24	0.61	-0.99	0.45	-0.79	-0.56	0.20	-1.23	-0.03	-0.90	-0.99	0.61	-1.16	-0.03	-0.01	-1.00	0.75	-0.31	0.13	0.48	-0.96	0.65	-0.18	0.21	1.03	-0.49	0.40	-0.51	0.32	0.83	-0.76	0.57	-0.71	0.14	-0.74	-0.67	0.23
	ene-12	-0.58	-0.12	0.01	0.56	0.43	-0.25	0.45	0.19	0.65	0.69	-0.10	0.71	-0.17	1.25	0.53	-0.71	-0.10	-0.68	0.83	0.55	0.11	-0.35	-0.25	0.42	0.61	1.49	0.82	2.14	0.46	0.70	1.50	0.78	2.79	0.84	0.80	1.46	0.80	2.12	0.69	0.79	0.83	0.34	0.55	0.48	0.37
	abr-12	-1.48	-0.84	-0.36	0.73	0.18	-1.58	-0.15	-0.01	0.78	0.55	-1.45	0.13	-0.32	0.59	0.47	-1.26	-0.68	-0.73	0.16	0.46	-0.29	-0.88	-0.43	0.27	0.52	0.23	0.66	1.70	-0.07	0.74	0.28	0.73	2.31	0.03	0.83	0.22	0.39	1.56	-0.16	0.86	0.50	0.17	1.04	0.09	0.33
	jul-12	-1.22	-1.23	-0.88	-0.35	0.22	-2.57	-1.18	-0.92	-1.22	0.37	-2.91	-1.10	-1.03	-1.67	0.20	-1.90	-1.56	-1.79	-1.23	0.39	-1.28	-1.26	-1.27	-1.04	0.47	-2.68	-0.43	0.69	-1.11	0.71	-3.01	-0.20	1.25	-0.83	0.72	-3.31	-0.87	0.86	-0.37	0.56	-3.07	-0.88	0.66	-0.41	0.23
1 2/	oct-12	-0.19	-0.49	-0.49	0.17	0.27	0.00	-0.64	0.08	0.06	0.39	0.09	-0.71	0.48	-1.37	0.18	-0.15	-1.12	-0.50	-0.39	0.40	0.12	-0.71	0.44	0.96	0.50	0.63	0.03	0.67	0.21	0.69	0.19	-0.03	0.29	0.04	0.52	0.73	-0.30	0.50	0.03	0.65	1.01	-0.17	1.83	0.33	0.51

		1-Cenia - Maestrazgo					2 - Mijares - P. de Castellón					3 - Palancia - Los Valles					4 - Turia				
		SPI-3	SPI-12	PDSI	ANDVI	IEE	SPI-3	SPI-12	PDSI	ANDVI	IEE	SPI-3	SPI-12	PDSI	ANDVI	IEE	SPI-3	SPI-12	PDSI	ANDVI	IEE
	ene-13	-1.61	-0.90	-1.12	0.41	0.23	-2.06	-1.24	-0.54	0.06	0.42	-1.89	-1.32	-0.77	-1.52	0.31	-1.12	-1.26	-0.84	-0.47	0.36
	abr-13	1.83	0.48	1.33	0.85	0.76	1.66	-0.10	1.44	0.61	0.74	1.81	-0.21	1.36	-0.37	0.42	1.17	-0.30	0.51	0.24	0.49
	jul-13	-0.88	0.62	1.12	1.03	0.78	-0.59	0.61	1.19	0.89	0.80	-1.73	0.20	0.89	-0.29	0.65	0.03	0.46	0.15	0.34	0.59
2013/14	oct-13	-1.46	0.09	-0.95	-0.29	0.63	-1.53	0.06	-0.83	0.37	0.62	-1.78	-0.43	-1.38	-0.82	0.52	-1.44	-0.04	-1.89	-0.01	0.55
2013/14	ene-14	-0.96	0.36	-1.92	-0.03	0.41	-2.19	0.03	-1.89	-0.10	0.37	-2.41	-0.60	-2.90	-2.45	0.34	-1.16	-0.05	-2.20	-0.57	0.42
2013/14	abr-14	-0.79	-0.73	-2.40	0.24	0.33	-1.03	-0.89	-2.63	0.90	0.29	-0.92	-1.53	-3.50	-1.31	0.27	-0.36	-0.62	-2.64	0.20	0.42
2013/14	jul-14	-0.50	-0.58	-1.98	-0.19	0.37	-0.65	-0.93	-2.42	-0.56	0.28	-0.83	-1.23	-3.03	-0.89	0.27	-0.32	-0.78	-2.90	-0.44	0.31
2014/15	oct-14	-0.03	0.03	-2.13	1.10	0.32	-0.54	-0.55	-2.54	0.41	0.25	-1.47	-1.13	-3.63	-1.50	0.12	-0.96	-0.57	-3.37	-0.21	0.32
2014/15	ene-15	-0.17	0.37	-1.14	0.18	0.41	0.01	0.21	-0.66	-0.25	0.40	0.19	-0.26	-1.91	-1.58	0.23	0.43	0.04	-1.50	-0.81	0.33
2014/15	abr-15	-0.53	0.49	0.81	0.48	0.80	-0.72	0.31	0.99	0.17	0.77	-0.98	-0.27	-0.45	-0.76	0.48	-0.16	0.11	-0.77	0.16	0.50
2014/15	jul-15	-0.23	0.58	-0.06	0.17	0.83	0.58	0.75	0.45	0.46	0.76	0.37	0.14	-0.79	0.02	0.53	0.83	0.56	-0.96	0.18	0.42
2015/16	oct-15	0.05	0.60	-0.50	2.75	0.81	0.41	1.06	0.13	1.92	0.65	0.64	0.86	-0.82	0.64	0.57	0.44	1.09	-1.10	0.50	0.54
2015/16	ene-16	-2.68	-0.45	-1.82	1.06	0.57	-2.56	0.15	-0.50	1.13	0.66	-2.51	-0.06	-1.27	0.23	0.61	-2.04	0.10	-2.02	1.08	0.39
2015/16	abr-16	0.10	-0.20	-1.44	1.67	0.39	-0.67	0.18	-0.85	0.54	0.48	-1.11	-0.10	-1.99	-0.51	0.41	-0.18	0.11	-1.87	-0.59	0.39
2015/16	jul-16	-2.40	-1.07	-1.17	-0.09	0.35	-1.78	-0.65	-0.80	-0.47	0.50	-2.06	-0.93	-1.47	-0.68	0.37	-1.36	-0.76	-1.85	-0.80	0.30

		5 - Júcar					6 - Serpis					7 - Marina Alta					8 - Marina Baja					9 - Vinalopó - Alacantí				
		SPI-3	SPI-12	PDSI	ANDVI	IEE	SPI-3	SPI-12	PDSI	ANDVI	IEE	SPI-3	SPI-12	PDSI	ANDVI	IEE	SPI-3	SPI-12	PDSI	ANDVI	IEE	SPI-3	SPI-12	PDSI	ANDVI	IEE
	ene-13	0.34	-0.61	0.48	0.46	0.60	-0.17	-0.77	1.56	0.50	0.71	0.35	-0.56	1.25	-0.04	0.60	-0.27	-1.10	0.38	0.06	0.66	-0.12	-0.57	1.88	1.39	0.55
	abr-13	1.88	0.31	2.70	0.77	0.86	1.42	-0.21	2.57	-0.35	0.52	1.33	-0.08	2.18	-0.88	0.59	1.67	-0.45	1.70	-1.01	0.69	1.89	0.01	3.34	0.15	0.71
	jul-13	-0.29	0.72	1.75	0.36	0.75	-1.53	0.33	1.71	0.11	0.85	-2.06	0.36	1.52	-0.29	0.88	-1.90	0.18	1.24	0.05	0.94	-1.50	0.64	2.64	0.69	0.79
2013/14	oct-13	-0.01	0.67	-0.68	0.99	0.77	-0.98	-0.44	-0.60	0.02	0.64	-0.52	0.03	-0.47	-0.15	0.70	-0.45	-0.37	-1.66	0.08	0.52	-0.18	0.14	-2.17	0.17	0.60
2013/14	ene-14	0.12	0.57	-1.22	-0.26	0.66	0.33	-0.20	-1.14	-0.07	0.46	0.30	0.02	-0.72	0.12	0.32	0.71	0.09	-1.29	0.10	0.28	-0.09	0.16	-2.75	-0.66	0.43
2013/14	abr-14	0.23	-0.13	-2.17	0.44	0.78	-0.69	-1.21	-2.21	-0.40	0.34	-1.86	-1.45	-2.11	-2.60	0.22	-1.56	-1.37	-2.33	-2.19	0.20	-1.73	-1.34	-4.08	-1.82	0.11
2013/14	jul-14	-0.55	-0.24	-2.47	-0.33	0.58	-2.56	-1.70	-2.07	-1.40	0.27	-2.70	-1.74	-1.89	-1.96	0.22	-2.26	-1.51	-1.76	-1.19	0.16	-1.95	-1.53	-2.83	-0.97	0.10
2014/15	oct-14	-0.97	-0.65	-2.93	-0.68	0.65	-0.57	-1.51	-2.65	-1.19	0.22	-0.02	-1.51	-2.66	-0.53	0.14	-0.62	-1.57	-2.29	-0.98	0.13	-0.35	-1.59	-2.54	-0.30	0.08
2014/15	ene-15	1.14	-0.22	-1.19	-0.54	0.56	0.68	-1.33	-2.32	-1.66	0.13	0.61	-1.37	-2.38	-1.49	0.02	0.78	-1.55	-1.93	-1.68	0.12	1.14	-1.09	-0.94	-0.17	0.09
2014/15	abr-15	0.52	-0.09	-0.78	0.26	0.64	0.01	-1.00	-1.69	-0.76	0.10	-0.38	-0.69	-2.08	-1.45	0.08	0.07	-0.83	-1.80	-1.68	0.05	0.23	-0.28	-0.83	0.09	0.33
2014/15	jul-15	-0.35	-0.01	-1.25	-0.32	0.53	-0.84	-0.17	-1.73	-1.31	0.11	-1.63	-0.20	-1.97	-2.44	0.05	-2.04	-0.73	-1.56	-2.28	0.09	-0.75	0.21	-0.69	-0.80	0.45
2015/16	oct-15	0.63	0.67	-1.53	0.60	0.55	1.08	0.62	-0.83	1.45	0.29	1.12	0.32	-0.17	1.01	0.37	1.39	0.17	0.17	0.65	0.37	0.49	0.57	0.46	1.08	0.53
2015/16	ene-16	-0.83	-0.18	-3.26	1.35	0.44	-1.45	-0.41	-2.32	0.33	0.13	-1.35	-0.58	-1.37	0.95	0.12	-1.00	-0.64	-1.18	0.45	0.33	-1.14	-0.38	-1.03	0.54	0.37
2015/16	abr-16	0.87	-0.03	-2.48	-0.47	0.61	0.01	-0.40	-2.50	-0.70	0.11	-0.27	-0.53	-1.85	-0.52	0.06	-0.14	-0.73	-1.42	-1.26	0.07	0.38	-0.32	-1.30	-1.17	0.32
2015/16	jul-16	-1.36	-0.45	-1.66	-0.54	0.56	-2.48	-1.19	-2.22	-1.20	0.12	-2.28	-0.82	-1.76	-0.57	0.37	-2.51	-0.95	-1.14	-0.83	0.30	-1.98	-0.82	-0.78	-0.49	0.28

SPI	Clasificación	Color	PDSI/ANDVI	Clasificación	Color	IEE	Clasificación	Color
<-2.00	Extremadamente seco	-5.00	< -4.00	Extremadamente seco	-5.00	<0.15	Emergencia	
-1.99 - -1.50	Muy seco	-1.80	-3.99 - -3.00	Muy seco	-3.50	0-15 - 0.29	Alerta	
-1.49 - -1.00	Moderadamente seco		-2.99 - -2.00	Moderadamente seco		0.30 - 0.49	Prealerta	
-0.99 - -0.50	Ligeramente seco		-1.99 - -1.00	Ligeramente seco		0.50 - 0.74	Normalidad	
-0.49 - 0.49	Cerca de lo normal		-0.99 - -0.50	Periodo incipiente seco		0.75 - 1.00	Normalidad	
0.50 - 0.99	Ligeramente húmedo		-0.49 - 0.49	Cerca de lo normal	0.06			
1.00 - 1.49	Moderadamente húmedo		0.50 - 0.99	Periodo incipiente húmedo				
1.50 - 1.99	Muy húmedo		1.00 - 1.99	Ligeramente húmedo	1.56			
>2.00	Extremadamente húmedo		2.00 - 2.99	Moderadamente húmedo				
			3.00 - 3.99	Muy húmedo				
			>4.00	Extremadamente húmedo				

Tabla 85. Evolución comparativa de diferentes indicadores de sequía (SPI-3, SPI-12, PDSI, ANDVI) y del índice de estado de escasez por UTE.

Por otra parte, también se ha realizado un análisis de la evolución histórica del volumen embalsado en la demarcación con el objetivo de obtener una caracterización de la sequía hidrológica. Se han considerado los datos obtenidos al final de cada año hidrológico en los principales embalses. No se han contemplado en este análisis los embalses pequeños y solamente se han tenido en cuenta 4 embalses con una capacidad menor a 10 hm^3 (Amadorio, Buseo, Guadalest y Ulldecona). El promedio del volumen embalsado en toda la serie disponible (1956-2017) es de unos 800 hm^3, mientras que el promedio de la serie de referencia (1980-2012) es de unos 740 hm^3. En la figura siguiente se muestra esta evolución.

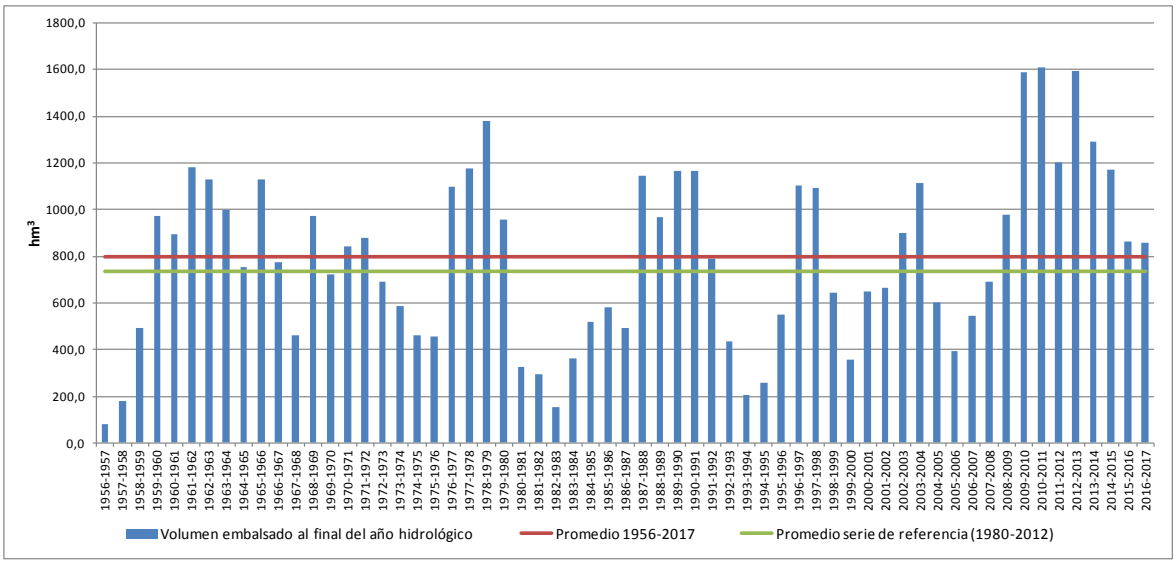


Figura 54. Evolución histórica del volumen embalsado al final del año hidrológico en los principales embalses de la Demarcación Hidrográfica del Júcar.

No obstante, hay que tener en cuenta que algunos embalses importantes no estuvieron operativos hasta la década de los 90 como es el caso de Tous, Cortes II, Bellús, La Muela y El Naranjero. Por esa razón también se ha realizado un análisis de la evolución del porcentaje del volumen embalsado respecto al volumen máximo de explotación al final de cada año hidrológico. En la figura siguiente se muestra esa evolución, donde se observan cuatro períodos de bajos porcentajes alrededor de los años hidrológicos 1982-1983, 1993-1994, 1999-2000 y 2005-2006.

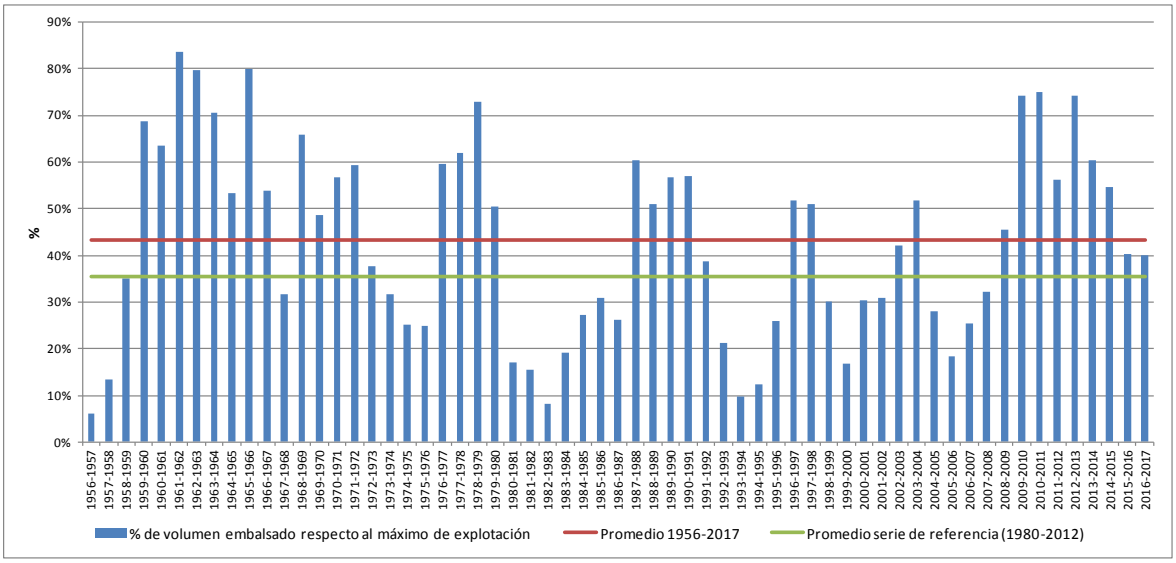


Figura 55. Evolución histórica del porcentaje de volumen embalsado respecto al volumen máximo de explotación al final del año hidrológico en los principales embalses de la Demarcación Hidrográfica del Júcar.

El análisis conjunto de la caracterización meteorológica o hidrológica es el que permite acotar mejor los episodios de sequías históricas. En el gráfico siguiente se presenta, de forma conjunta y a escala de la demarcación, la evolución de dos de los parámetros que se han utilizado anteriormente con ese fin.

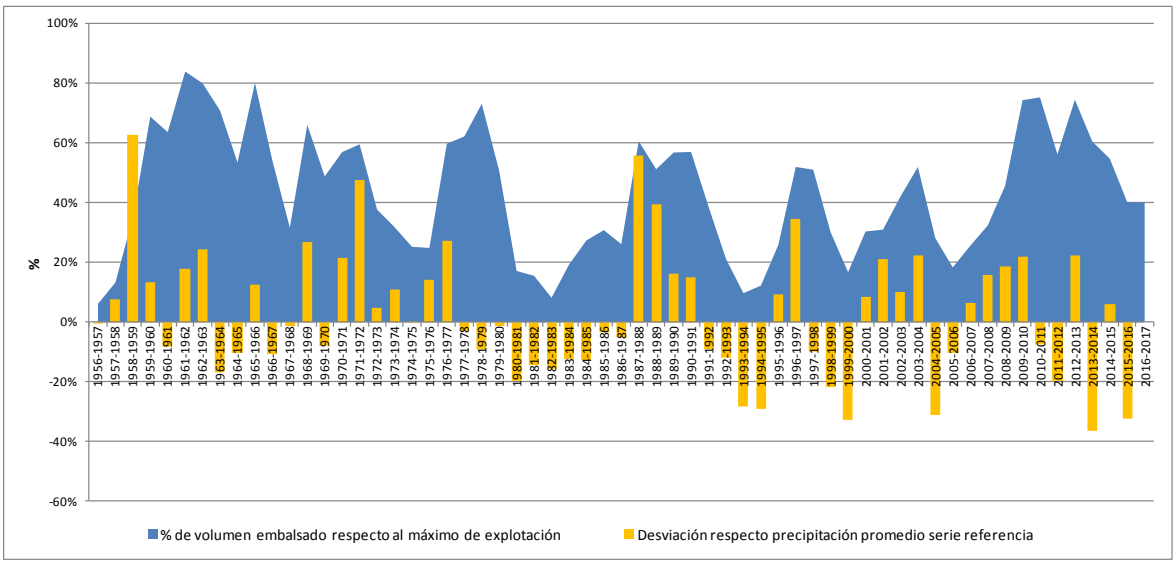


Figura 56. Evolución histórica de la sequía meteorológica e hidrológica en la Demarcación Hidrográfica del Júcar.

Este análisis, junto con la información bibliográfica disponible, se ha utilizado para tratar de delimitar en detalle el alcance temporal de los episodios de sequías históricas que se presenta a continuación y que se describe con mayor detalle en los apartados siguientes.

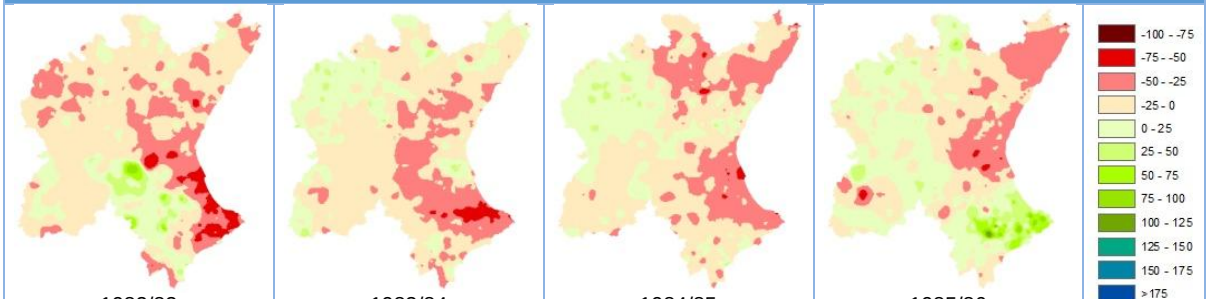
- Sequía histórica 1982/83 - 1985/86
- Sequía histórica 1991/92 - 1995/96
- Sequía histórica 1997/98 - 2000/01
- Sequía histórica 2004/05 - 2007/08
- Sequía iniciada en 2013/14

Aunque existen sequías meteorológicas anteriores la sequía histórica de 1982/83-1985/86, éste es el primer episodio en el que se ha podido recopilar un mínimo de información de la intensidad o impactos como para poder elaborar una ficha resumen con información sobre la localización, la duración, la intensidad, los impactos y las medidas adoptadas.

En los apartados siguientes se describen estas sequías históricas, incluyendo la mencionada ficha, aunque la cantidad y calidad de la información varía mucho entre las primeras y las últimas.

4.2.1 La sequía en el periodo 1982/83-1985/86

Es una sequía que afectó de manera generalizada a toda la demarcación y que se inscribe en el ciclo seco de precipitaciones y aportaciones 1977/78-1986/87. Tal y como se puede observar en la Tabla 83 la precipitación en ese período se situó por debajo de los 430 mm, con una reducción promedio del 12%. También es destacable que el porcentaje de volumen embalsado respecto al máximo volumen de explotación alcanzó en 1982/83 el valor mínimo (8%) de toda la serie disponible entre 1959, cuando los grandes embalses acabados de construir ya se empezaban a llenar, y 2017, último año disponible en el momento de redacción de este documento.

Sequía	Localización
1982/83-1985/86	En general en toda la DHJ. En 1985/86 de menor intensidad en Serpis, Marina Alta, Marina Baja y Vinalopó-Alacantí.
Intensidad	
Porcentajes de reducción promedio en el período 1982/83-1985/86, respecto a la serie de referencia: - 11% de reducción en las precipitaciones - 17% de reducción en las aportaciones - 45% de reducción en el volumen embalsado	
Distribución territorial del porcentaje de desviación de la precipitación del año hidrológico seco con respecto a la media de la serie de referencia 1980/81 – 2011/12	
	
Descripción de impactos	
El PES 2007 recoge un análisis de los impactos de esta sequía histórica a partir de la información del estudio DGOH - CHJ (1989), que realiza un análisis exhaustivo de las “Actas de las reuniones de la Comisión de Vigilancia de los Recursos Escasos, entre noviembre de 1983 y abril de 1985”. A modo de resumen se concluye que no hay documentadas situaciones de desabastecimiento extremas, con la excepción de algunas comarcas como la Marina Baja o el Vinalopó, o poblaciones como Dénia.	
Descripción de las medidas adoptadas	
La Comisión de Sequía, en la reunión del 25 abril de 1984 adoptó las siguientes medidas de restricción de dotaciones cuando el volumen de reservas disponibles ascendía a 333 hm^3 (12% de	

la capacidad total de regulación):
Para el uso agrícola se establecieron las siguientes dotaciones de riego:

- Abril, Mayo, Junio, Septiembre y Octubre de 1984:
  - Huerta = 2 riegos mensuales de 600 m³/ha
  - Frutales = 1 riego mensual de 720 m³/ha
- Julio y Agosto de 1984:
  - Huerta = 3 riegos mensuales de 600 m³/ha
  - Frutales = 2 riegos mensuales de 720 m³/ha
- Para el arroz se fijaron las siguientes dotaciones unitarias mínimas:
  - Llenado: 3000 m³/ha
  - Riego entre Mayo y Septiembre = 1 l/seg/ha

Figura 57. Ficha resumen de la sequía histórica de 1982/83-1985/86.

4.2.2 La sequía en el periodo 1991/92-1995/1996

Aunque no de un modo igualmente generalizado, entre los años 1991 y 1995 se produjeron reducciones muy importantes de la escorrentía, superiores al 40% en la mayor parte del territorio español, excepción hecha de las cuencas internas de Cataluña. Estas reducciones en la precipitación llegaron a suponer mermas muy significativas en la aportación media interanual de cuencas como Guadiana y Guadalquivir, superiores al 70% (MIMAM, 2008). En particular, en un conjunto de cuencas críticamente afectadas (Guadiana, Guadalquivir, Mediterráneas Andaluzas, Segura y Júcar) las reservas embalsadas se limitaban al 9,5% de la capacidad total de los embalses.

Durante esos años fueron especialmente severas las restricciones en el suministro de sistemas de abastecimiento urbano de ciudades como Granada, Jaén, Sevilla, Málaga, Toledo, Ciudad Real y Puertollano, así como en las zonas de la bahía de Cádiz y de la Costa del Sol en Málaga. En la ciudad de Sevilla, por ejemplo, se llegaron a producir restricciones en el suministro durante más de 10 horas diarias.

Las medidas más comunes para superar el problema, además de la imposición anticipada de restricciones y la habilitación de procedimientos especiales de intercambio de recursos hídricos entre usuarios, consistieron en la realización de obras de conexión entre cuencas, la localización y explotación de recursos subterráneos y el aprovechamiento de recursos no convencionales.

Esta situación motivó la adopción, con la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, de normas (artículo 27) dirigidas a la gestión de las sequías, que ordenan el establecimiento de un sistema global de indicadores hidrológicos que permita prever estas situaciones y la preparación de planes de actuación coyuntural dirigidos a minimizar sus efectos.

A partir de ese momento se comenzó a trabajar en el establecimiento del mencionado sistema global de indicadores y en la preparación de protocolos de actuación con los que abordar estas situaciones.

En la Demarcación Hidrográfica del Júcar esta sequía histórica vino determinada por un período seco de aportaciones y precipitaciones entre los años hidrológicos 1991/92 y

1994/95, período en el que las precipitaciones se redujeron en un 20% y las aportaciones en un 30% respecto a la serie de referencia, tal y como se observa en la Tabla 83. También es destacable que el porcentaje de volumen embalsado respecto al máximo volumen de explotación alcanzó en 1993/94 el segundo peor registro (10%) de toda la serie disponible entre 1959 y 2017.

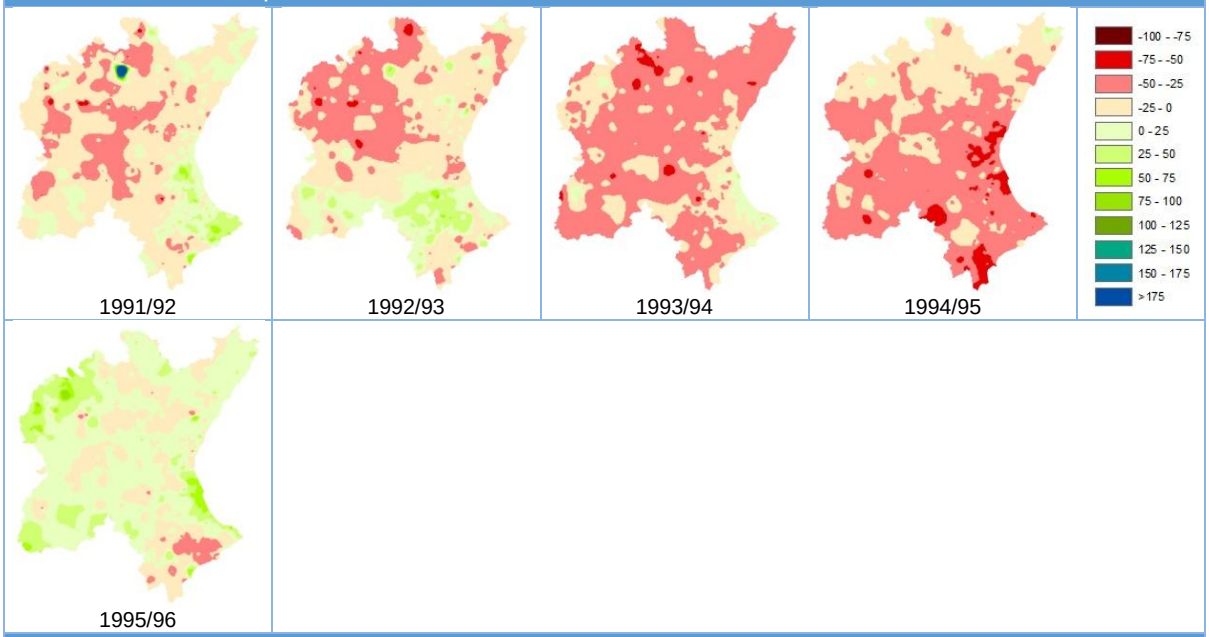
Sequía	Localización
1991/92-1995/96	En general en toda la DHJ, aunque de menor intensidad en Serpis y Marina Alta.

Intensidad

Porcentajes de reducción promedio en el período 1991/92-1995/96, respecto a la serie de referencia:

- 14% de reducción en las precipitaciones
- 28% de reducción en las aportaciones
- 39% de reducción en el volumen embalsado

Distribución territorial del porcentaje de desviación de la precipitación del año hidrológico seco con respecto a la media de la serie de referencia 1980/81 – 2011/12



Descripción de impactos

El PES 2007 recoge un análisis de los impactos de esta sequía histórica donde cabe destacar lo siguiente:

Se establecieron restricciones en el suministro agrícola en el año 94 y una reducción global del 40 % con respecto a ésta en el año 95 (normas de explotación aprobadas por la Comisión de Sequía reunida el 12 de abril de 1995).

Se inició la ejecución de 104 captaciones de sequía para atender a los regadíos tradicionales y algunos regadíos mixtos del Júcar y del Turia, de los cuales funcionaron 30. El control y coordinación de estas extracciones y su incidencia en el volumen de reservas y calidad de las aguas en las unidades hidrogeológicas implicadas se llevó a cabo por el Instituto Geológico y Minero de España, concluyéndose que la variación piezométrica y la salinidad a nivel global en las unidades hidrogeológicas fue poco significativa.

La situación en las comarcas centrales y meridionales de la provincia de Alicante fue distinta a la del resto de la DHJ. De conformidad con Sanz Bellver, J.(1995) el impacto de las sequías en los cultivos se ha tradujo en los siguientes efectos:

- Pérdida de superficie cultivada en los de carácter herbáceo e incremento de la superficie de barbecho en regadío.
- Deficiencias fisiológicas en el arbolado, con aumento de problemas fitosanitarios y débiles e insuficientes brotaciones, que condujeron a: en casos extremos de sequedad el arranque del arbolado y en el caso más frecuente, cosechas deficitarias en rendimientos y calibres no comerciales.
- Control de acuíferos ante las actuaciones de sequía para satisfacer la demanda agrícola
- Salinización de suelos
- Salinización de pozos de abastecimiento
- Efectos comerciales: La reducción de la producción supuso en algunos casos una renuncia no voluntaria a cuotas de mercado difíciles de recuperar en el mercado agroalimentario.
- Efectos sociales y económicos: Se produjo una reducción de rentas, mayores gastos en infraestructuras, mayor conflictividad social por la pérdida de puestos de trabajo, desincentivación de la inversión agraria e incremento del nivel de endeudamiento del sector.
- Efectos ambientales: Repercusiones en los ecosistemas, de difícil evaluación económica aunque fácilmente perceptibles por el notable aumento de la erosión y del proceso de desertificación en las comarcas afectadas. La sequía dejó sentir sus efectos en los tres parajes naturales del sur de Alicante, especialmente en la Laguna del Hondo, uno de los enclaves de mayor valor ecológico dentro de los humedales continentales europeos. La carencia absoluta de agua, con fuertes concentraciones salinas en los terrenos del fondo del vaso, produjo elevada mortandad de especies piscícolas, ausencia de las aves que anidan en este hábitat natural, y la no presencia de aves migratorias propias de las zonas húmedas.

Desde el punto de vista cuantitativo el efecto de esta sequía al sur de Alicante fue el siguiente (Sanz Bellver, J. 1995):

- Reducción de la superficie de cultivos herbáceos en 55 % (12.000 ha de las que 6.300 ha eran de hortalizas).
- Reducción de la superficie de cultivos leñosos (cítricos fundamentalmente) en un 8%.
- Reducción de la producción de cultivos herbáceos en 351.000 Tm (el 50 % correspondiente a hortalizas).
- Reducción de la producción de cultivos leñosos en 275.000 Tm (el 90 % correspondieron a cítricos).
- El coste económico de los efectos de la sequía se estimó en 302 millones de euros, con la siguiente distribución:
- Por reducción de producción: 160 millones de euros
- Por salarios no devengados (pérdidas en puestos de trabajo): 70 millones de euros
- Por pérdidas en arbolado: 24 millones de euros
- Otras pérdidas (afección a otros cultivos y gastos de infraestructura): 48 millones de

euros

Descripción de las medidas adoptadas
Con fecha 12 de abril de 1995 la Comisión Permanente de Sequía aprueba las siguientes normas de explotación para el ahorro y reparto de los recursos embalsados disponibles, evaluados inicialmente en 290 hm^3: - Se reserva un caudal continúo de 3,2 m^3/s por el Canal del Júcar – Turia para abastecimiento y riegos. - Se distribuye el resto de los recursos disponibles proporcionalmente a las superficies de las Comunidades de Regantes. - Cada Comunidad de Regantes debe ajustar con el Servicio de Explotación, la distribución temporal, que deberá ser compatible con la gestión integral del sistema. - Se considerarán como recursos disponibles del sistema, para su evaluación y distribución, además de los caudales fluyentes y volúmenes embalsados, el agua procedente de los pozos de sequía y bombeos. - Del volumen total almacenado en los embalses se consideraron utilizables 145 hm^3 con la siguiente distribución: Alarcón, 50 hm^3; Contreras, 30 hm^3; Tous, 25 hm^3 y Cortes, 40 hm^3. El resto de los recursos almacenados, 165 hm^3, no se consideraban utilizables por consideraciones de tipo ambiental o funcional y tenían la siguiente distribución: Alarcón, 30 hm^3; Contreras, 15 hm^3; Tous, 10 hm^3 y Cortes, 10 hm^3. La gestión de los embalses se ajustó a los siguientes criterios: - Utilización inicial de unos 10 hm^3 en Cortes y 20 hm^3 en Contreras que se complementaría, a partir de primeros de mayo, con un caudal comprendido entre 12 y 15 m^3/s procedente de Alarcón. - Cuando en Alarcón se alcanzarán los 30 hm^3 se mantendrían las entradas por salidas para protección ambiental. - Finalmente, y de acuerdo con las sucesivas Comisiones de Desembalses se distribuirían los volúmenes restantes. - Todas la Comunidades de Regantes asumirían expresamente el riesgo de desarrollar una campaña de riegos con las dotaciones consignadas, a pesar de la reducción global del 40 % con respecto al año hidrológico 1993/94, y que incluso podrían reducirse si se producía una agudización de la sequía. La comisión mostraba su voluntad unánime de no excluir a ningún regante y repartir los escasos recursos existentes proporcionalmente a la superficie de cada comunidad de regantes. Así mismo cada comunidad debería ajustar los recursos asignados para garantizar el mantenimiento del arbolado. Durante este período se pusieron en funcionamiento 30 captaciones de sequía (de las 104 que se realizaron en total). Las extracciones se efectuaron entre los meses de mayo a octubre de 1995, y se extrajo un volumen total de 8.977.815 m^3/año.

Figura 58. Ficha resumen de la sequía histórica de 1991/92-1995/96.

4.2.3 La sequía en el periodo 1997/98-2000/01

En la Demarcación Hidrográfica del Júcar esta sequía histórica viene determinada por un período seco de aportaciones y precipitaciones entre los años hidrológicos 1997/98 y 1999/00, período en el que las precipitaciones se redujeron en un 21% y las aportaciones

en un 40% respecto a la serie de referencia, tal y como se observa en la Tabla 83. También es destacable que el porcentaje de volumen embalsado respecto al máximo volumen de explotación alcanzó en 1999/00 el sexto peor registro (17%) de toda la serie disponible entre 1959 y 2017.

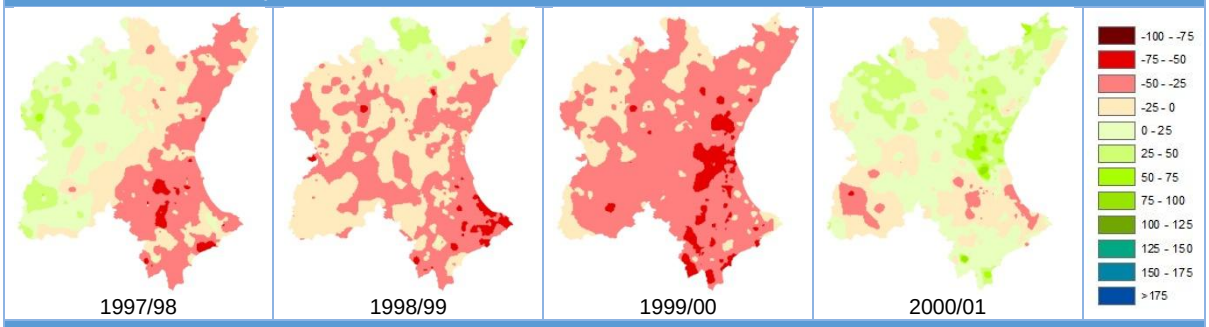
Sequía	Localización
1997/98-2000/01	En general en toda la DHJ
Intensidad	
Porcentajes de reducción promedio en el período 1997/98-2000/01, respecto a la serie de referencia: - 14% de reducción en las precipitaciones - 24% de reducción en las aportaciones - 7% de reducción en el volumen embalsado	
Distribución territorial del porcentaje de desviación de la precipitación del año hidrológico seco con respecto a la media de la serie de referencia 1980/81 – 2011/12	
	
Descripción de impactos	
El PES 2007 destaca que este ciclo constituyó, más que una sequía, una racha seca que afectó fundamentalmente al año hidrológico 1999/00 y solo hacer referencia a impactos en la Marina Alta, donde la ausencia de regulación superficial, el descenso de los niveles piezómetricos y el agotamiento de los manantiales (Manantial de la Cava) produjo déficits importantes en el abastecimiento agrícola y en el urbano de los municipios turísticos Dénia y Jávea y de su área de influencia.	
Descripción de las medidas adoptadas	
Los déficits en los abastecimientos urbanos mencionados en el apartado anterior llevó a la *Conselleria de Obres Públiques, Urbanisme i Transports* de la Generalitat Valenciana a plantear la elaboración de un Plan Director de Abastecimiento a los Municipios de la Comarca de la Marina Alta.	

Figura 59. Ficha resumen de la sequía histórica de 1997/98-2000/01.

4.2.4 La sequía en el periodo 2004/05-2007/08

Entre los años 2004 y 2007 la mayor parte de España se vio nuevamente afecta por un episodio de sequía generalizada que conllevó graves problemas de escasez. Este episodio complejo quedó perfectamente documentado en un estudio publicado por el entonces Ministerio de Medio Ambiente (MIMAM, 2008).

Las precipitaciones fueron muy escasas en el año hidrológico 2004/05 y su impacto se arrastró hasta el año 2006/07 que ya ofreció valores correspondientes a año húmedo. El efecto de la reducción de las precipitaciones afectó a los recursos hídricos en todos sus componentes: aportaciones naturales, reservas de nieve, reservas en acuíferos e impactó en los usos del agua (abastecimiento a poblaciones, regadíos, generación de energía) y en el medio ambiente.

Aunque los Planes Especiales de Sequía no fueron aprobados hasta 2007, los protocolos previos y las bases de lo que serían estos planes ya estaban establecidos algún año antes y muchas de las estrategias y medidas pudieron ser aplicadas durante este periodo seco (Corominas, 2008).

El conjunto de actuaciones para paliar los efectos de la sequía en el trienio 2004/05 y 2006/07 supuso una inversión de casi 653 millones de € en el conjunto del Estado (MIMAM, 2008). En la figura siguiente se muestran las actuaciones realizadas dentro del ámbito territorial de la Demarcación Hidrográfica del Júcar.

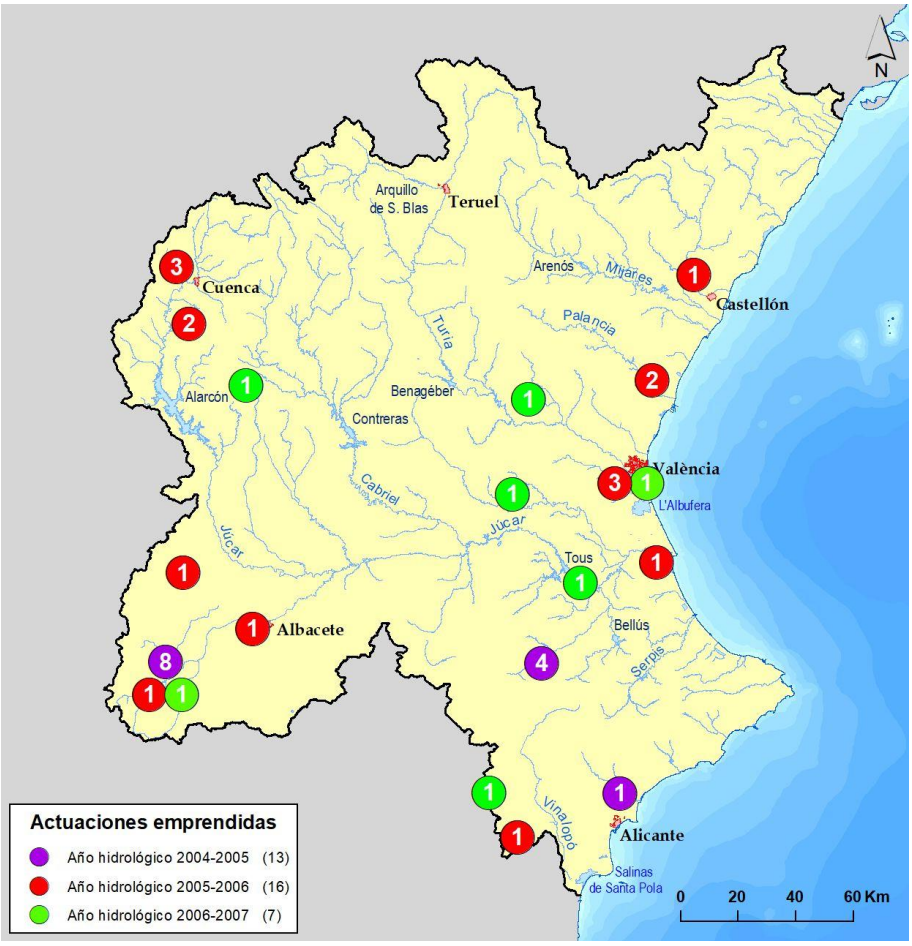


Figura 60. Actuaciones emprendidas en el trienio 2004/05 a 2006/07 en la Demarcación Hidrográfica del Júcar. (Fuente: adaptada de MIMAM, 2008).

La inversión total en la Confederación Hidrográfica del Júcar se situó en torno a los 75 millones de €, repartida entre las actuaciones que se muestran en la tabla siguiente.

Año hidrológico	Actuaciones emprendidas	Inversión (millones de €)
2004-2005	Conexión del abastecimiento a Pozohondo con la ETAP de Albacete	2,5
	Conexión del abastecimiento a Alcadozo con la ETAP de Albacete	3,4
	Conexión del abastecimiento a Peñas de San Pedro con la ETAP de Albacete	2,7
	Conexión del abastecimiento a Tinajeros con la ETAP de Albacete	0,3
	Mejora del abastecimiento de pedanías de Alcalá del Júcar	0,2
	Nuevo sondeo y conducción para abastecimiento de Alatoz	0,7
	Nuevo sondeo y conducción para abastecimiento de Bonete	0,7
	Mejora abastecimiento pequeños núcleos en municipios de Casas de Lázaro, Lezuza y Robledo	0,5

Año hidrológico	Actuaciones emprendidas	Inversión (millones de €)
	Equipamiento de sondeo y conducción para abastecimiento a Tondos (T.M. de Cuenca)	0,2
	Equipamiento de sondeos y conducciones para adecuación de abastecimientos en la cuenca del Cabriel: Cañete, Landete, Narboneta	1,1
	Actuación en la Acequia Real del Júcar	3,8
	Actuaciones para paliar los efectos de la sequía en la cuenca del Júcar (provincias de Tarragona, Castellón y Valencia).	3,3
2005-2006	Reparación del depósito de abastecimiento a Sagunto (Valencia)	2,8
	Adaptación de la toma del Turia para el Abastecimiento de Valencia a los caudales requeridos por la situación de sequía (Valencia)	4,0
	Reparación de emergencia y limpieza del Canal Júcar-Turia (Valencia)	4,0
	Adecuación de fuentes alternativas de suministros a riego durante la sequía (Valencia)	4,0
	Toma de agua para el abastecimiento a Sagunto (Valencia)	1,0
	Reparación del canal de la margen izquierda del río Magro (Valencia)	0,5
	Abastecimiento a la Ciudad de Cuenca	2,5
	Mejora del abastecimiento a Albacete desde la E.T.A.P. de Los Llanos (Albacete)	3,8
	Abastecimiento Barrax, Casas Ibáñez, Higueruela, La Gineta y Pozo Lorente (Albacete)	1,7
	Abastecimiento a pedanías de Alcalá del Júcar (Las Eras y Zulema), Chinchilla (La Felipa), Casas de Juan Núñez, Bonete, Cenizate y Valdeganga (Albacete)	2,1
	Abastecimiento a Arcas del VIllar, Campillo de Altobuey, Carboneras de Guadazaón, Enguídanos, San Lorenzo de la Parilla, Las Valeras, Villar de Olalla, Minglanilla, Iniesta y Casas de Juan Fernández (T.M. de Iniesta) (Cuenca)	4,0
	Reparación de la conducción de abastecimiento a la ciudad de Cuenca	4,0
	Mejora de los sistemas de abastecimiento de varias localidades de la provincia de Cuenca (TT.MM.varios)	1,8
2006-2007	Aportaciones de recursos subterráneos al Canal Júcar-Turia (Provincia de Valencia)	3,5
	Revestimiento de varios tramos del canal del acueducto Tajo-Segura y estabilización de la zona de vertido al embalse de Alarcón	4,0
	Adecuación del abastecimiento con aguas subterráneas a los municipios del área metropolitana de Valencia (Provincia de Valencia)	3,9
	Ampliación de fuentes alternativas de suministro y mejora de eficiencia en el Sistema Turia (Provincia de Valencia)	4,0
	Ampliación de fuentes alternativas de suministro en el ámbito de la Confederación Hidrográfica del Júcar,TT.MM. varios (Castellón, Alicante y Valencia)	4,0
TOTAL		**74,8**

Tabla 86. Actuaciones emprendidas en el trienio 2004/05 a 2006/07, que afectan al ámbito de planificación de la Confederación Hidrográfica del Júcar. (Fuente: adaptada de MIMAM, 2008).

Tras este episodio se pusieron en marcha medidas como la impulsión de los planes especiales previstos en la Ley del Plan Hidrológico Nacional, la urgente redacción de protocolos de actuación a aplicar hasta la entrada en vigor de los futuros planes especiales, la identificación de medidas estructurales de emergencia para resolver aquellos casos en los que claramente se preveían fallos en el suministro, así como mejoras en la organización administrativa y en la comunicación y transparencia informativa para abordar este tipo de situaciones.

En la Demarcación Hidrográfica del Júcar esta sequía histórica viene determinada por un período seco de aportaciones y precipitaciones entre los años hidrológicos 2004/05 y 2005/06, período en el que las precipitaciones se redujeron en un 21% y las aportaciones en un 30% respecto a la serie de referencia, tal y como se observa en la Tabla 83. También es destacable que el porcentaje de volumen embalsado respecto al máximo volumen de explotación alcanzó en 2005/06 el séptimo peor registro (18%) de toda la serie disponible entre 1959 y 2017.

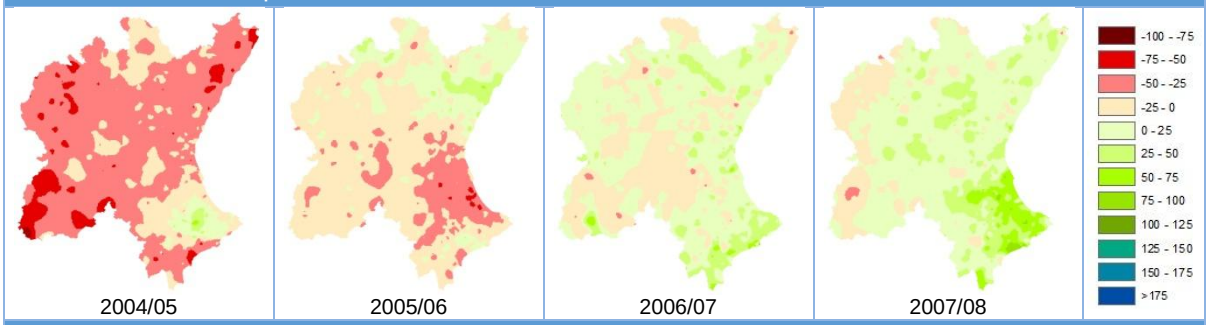
Sequía	Localización
2004/05-2007/08	En general en toda la DHJ

Intensidad

Porcentajes de reducción promedio en el período 2004/05-2007/08, respecto a la serie de referencia:

- 5% de reducción en las precipitaciones
- 14% de reducción en las aportaciones
- 24% de reducción en el volumen embalsado

Distribución territorial del porcentaje de desviación de la precipitación del año hidrológico seco con respecto a la media de la serie de referencia 1980/81 – 2011/12



Descripción de impactos

El informe Post-Sequía realizado por la Oficina Técnica de Sequías de la CHJ (disponible en el apartado de informes de seguimiento de Gestión de la Sequía la página web: http://www.chj.es/es-es/medioambiente/gestionsequia/Paginas/InformesdeSeguimiento.aspx) incluye una amplia descripción de los impactos socioeconómicos y ambientales que se resumen a continuación.

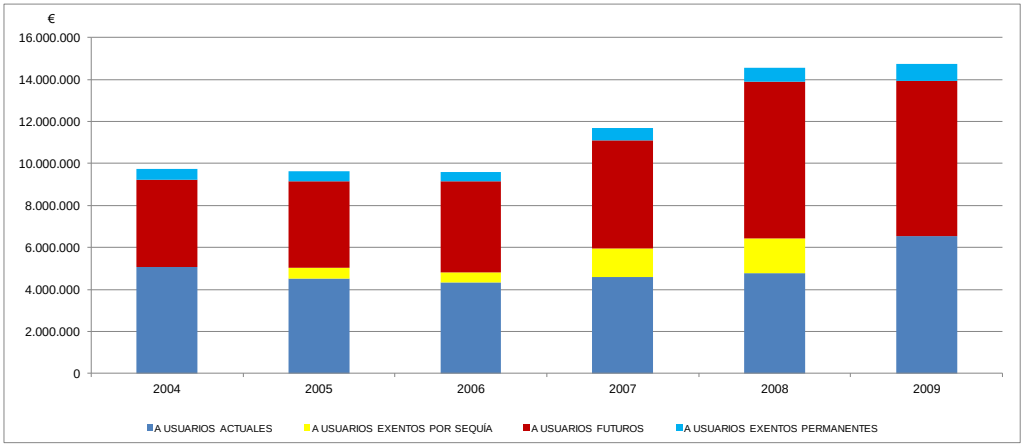
Los principales efectos económicos durante la sequía han consistido en la necesidad de realización de inversiones, en el incremento de los gastos de gestión y control, en las reducciones de la producción, y en otros efectos económicos como la exoneración de los cánones y tarifas a los usuarios con reducciones importantes en el suministro de agua superficial:

- Durante la sequía se aprobaron un conjunto de obras de emergencia por un importe total de 75 millones de euros. En los casos procedentes, la inversión realizada en estas obras se repercuten a los usuarios beneficiarios de esas obras mediante la aplicación de cánones y tarifas.
- La definición de medidas, el seguimiento y el control medioambiental, así como la asistencia técnica a la Comisión Permanente de la sequía, requirió la realización de diferentes trabajos adicionales al seguimiento y control que se realiza en condiciones habituales. Los principales gastos durante la sequía en el incremento de la vigilancia y control fueron de 2,1 millones de euros.
- La puesta en funcionamiento de las diferentes medidas durante la sequía por parte de los usuarios, supuso un incremento de los gastos de gestión y explotación de estos usuarios. Los principales efectos fueron el incremento de costes en la gestión interna de las comunidades de regantes mediante el establecimiento de turnos de riego, etc. y la utilización de pozos de sequía y rebombeos.
- Por otra parte, durante la sequía, la disminución de las reservas de agua en el conjunto de los embalses del sistema de explotación Júcar produjo la activación del apartado 3 de la estipulación 4ª del convenio de Alarcón del denominado “Convenio de Alarcón”, debido a la utilización de las reservas contempladas en el Convenio para la Unión Sindical de Usuarios del Júcar (USUJ) por parte por parte de usuarios no incluidos en USUJ.
- Respecto a la afección a la producción hidroeléctrica, la producción en las centrales que dependen de la hidrología sufrió un descenso que en los años 2006 y 2007, estimado en un

40% con respecto a la media de los tres años anteriores. La central de La Muela, por ser de bombeo puro, no estuvo afectada por la sequía. Aunque no se trate de un uso hidroeléctrico, la central nuclear de Cofrentes tampoco sufrió restricción de ningún tipo en su suministro durante la sequía.

- En cuanto a la afección a los usos agrícolas, como resumen, y en términos generales, la sequía no produjo grandes variaciones en las superficies cultivadas, que siguieron la tendencia de los últimos años y únicamente en algunos casos la sequía pudo acelerar la reducción de superficies cultivadas. En el caso del rendimiento de los cultivos, la influencia de la sequía fue significativamente mayor en los cultivos de secano, con un fuerte descenso en el año 2005, un descenso medio en el año 2006 y una recuperación total en el año 2007. Los rendimientos de los cultivos de regadío tuvieron una ligera reducción en el año 2005, manteniendo valores habituales en los años 2006 y 2007.Desde el punto de vista económico y como una aproximación a las repercusiones económicas, los datos de la serie contable de la contabilidad regional de España, del Instituto Nacional de Estadística (INE), indican que el producto interior bruto a precios de mercado del sector agricultura, ganadería y pesca en el conjunto de las provincias de Cuenca, Albacete, Teruel y Valencia, principales provincias de los sistemas Júcar y Turia, tuvo una reducción referido al año 2004 de 371 millones de euros en el año 2005, de 411 millones de euros en el año 2006 y de 168 millones de euros en el año 2007. La reducción se ha situado en el entorno del 15-17% en los años 2005 y 2006, concretamente entre el 8-9% en la provincia del Albacete, entre el 20-21% en la provincia de Cuenca, entre el 18-14% en la provincia de Teruel y 16-19% en la Provincia de Valencia.

- Además, durante la sequía se aplicaron exenciones de cánones y tarifas a aquellos titulares que recibieron un suministro superficial inferior al 50% de su dotación. Esta exención supuso una reducción promedio del 8,4% en el período 2005-2008 respecto a los costes totales repercutibles asociados al canon de regulación y la tarifa de utilización del agua en la CHJ. En la figura siguiente se puede observar el peso de estas exenciones respecto al total de los costes repercutibles.



Evolución de los costes repercutibles asociados al canon de regulación y la tarifa de utilización del agua de la CHJ

Respecto a la consecuencias sociales de la sequía se pueden resumir en una mayor tensión en la gestión del agua en la cuenca, en modificaciones en los hábitos de los regantes, como por ejemplo la aplicación de turnos de riego entre comunidades (tandeos), muestra de lo cual fue la presencia en los medios de comunicación de noticias relacionadas con la sequía. Desde un punto de vista más general, hay que indicar que no existieron importantes consecuencias sociales de esta sequía, dado que no se produjo un gran impacto en los usuarios finales, y fundamentalmente, fueron muy escasas en el sector urbano.

Respecto a los impactos ambientales los principales problemas que se produjeron durante la

sequía estuvieron relacionados con la calidad del agua en los tramos bajos del río Júcar y Turia, el incremento de población de especies invasoras, como la lentejuela de agua (Ludwigia grandiflora) y el jacinto de agua (Eichhornia crassipes), episodios de mortandad de especies piscícolas a causa de la reducción de las dimensiones del hábitat (embalses y cauces), la posibilidad de verse reducidos los caudales fluyentes en los ríos por debajo de los caudales ambientales previstos, los incrementos de la salinidad de la Albufera y los eventuales problemas de secado del río Júcar y Turia. A continuación se describen de forma detallada los principales problemas ambientales ocurridos durante la sequía:

- Riesgo de secado del río Júcar en Albacete, entre el embalse de Alarcón y la estación de aforos de Los Frailes.

  El tramo del río Júcar entre el embalse de Alarcón y la estación de aforos de los Frailes, es un tramo especialmente vulnerable a la sequía, que requirió una especial vigilancia durante todo el periodo 2005-2008. En términos generales no se produjeron problemas ambientales importantes en este tramo. Únicamente se produjo un suceso puntual el domingo 6 de abril de 2008, en el que hubo un descenso súbito y brusco en el caudal del río Júcar en el paraje de Cuasiermas, entre los términos municipales de Motilleja y Albacete debido a una activación simultánea de muchas tomas directas de aguas superficiales del río Júcar que se pusieron en marcha para hacer frente a las temperaturas anormalmente altas para esa época del año. El episodio se resolvió rápidamente gracias al aumento del caudal desembalsado en Alarcón y a la gestión realizada por la Junta Central de Regantes de la Mancha Oriental para la organización de las tomas.

- Riesgo de secado del tramo bajo del río Júcar, aguas abajo del azud de Antella.

  El tramo del río Júcar entre el azud de Antella y la incorporación del río Albaida, es un tramo especialmente vulnerable. Durante la sequía se mantuvo un caudal mínimo circulando por el azud de Antella que permitió que no se produjeran en términos generales problemas importantes en este tramo. En este tramo se produjeron problemas puntuales durante el otoño de 2006, el día 12 de octubre de 2006, se produjeron problemas entre Alberic y Carcaixent y el día 3 de noviembre de 2006, problemas entre Gavarda y Carcaixent, en ambos casos, los caudales fueron bajos, pero sin llegar a quedarse en seco el río.

- Riesgo de mortandad de peces en los embalses y en el tramo bajo del Júcar y Turia

  La reducción de caudales circulantes en los tramos finales del río Turia y del río Júcar, junto con las elevadas temperaturas, produjeron una disminución del contenido de oxígeno en el agua como consecuencia de lo cual se produjeron diferentes episodios de mortandad de peces en estos tramos. Se procedió a la retirada de los peces muertos y a la aireación mediante dispositivos móviles al efecto. Por otra parte, la reducción de reservas de agua en algunos embalses, como el embalse de Alarcón, produjo una concentración importante de peces con el consecuente riesgo de mortandad masiva. Aunque se prepararon dispositivos para la retirada de masa piscícola en Alarcón, no hubo necesidad de emplearlos.

- Riesgo de secado en el Ullal de Massalavés

  El Ullal de Massalavés depende de la interconexión con el acuífero en esa zona, la reducción de niveles piezométricos debida al descenso de las precipitación, requirió de una especial atención de este Ullal durante la sequía. Para garantizar el buen estado de este Ullal durante la sequía se realizaron envíos puntuales de agua superficial.

- Riesgo de secado del río Turia aguas abajo del azud de la Real Acequia de Moncada, o de otros azudes.

  El río Turia en su tramo final cuenta con diversas tomas de riego para la Real Acequia de Moncada, las acequias de la Vega de Valencia y otras derivaciones como el canal de Daroqui. La simultaneidad accidental de las diferentes derivaciones produjo que en algunas

ocasiones existieran riesgos ambientales puntuales en este tramo final del río, como en el episodio de 14 de marzo de 2008, en el que se produjo una reducción significativa de los caudales en el río Turia que se subsanó a las pocas horas, no produciendo efectos irreversibles.

- Riesgo de salinización del lago de l´Albufera de València

  En términos generales no se han producido problemas de salinización del lago durante la sequía, debido a los importantes aportes de agua que ha recibido el lago y la renovación de aguas que se produce en el mismo. Se produjeron algunos problemas puntuales de aumento de salinidad del agua en algunas zonas concretas de los canales de agua que se dirigen a las golas, más relacionados con las prácticas agrícolas y de gestión que a las condiciones de calidad generales del lago. Por otro lado, también se produjeron algunos sucesos temporales de fase clara en el agua del lago, con una mejora significativa de las condiciones de calidad del agua.

Descripción de las medidas adoptadas

Las principales medidas adoptadas durante la sequía, aprobadas en los diferentes Planes de Actuación por la Comisión Permanente, fueron las siguientes:

- Activación de un programa de vigilancia medioambiental de masas de agua superficial y subterránea relacionadas con las zonas sensibles de la Albufera, el Bajo Júcar, y el Júcar en el tramo Alarcón-Los Frailes.
- Mejoras en las infraestructuras de control de flujos (compuertas y aforadores) en las Golas de la Albufera.
- Mejora del abastecimiento urbano en localidades de Castilla la Mancha desde la ETAP de los Llanos de Albacete.
- Mejoras en la conducción de abastecimiento de la ciudad de Cuenca para reducir las pérdidas, y ejecución de pozos de sequía para suplementar el suministro.
- Adaptación de la toma y de las instalaciones de la Estación de Tratamiento de Aguas Potables (ETAP) de Manises a las especiales características de calidad y cantidad de las aguas durante la sequía, así como ampliación de la capacidad y mejora de los tratamientos y de las captaciones de agua de pozos. La ETAP de Manises, abastece al área metropolitana de València, junto con la ETAP de Picassent, y se la dotó con una capacidad de producción de 3,4 m^3/s de agua, lo cual permitió un reparto del origen del recurso, pasándose en determinados períodos de la sequía a un reparto próximo al 50%-50% entre los ríos Júcar y Turia, liberándose así importantes cantidades de recursos del Júcar (hasta 31 hm^3/año).
- Puesta en servicio de instalaciones para mayor reutilización directa de aguas residuales regeneradas en las EDAR de Pinedo, Quart-Benáger, Camp de Turia, Paterna, y Carraixet. Los receptores de dichas aguas fueron la Acequia del Oro, zonas del Tribunal de las Aguas (acequias de Quart, Tormo, Rascanya, y Favara), la Real Acequia de Moncada, y la Albufera de València (previa remoción de nutrientes). Las cantidades reutilizadas llegaron a ascender a 94 hm^3/año, liberando importantes cantidades de recurso del Turia que pudieron destinarse al abastecimiento urbano y a una mayor disponibilidad de reservas, así como a la mejora de los flujos ambientales en la zona húmeda de la Albufera.
- Puesta en servicio anticipada de la tubería de modernización de la Acequia Real del Júcar, adaptando la entrega de agua a las fesas de la Acequia, con un notable aumento de la eficiencia de transporte en alta, produciendo ahorros importantes en el suministro a dicha Acequia.
- Puesta en servicio de pozos de sequía existentes y realización de nuevos pozos, en el ámbito de las zonas del Canal Júcar-Turia, Ribera Alta (Acequia Real del Júcar, Acequia de Escalona y Acequia de Carcaixent), Ribera Baja (Acequia de Cullera y Acequia de Cuatro

Pueblos), Real Acequia de Moncada, Tribunal de las Aguas, La Sénia y San Rafael.

- Puesta en servicio de rebombeos existentes y realización de otros nuevos, en el ámbito de la Ribera Baja.
- Activación sucesiva de distintos niveles de utilización conjunta. Inicialmente, las reducciones en suministro superficial a las zonas de riegos mixtos implican un mayor uso de pozos ordinarios disponibles en dichas zonas. Una segunda fase viene dada por reducciones progresivas en el suministro a dichas zonas y la utilización de los pozos de sequía, y una tercera fase viene dada por la utilización de los pozos de sequía en la Ribera Alta, liberando recursos superficiales del Júcar para su utilización por otros usos (urbano y riegos mixtos), con compensación económica de los costes de extracción previstas en el Convenio de Alarcón.
- Activación de rebombeos de emergencia en la Ribera Baja, mencionados arriba, liberando recursos superficiales del Júcar para su utilización por otros usos (urbano y riegos mixtos), con compensación económica de los costes de bombeo.
- Mejora del control de caudales circulantes por el Canal Júcar-Turia en distintas secciones, y en base a ello, establecimiento de protocolos de actuación para asegurar el abastecimiento urbano.
- Ofertas públicas de adquisición de derechos de uso del agua (OPAD) en al acuífero de la Mancha oriental con objetivos medioambientales de evitar el secado del río y el vaciado del embalse de Alarcón. Esto supuso compensaciones económicas por restricciones adicionales en el tramo medio del río Júcar en los años 2006, 2007 y 2008.
- Actuaciones administrativas en el tramo medio del Júcar: reducción de dotaciones de agua por grave situación de sequía y solicitud de transferencia de créditos para atender a las obligaciones derivadas de restricciones de uso de agua adicionales a las dotaciones con carácter general para los distintos grupos de usuarios del río Júcar

Otras medidas puestas en marcha durante la sequía, pero finalizadas con posterioridad son:

- La puesta en servicio del bombeo desde la EDAR de l'Horta Nord hasta la Real Acequia de Moncada para la reutilización de parte de su efluente.

Figura 61. Ficha resumen de la sequía histórica de 2004/05-2007/08.

4.2.5 La sequía iniciada en 2013/14

Desde el año 2013 en la Demarcación Hidrográfica del Júcar se está registrando otro período importante de descensos de la precipitación que provocó que en 2015 el Gobierno aprobara el Real Decreto 355/2015, de 8 de mayo, por el que se declara la situación de sequía en el ámbito territorial de la Confederación Hidrográfica del Júcar y se adoptan medidas excepcionales para la gestión de los recursos hídricos. Esta declaración se ha prorrogado anualmente y en el momento de redacción de este documento está prorrogada hasta septiembre de 2018.

Esta sequía viene determinada, con los datos disponibles hasta el momento, por un período seco de aportaciones y precipitaciones entre los años hidrológicos 2013/14 y 2015/16, período en el que las precipitaciones se redujeron en un 21% y las aportaciones en un 37% respecto a la serie de referencia, tal y como se observa en la Tabla 83. También es muy destacable que los años hidrológicos 2013/14 y 2015/16 ocupan a escala de Demarcación el segundo y tercer peor registro en cuanto a reducción de la precipitación de toda la serie estudiada desde 1940, tal y como se puede observar en la

Tabla 84. Y si se analizan los datos por UTE de esta misma tabla, se observa que el año hidrológico 2013/14 es el año con mayor descenso desde 1940 en las UTE Palancia-Los Valles, Turia, Serpis, Marina Alta, Marina Baja y Vinalopó-Alacantí.

No obstante, a pesar de la contundencia de estos datos, el porcentaje de volumen embalsado en la demarcación, respecto al máximo volumen de explotación, se mantenía a un 40% en octubre de 2017, muy cerca de la media (43%) de toda la serie disponible en cuanto a los volúmenes embalsados en octubre. Esto es debido a que la situación de partida respecto a otras sequías históricas era mucho más favorable, tal y como se puede observar en la Figura 54 y a que las considerables reducciones de las precipitaciones observadas en los años 2013/14 y 2015/16 tienen mucho más peso en las franjas costeras que en las zonas de generación de recursos regulables (principalmente cabeceras del Júcar y Turia), tal y como se puede observar en la Figura 53.

Por otra parte esta sequía es la primera que se inicia con posterioridad a la aprobación del PES de 2007, cuando se implantó el primer sistema de indicadores de estado de la sequía. Este sistema de indicadores, que es objeto de revisión de este documento, ya aportaba como resultado y para cada unidad territorial un valor numérico adimensional de forma mensual y que podía variar entre 0 y 1, según la intensidad de la sequía. En la tabla siguiente se muestra la correspondencia entre los valores del indicador y las situaciones de sequía que señalaba en este sistema de indicadores (CHJ, 2007).

Valores del indicador	Nivel de sequía
> 0,5	Normalidad
]0,5 – 0,3]	Prealerta
]0,3 – 0,15]	Alerta
< 0,15	Emergencia

Tabla 87. Niveles de sequía según valores de los indicadores.

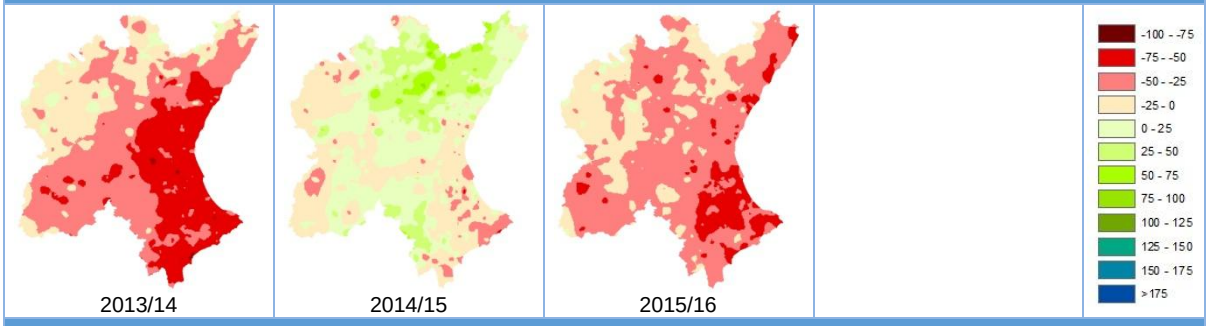
Si se analiza el valor promedio de este sistema de indicadores para la sequía iniciada en 2013 (período octubre 2013 - abril 2018) se puede observar que la afección ha sido superior en las UTE 4 Turia, 6 Serpis, 7 Marina Alta, 8 Marina Baja y 9 Vinalopó-Alacantí.

	Cenia-Maestrazgo	Mijares-Plana de Castellón	Palancia –Los Valles	Turia	Júcar	Serpis	Marina Alta	Marina Baja	Vinalopó-Alacantí
Promedio sequía iniciada en 2013	0,48	0,62	0,44	0,36	0,52	0,33	0,29	0,39	0,36

Tabla 88. Valor promedio del indicador de estado de la sequía por UTE durante la sequía iniciada en 2013/14 durante el periodo octubre 2013/14 a abril 2018, según el sistema de indicadores del PES 2007.

Sequía	Localización
Iniciada en 2013/14	En general en toda la DHJ
Intensidad	
Porcentajes de reducción promedio en el período 2013/14-2015/16, respecto a la serie de referencia: - 21% de reducción en las precipitaciones - 37% de reducción en las aportaciones - En el caso del volumen embalsado en ese período no existe tal reducción, sino que es un 31% superior al promedio de la serie de referencia.	
Distribución territorial del porcentaje de desviación de la precipitación del año hidrológico seco con	

respecto a la media de la serie de referencia 1980/81 – 2011/12



Descripción de impactos

El Consorcio de Aguas de la Marina Baja tuvo problemas de abastecimiento urbano en 2014/15 y 2015/16 ya que pudo satisfacer sus demandas mediante sus recursos propios ordinarios, por lo que se tuvo que realizar una transferencia de emergencia dese la Desalinizadora de Mutxamel de unos 4 y 5 hm^3 respectivamente.

Los riegos superficiales del embalse de Forata, en el río Magro, tuvieron problemas de atención de su demanda en 2013/14, 2014/15 y 2015/16, llegando tener que hacer uso de recursos procedentes del canal Júcar-Turia, previa firma de los correspondientes acuerdos de cesión de derechos para la utilización del recurso entre comunidades. No obstante, en algunas zonas esta opción no era viable y fruto de esa situación se planteó una obra de emergencia para la ejecución de una batería de pozos de sequía ubicados en la cola del embalse de Forata.

Esta misma situación se reprodujo con idéntico alcance temporal en el embalse de Beniarrés, en el río Serpis, que sufrió la misma situación de escasez de recursos, con los consecuentes problemas de atención de las demandas de los regadíos de los Canales Altos del Serpis. Fruto de esa situación se planteó una obra de emergencia para la ejecución de un pozo de sequía en el término municipal de Villalonga.

Esta situación de escasez de recursos de los tres casos anteriores (Marina Baja, Serpis y Magro) terminó en diciembre de 2016, cuando un intenso episodio de lluvias permitió que los embalses de y acuíferos recuperaran niveles de normalidad.

A diferencia de los casos anteriores el episodio de lluvias de diciembre de 2016 tuvo poca incidencia en la zona del río Guadalaviar. A partir de esa fecha el volumen embalsado en el embalse del Arquillo de San Blas ha sufrido un descenso continuado que ha conllevado problemas de atención a las demandas. Con el objetivo de salvaguardar los recursos del embalse para la atención del abastecimiento urbano de Teruel y sus pedanías, en la Comisión de Desembalse del Arquillo de San Blas de 22 de noviembre de 2017 se decidió no utilizar agua regulada en el embalse para regadío.

Descripción de las medidas adoptadas

Al amparo del Real Decreto 355/2015 se implementaron varias medidas, de entre las que cabe destacar las siguientes:

- Equipamiento de sondeos en los campos de pozos de Algar y Beniardá, (Alicante). Lote 1 Algar
- Equipamiento de sondeos en los campos de pozos de Algar y Beniardá, (Alicante). Lote 2 Beniardá
- Sondeo de investigación-preexplotación en l'Esclapissada, t.m. de Villalonga (València)
- Balsa de regulación para los regadíos de la Real Acequia de Moncada, (València).
- Ejecución y puesta en marcha de sondeos de investigación en la cabecera del embalse

Forata y en las proximidades del canal del Magro en su tramo inicial (València).

- Actuaciones de mejora de la eficiencia del riego en el canal Júcar -Turia mediante la ejecución de una obra de regulación para la comunidad de regantes del Masalet (València).
- Estabilización de laderas y cambio de compuertas de seguridad en el desagüe de fondo del embalse de Forata, (València). Lote 1 estabilización de laderas.
- Conducción Rabasa Fenollar Amadorio lote 1.- desdoblamiento de la conducción de impulsión desde el depósito del Fenollar hasta el depósito del Pla de la Olivera.
- Conducción Rabasa Fenollar Amadorio lote 2.- desdoblamiento de la conducción a presión natural en los tramos comprendidos entre las arquetas 39 - 44 y las arquetas 63-65.
- Conducción Rabasa Fenollar Amadorio lote 3.- desdoblamiento de la conducción a presión natural en los tramos comprendidos entre las arquetas 66 - 72 y las arquetas 73-76.
- Conducción Rabasa Fenollar Amadorio lote 4.- conexión de la desaladora de Mutxamel con la conducción Rabasa Fenollar Amadorio
- Consolidación del cimiento en el estribo derecho presa de Beniarrés, paramento de aguas abajo.
- Lote 1: actuaciones para mejora de la precisión de medida de caudales bajos en estaciones de aforos existentes en la red fluvial de la cuenca del Júcar (provincias varias)
- Lote 2: construcción de nueva estación de aforos en el río Arquillo, t. M. El Jardín (Albacete)
- Lote 3: actuaciones para la medición de caudales ecológicos y control de derivaciones en canales y acequias de riego, en las provincias de Teruel, Castellón y València
- Lote 4: actuaciones para la medición de caudales en los canales de salida del lago de l'Albufera
- Actuaciones de adecuación del Sistema Automático de Información Hidrológica (SAIH)

Al amparo del Real Decreto 335/2016 se implementaron varias medidas, de entre las que cabe destacar las siguientes:

- Puesta en marcha de infraestructuras de reutilización y equipamiento de sondeos en la Marina Baja, en la provincia de Alicante
- Construcción de una balsa en el Canal del Campo del Turia
- Sondeos en el Canal del Campo del Turia
- Automatización de las tomas del Canal Júcar-Turia
- Adecuación del SAIH para las actuaciones relacionadas con la sequía

Los días 19 y 20 de octubre de 2017 se celebraron las comisiones de desembalse de Júcar y Turia correspondientes al inicio del año hidrológico. En el sistema Júcar se acordaron las siguientes reducciones:

- Los riegos mixtos del Canal Júcar-Turia y los regadíos con solo aguas superficiales de USUJ y la Mancha Oriental, el 5% de su dotación.
- Todas las extracciones de agua subterránea para riego en la Mancha Oriental el 10% de su dotación, tanto para regadíos exclusivos de agua subterránea como regadíos mixtos.
- Las aguas superficiales de los riegos mixtos (Canal Júcar Turia y Mancha Oriental Sustitución de Bombeos) el 15%.

En el sistema Turia se planteó una campaña similar a la ya iniciada en el año anterior donde ya se había acordado una reducción del 20%, mediante la aplicación de turnos de riego entre comunidades (tandeo).

El 22 de noviembre se celebró la comisión de desembalse del Arquillo de San Blas, de la que depende el abastecimiento de Teruel. En ella se acordó no atender regadíos con aguas del embalse y aumentar el porcentaje de suministro urbano de origen subterráneo al 50% (50% restante del embalse). También se analizó la posible realización de un nuevo sondeo de sequía y el control piezométrico y de caudales.

El 1 de diciembre de 2017 se reunió la Comisión Permanente de Sequía, acordando una horquilla de restricciones a los regadíos superficiales del Júcar (entre el 5-15% en superficiales y entre el 15-30% en el suministro superficial de los regadíos mixtos) que se deberían acordar en las sucesivas comisiones de desembalse junto con los usuarios.

Figura 62. Ficha resumen de la sequía iniciada en de 2013/14.

Es importante recalcar el efecto de los últimos episodios de precipitaciones y su diferente impacto sobre las UTE. Como ya se ha comentado, en diciembre de 2016 se produjo un episodio de precipitaciones intensas que supuso una mejoría notable de los valores de los indicadores de sequía de algunas UTE.

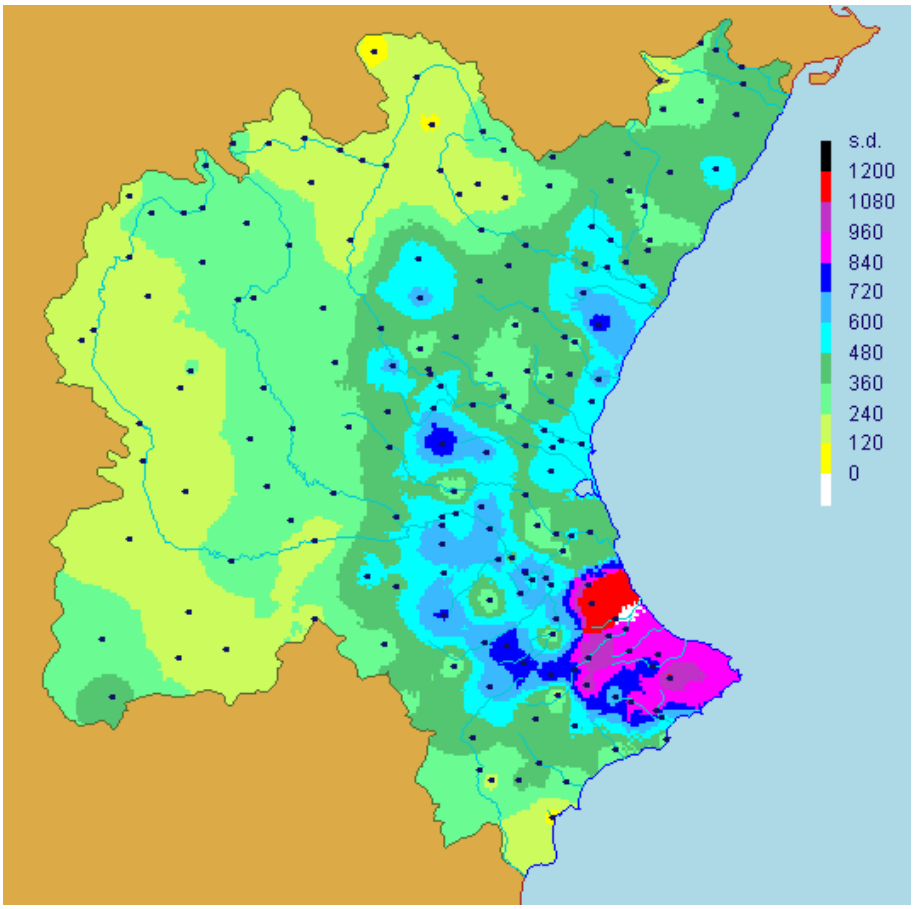


Figura 63. Precipitación media areal (mm) desde octubre de 2016 a marzo de 2017.

En los gráficos siguientes se muestra la evolución de los indicadores de sequía en las UTE Serpis y Marina Baja con el objetivo de ilustrar el efecto de este episodio de precipitaciones.

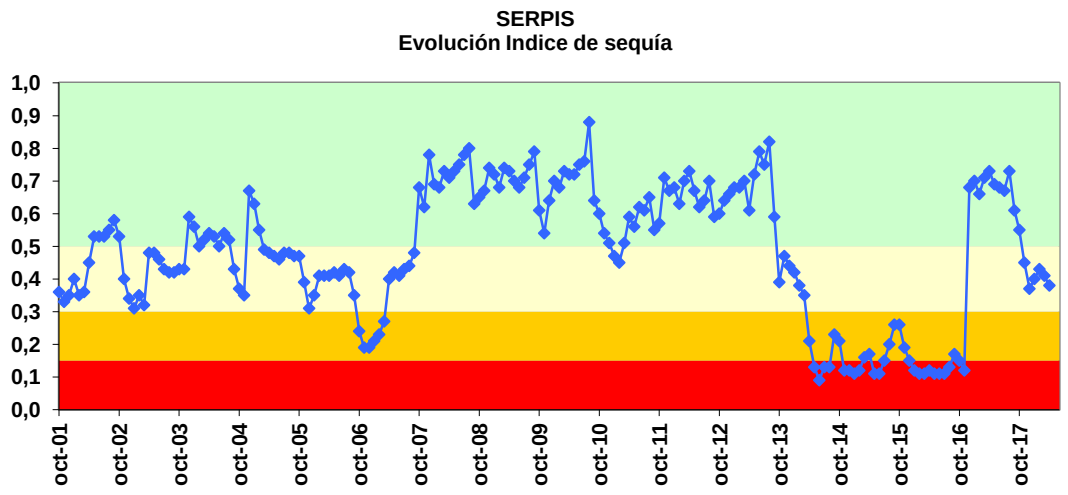


Figura 64. Evolución del indicador de estado de la sequía en el Serpis, según el sistema de indicadores del PES 2007 (actualizado hasta abril de 2018).

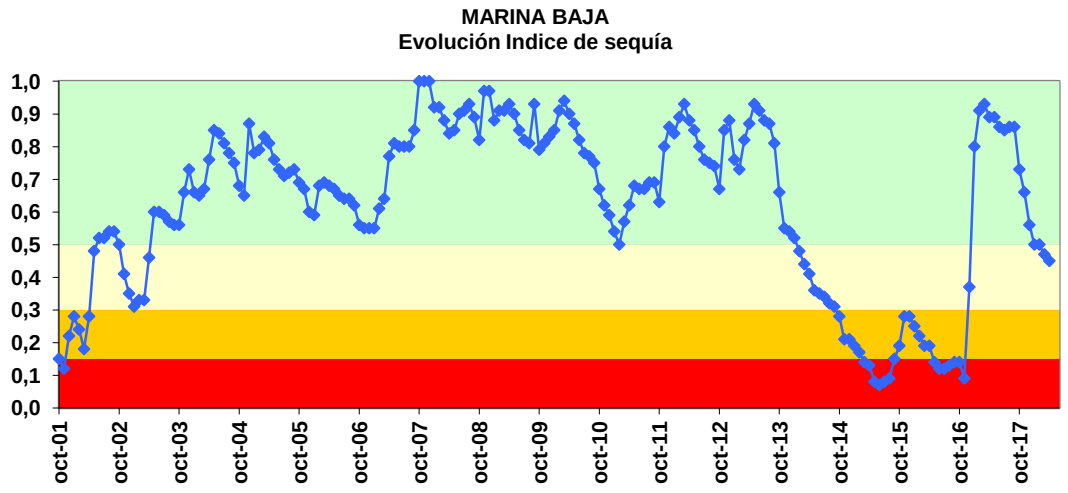


Figura 65. Evolución del indicador de estado de la sequía en la Marina Baja, según el sistema de indicadores del PES 2007 (actualizado hasta abril de 2018).

Este episodio no afectó a la zona de recarga de las principales UTE (Júcar y Turia), que continuaron con tendencia a la baja en los valores de sus indicadores hasta febrero-marzo de 2018, cuando un segundo episodio de precipitaciones, centrado esta vez en las cabeceras de los ríos Júcar y Cabriel, provocó una súbita mejora, principalmente en el indicador de la UTE Júcar, tal y como se puede observar en las figuras siguientes.

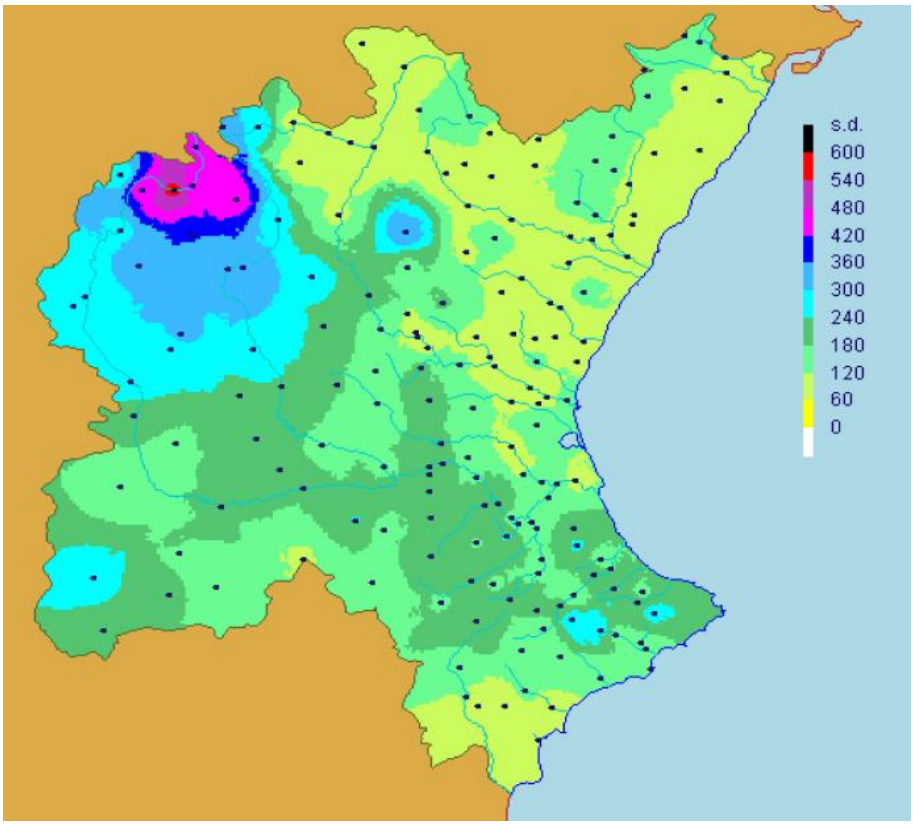


Figura 66. Precipitación media areal (mm) desde octubre de 2017 a abril de 2018.

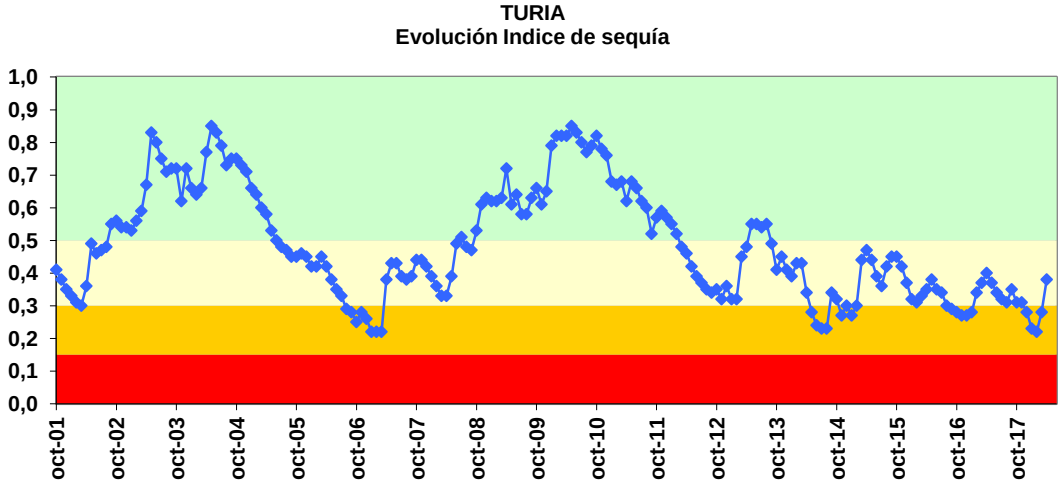


Figura 67. Evolución del indicador de estado de la sequía en el Turia, según el sistema de indicadores del PES 2007 (actualizado hasta abril de 2018).

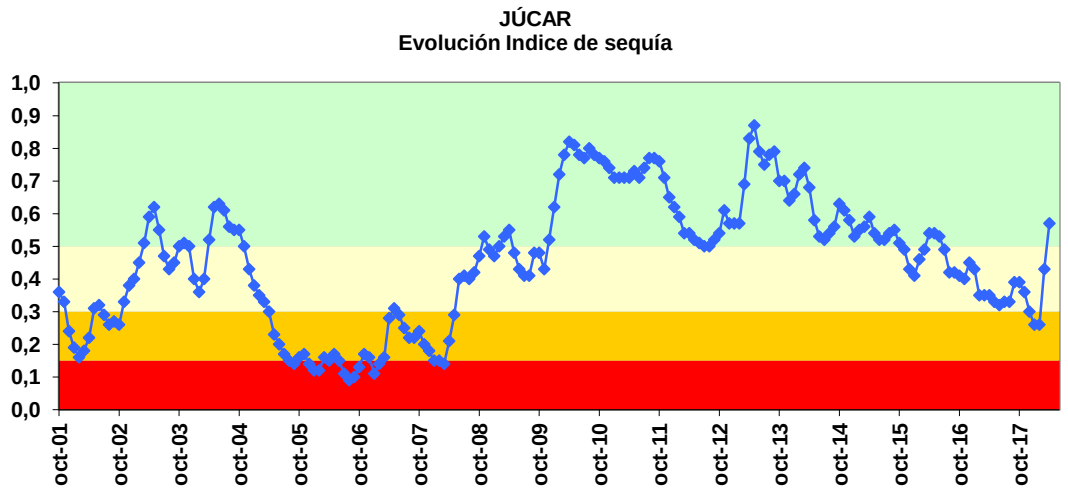


Figura 68. Evolución del indicador de estado de la sequía en el Júcar, según el sistema de indicadores del PES 2007(actualizado hasta abril de 2018).

Finalmente se presenta una figura en la que se pueden observar las evoluciones de los indicadores de dos de las principales UTE afectadas (Júcar y Marina Baja), así como los principales eventos meteorológicos y de gestión de esta sequía.

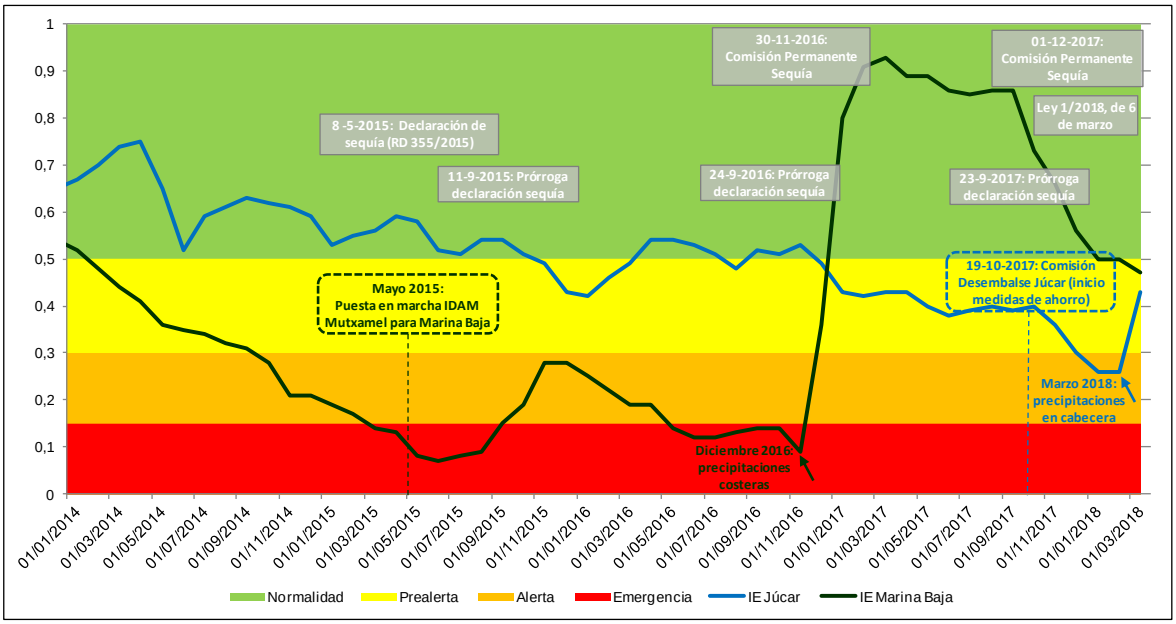


Figura 69. Evolución de los indicadores de estado en el Júcar y la Marina Baja y principales eventos meteorológicos y de gestión en la sequía iniciada en 2013/14.

4.3 Resumen de sequías históricas

A continuación se incluye una tabla con un resumen con la caracterización básica de todas las sequías históricas consideradas en los apartados anteriores (excluyendo las anteriores a 1940 del Catálogo del CEDEX). En esa tabla se diferencia entre la intensidad de la sequía prolongada (medida a partir de la reducción en las precipitaciones respecto a la media) y la intensidad de la escasez (medida mediante índices de estado promedio durante el episodio en cada UTE).

Sequía	UTE	Intensidad sequía*	Intensidad escasez**
1982/83 - 1985/86	UTE 1	-19%	0,41
	UTE 2	-19%	0,26
	UTE 3	-20%	0,27
	UTE 4	-14%	0,24
	UTE 5	-6%	0,49
	UTE 6	-18%	0,22
	UTE 7	-20%	0,18
	UTE 8	-12%	0,10
	UTE 9	-4%	0,49
	Total DHJ	**-11%**	**0,18**
1991/92 - 1995/96	UTE 1	-12%	0,50
	UTE 2	-15%	0,43
	UTE 3	-18%	0,40
	UTE 4	-18%	0,34
	UTE 5	-14%	0,31
	UTE 6	-2%	0,62
	UTE 7	0%	0,51
	UTE 8	-14%	0,50
	UTE 9	-16%	0,42
	Total DHJ	**-14%**	**0,31**
1997/98 - 2000/01	UTE 1	-10%	0,32
	UTE 2	-12%	0,35
	UTE 3	-16%	0,33
	UTE 4	-8%	0,53
	UTE 5	-13%	0,48
	UTE 6	-31%	0,34
	UTE 7	-29%	0,36
	UTE 8	-27%	0,12
	UTE 9	-24%	0,36
	Total DHJ	**-14%**	**0,27**
2004/05 - 2007/08	UTE 1	-3%	0,51
	UTE 2	+1%	0,51
	UTE 3	-2%	0,56
	UTE 4	-4%	0,45
	UTE 5	-10%	0,22
	UTE 6	+10%	0,50
	UTE 7	+14%	0,56
	UTE 8	+19%	0,71
	UTE 9	0%	0,44
	Total DHJ	**-5%**	**0,26**
Sequía iniciada en 2013/14 (período de análisis octubre 2013 - octubre de 2017)	UTE 1	-15%	0,42
	UTE 2	-9%	0,52
	UTE 3	-21%	0,45
	UTE 4	-16%	0,38
	UTE 5	-22%	0,53
	UTE 6	-44%	0,34
	UTE 7	-44%	0,30
	UTE 8	-40%	0,38
	UTE 9	-31%	0,34
	Total DHJ	**-21%**	**0,30**

* Medida como promedio del porcentaje de desviación de la precipitación durante el período de sequía, respecto a la precipitación promedio de la serie de referencia

** Dado que el sistema de indicadores del PES 2007 no se remonta hasta los períodos de las sequías históricas aquí analizadas, se ha optado por utilizar los resultados de los índices de estado del nuevo sistema de indicadores que este documento está revisando y que se explica en el Capítulo 5.

Tabla 89. Resumen de las episodios de sequía registrados desde 1940, con valoración de su intensidad como sequía natural y como escasez.

4.4 Efectos del cambio climático

El sistema de indicadores que establece este plan especial toma como periodo de referencia el comprendido entre octubre de 1980 y septiembre de 2012, de acuerdo con las instrucciones de la Subdirección General de Planificcaión y Uso Sostenible del Agua del MAPAMA y se irá ajustando con cada actualización del plan cada 6 años. Por ello, las sucesivas revisiones del Plan irán integrando la evolución climática que se vaya produciendo y en consecuencia, los efectos del cambio climático. En todo caso, como destacan Bates *et al*. (2008): "el cambio climático desafía la hipótesis tradicional de que la experiencia hidrológica del pasado es un antecedente adecuado para el estudio de las situaciones futuras". En este sentido, Milly *et al*. (2008) establecen que "la estacionariedad está muerta a causa de los importantes cambios antropogénicos sobre el clima de la tierra, que están alterando los valores medios y extremos de la precipitación, evapotranspiración y caudales de los ríos".

No obstante lo anterior, para elaborar un plan de sequías resulta conveniente considerar los resultados de los estudios disponibles sobre los impactos del cambio climático, tanto en lo que se refiere a la previsible disminución de las aportaciones naturales como a otros efectos, tales como la mayor frecuencia de fenómenos climáticos extremos, el aumento del nivel del mar o la desertificación. En particular, en este Plan especial se ha contemplado lo recogido por la Oficina Española de Cambio Climático (OECC) sobre posibles escenarios y se han tenido en consideración las conclusiones de los estudios llevados a cabo por el Centro de Estudios Hidrográficos (CEH) del CEDEX en el año 2012 y más recientemente, en el año 2017.

Para evaluar el impacto del cambio climático sobre la atención de las demandas y los caudales en los ríos, los balances realizados en el escenario de cambio climático (horizonte temporal de 2033) del Plan Hidrológico incorporan una reducción en los recursos naturales en la Demarcación Hidrográfica del Júcar del 12%, cifra obtenida del análisis de los resultados del estudio del Centro de Estudios Hidrográficos (CEH, 2012). Es importante destacar que los resultados que muestra el 5º informe de valoración del Panel Internacional de Expertos en Cambio Climático (http://www.climatechange2013.org/), confirman las previsiones de reducción de aportaciones naturales que, con mayor detalle, muestra el estudio del Centro de Estudios Hidrográficos.

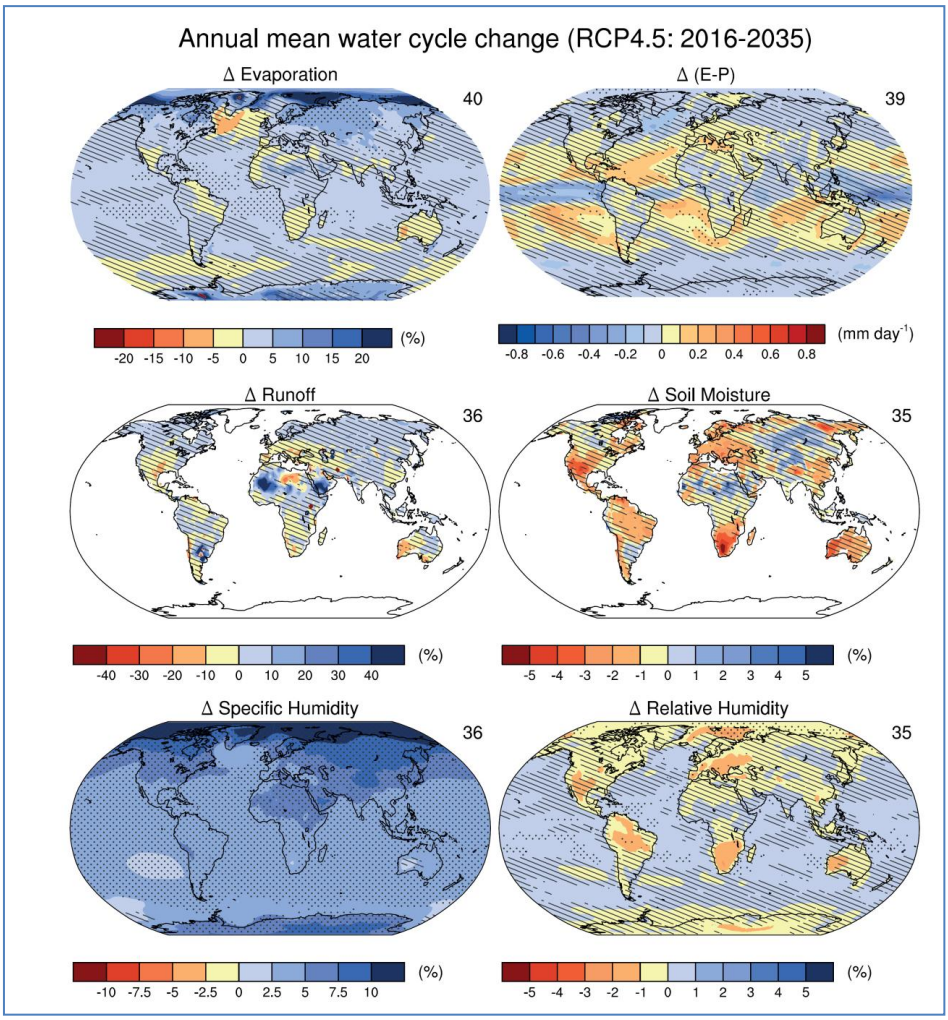


Figura 70. Proyección de cambios para el periodo 2016-2031 para: evaporación (%), evaporación menos precipitación (mm/día), escorrentía total (%), humedad del suelo en los 10 cm superiores (%), cambio relativo en humedad específica (%) y cambio absoluto en humedad relativa (%). El número en la parte superior derecha de la imagen indica el número de modelos promediados. Fuente: Kirtman y otros (2013).

Otros efectos del cambio climático, tales como el previsible ascenso del nivel del mar, las variaciones en las necesidades hídricas de los cultivos o la ocurrencia de fenómenos hidrológicos extremos, todavía no cuentan con una cuantificación suficientemente fiable y por tal razón no fueron contemplados en el plan hidrológico.

A largo plazo, merece la pena tener también en cuenta los resultados del proyecto PESETA (Comisión Europea, 2014), desarrollado por el Centro Común de Investigación (más conocido como JRC, siglas en inglés de Joint Research Centre). Este proyecto valora los impactos climáticos en el periodo 2071-2100 en comparación con el de referencia (1961-1990), estudiando cinco grandes regiones de la Unión Europea. España se incluye, junto a Portugal, Italia, Grecia y Bulgaria, en la región denominada Sur de Europa. Las simulaciones realizadas pronostican un incremento de temperatura de entre 2,3 y 3,7ºC para el Sur de Europa. En paralelo al incremento de temperatura las precipitaciones también se verán reducidas en torno al 6,5% en nuestra zona. Sin embargo, esto no será tan apreciable durante el invierno como durante el verano, periodo para el que se prevén importantes reducciones, entre el 18,7 y el 34,9%, para los escenarios considerados.

Recientemente el Centro de Estudios Hidrográficos (2017) ha publicado el informe Evaluación del Impacto del Cambio Climático en los Recursos Hídricos y Sequías en España (2015-2017), resultado de un encargo realizado por la Oficina Española de Cambio Climático. El procedimiento empleado en este informe para la evaluación del impacto climático en los recursos hídricos en régimen natural y en el régimen de sequias en España se esquematiza en la siguiente figura.

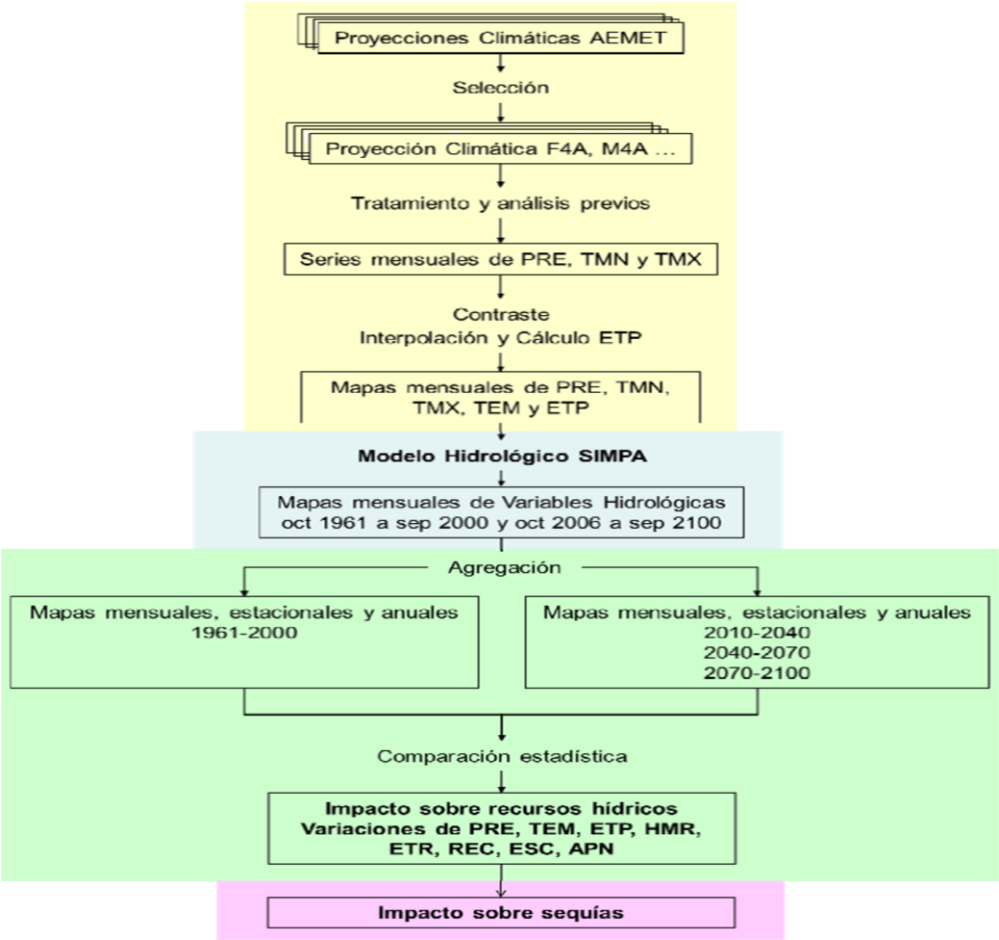


Figura 71. Metodología del trabajo seguida en CEH (2017).

El estudio evalúa el impacto en 12 proyecciones climáticas regionalizadas para España, a partir de simulaciones con modelos climáticos del 3er informe del IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), donde se han definido cuatro nuevos escenarios de emisiones, las denominadas Sendas Representativas de Concentración (RCP, por sus siglas en inglés). Éstas se identifican por su forzamiento radiativo total para el año 2100 que varía desde 2.6 a 8.5 W/m^2. Los cuatros RCP son: RCP2.6, RCP 4.5, RCP 6.0 y RCP 8.5. Cada RCP tiene asociada una base de datos de alta resolución espacial de emisiones de sustancias contaminantes (clasificadas por sectores), de emisiones y concentraciones de GEI (gases de efecto invernadero) y de usos de suelo hasta el año 2100, basada en una combinación de modelos de distinta complejidad de la química atmosférica y del ciclo del carbono.

De las 12 proyecciones estudiadas, 6 son de los escenarios de emisiones de gases de efecto invernadero RCP 4.5. Las otras 6 proyecciones son del escenario RCP 8.5. Además se han contemplado 3 periodos futuros de 30 años hidrológicos, denominados

en lo sucesivo periodos de impacto (PI), con respecto al periodo de control (PC) 1961-2000 (octubre de 1961 a septiembre de 2000). Los 3 periodos de impacto son:

- PI1: 2010-2040 (octubre de 2010 a septiembre de 2040).
- PI2: 2040-2070 (octubre de 2040 a septiembre de 2070).
- PI3: 2070-2100 (octubre de 2070 a septiembre de 2100).

La metodología de trabajo seguida, para cada una de las proyecciones climáticas, se realizó en 4 etapas, identificadas por colores en la Figura 71.

- Etapa 1: Preparación de los mapas mensuales de las variables climáticas. A partir de los valores climáticos de partida: temperatura media, temperatura mínima, temperatura máxima y precipitación se obtuvieron mapas mensuales de precipitación y evapotranspiración potencial (ETP) de cada una de las 12 proyecciones climáticas regionalizadas para España (Q4A, Q8A, F4A, etc.) que habían sido puestas a disposición pública por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), que constituyen la entrada del modelo hidrológico de SIMPA (Centro de Estudios Hidrográficos, 2011). Esos mapas mensuales se generaron mediante procesos de interpolación y de cálculo de la ETP.

- Etapa 2: Modelización hidrológica. Mediante el modelo hidrológico SIMPA, se generaron mapas mensuales de las principales variables terrestres del ciclo hidrológico: humedad del suelo, evapotranspiración real, recarga subterránea, escorrentía y aportación de los ríos para el periodo 2010-2100, para el RCP 4.5 y el RCP 8.5, incluyendo además los correspondientes valores simulados para el periodo de control 1961-2000.

- Etapa 3: Evaluación del impacto del cambio climático sobre los recursos hídricos para cada una de las 12 proyecciones climáticas seleccionadas.

- Etapa 4: Evaluación del impacto sobre las sequías. El impacto se reflejó como cambio en el periodo de retorno de las sequías de 2 y 5 años de duración, en España y para cada demarcación hidrográfica.

La escorrentía es la variable que mejor caracteriza los recursos hídricos de una zona. A continuación se extraen los principales resultados del estudio del CEH (2017) sobre los cambios proyectados para esta variable. La media de los resultados obtenidos en el estudio para la escorrentía total de las distintas proyecciones para cada PI y RCP se muestra en la siguiente Figura, donde se observa que la reducción en la escorrentía se va generalizando del PI1 al PI2 y al PI3 y es mayor en el RCP 8.5 que en el RCP 4.5.

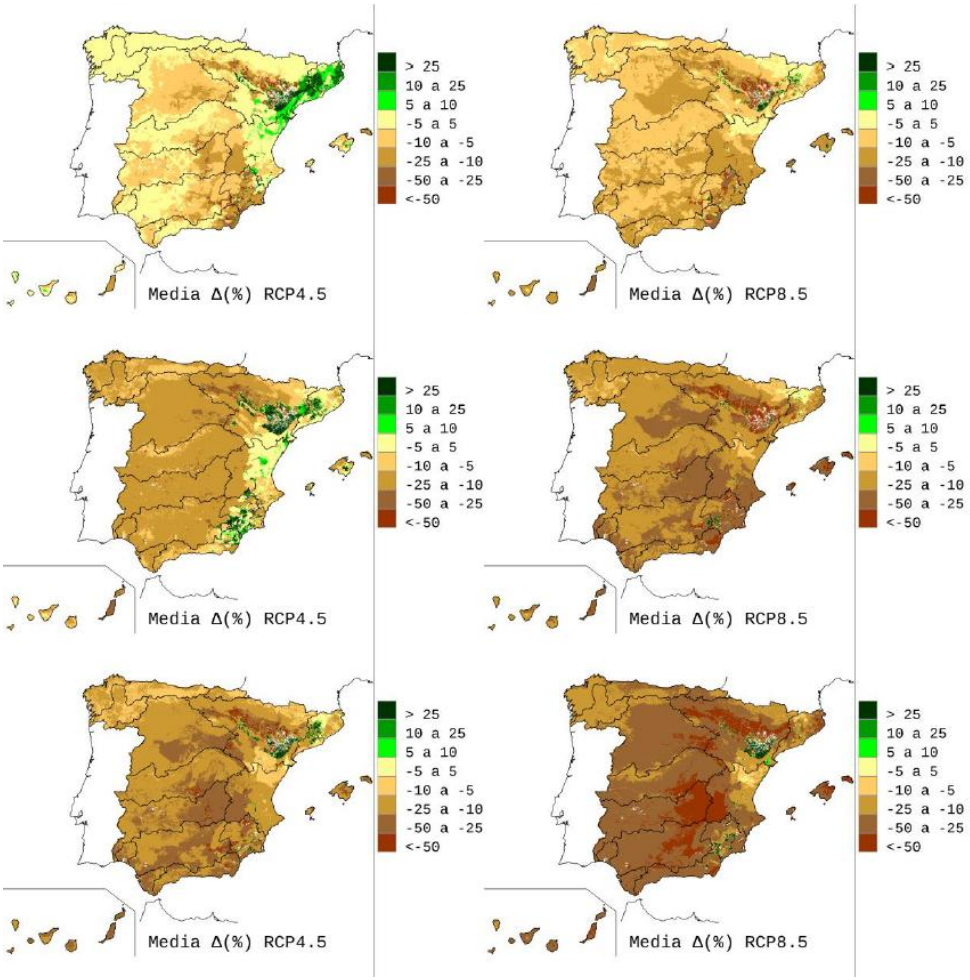


Figura 72. Media de Δ (%) ESC anual para PI1 (arriba), PI2 (medio) y PI3 (abajo) y RCP 4.5 (Izquierda) y RCP 8.5 (derecha). Fuente: Tomado de CEH (2017).

Con relación a las tendencias de las series de escorrentía, el análisis de Mann-Kendall indica que las medias de los cambios de las proyecciones dan tendencias significativas decrecientes en todos los ámbitos analizados, siendo las pendientes negativas más acusadas para el RCP 8.5 que para el RCP 4.5. En la siguiente figura se muestran los resultados obtenidos para la Demarcación Hidrográfica del Júcar, donde se pone de manifiesto la tendencia decreciente en los cambios de escorrentía, siendo más acusada para las proyecciones del RCP 8.5.

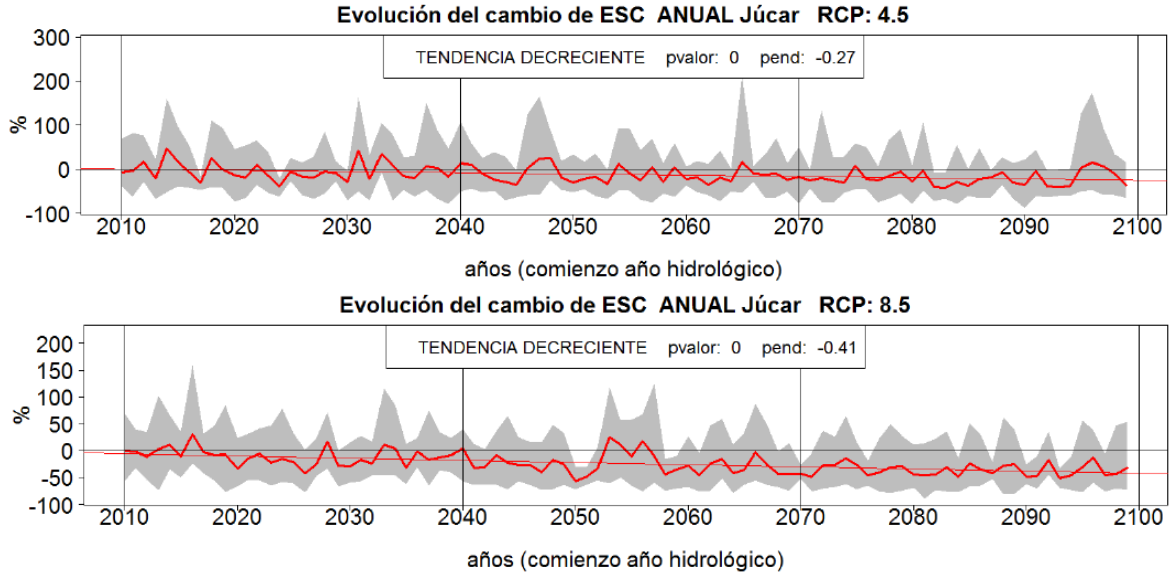


Figura 73. Tendencia del Δ (%) ESC del año 2010 al 2099 para los RCP 4.5 (arriba) y 8.5 (abajo) en la Demarcación Hidrográfica del Júcar. La banda gris indica el rango de resultados de las proyecciones. La línea gruesa indica su promedio y la recta delgada su pendiente; negra: sin tendencia, roja: decreciente, azul: creciente Se indica el p-valor del test de Mann Kendall y la pendiente de la recta de regresión. Fuente: Tomado de CEH (2017).

Los cambios de escorrentía para cada uno de los tres periodos de impacto (PI) en cada demarcación muestran en primer lugar las grandes diferencias en los resultados de cada proyección, tal y como se observa en la tabla siguiente.

ESC Δ Anual (%)		RCP 4.5									RCP 8.5								
		F4A	M4A	N4A	Q4A	R4A	U4A	Mx	Med	Mn	F8A	M8A	N8A	Q8A	R8A	U8A	Mx	Med	Mn
Miño-Sil	2010-2040	1	-5	-7	-10	-7	11	11	-3	-10	2	-6	-10	-14	-5	-3	2	-6	-14
	2040-2070	-8	-9	-12	-16	-16	-3	-3	-11	-16	-8	-15	-13	-14	-18	4	4	-11	-18
	2070-2100	-6	-17	-10	-9	-21	4	4	-10	-21	-18	-25	-13	-29	-29	-2	-2	-19	-29
Galicia Costa	2010-2040	0	-6	-4	-10	-6	10	10	-3	-10	1	-6	-8	-14	-4	-3	1	-6	-14
	2040-2070	-8	-10	-11	-16	-16	-4	-4	-11	-16	-8	-17	-11	-15	-17	2	2	-11	-17
	2070-2100	-8	-17	-10	-9	-19	2	2	-10	-19	-18	-26	-13	-29	-26	-4	-4	-19	-29
Cantábrico Oriental	2010-2040	-4	-8	2	-3	-10	5	5	-3	-10	-12	-11	-5	-1	-12	-1	-1	-7	-12
	2040-2070	-8	-18	-12	-10	-14	-7	-7	-12	-18	-10	-18	-11	-12	-21	-6	-6	-13	-21
	2070-2100	-7	-12	-12	-5	-17	-10	-5	-10	-17	-24	-38	-20	-25	-36	-15	-15	-26	-38
Cantábrico Occidental	2010-2040	0	-5	-1	-7	-8	8	8	-2	-8	-5	-9	-4	-7	-8	-2	-2	-6	-9
	2040-2070	-6	-13	-10	-12	-14	-3	-3	-10	-14	-8	-17	-13	-13	-21	-3	-3	-12	-21
	2070-2100	-4	-14	-12	-7	-18	-4	-4	-10	-18	-21	-34	-17	-27	-32	-9	-9	-23	-34
Duero	2010-2040	2	-7	-15	-12	-14	25	25	-3	-15	6	-5	-17	-19	-11	-5	6	-9	-19
	2040-2070	-10	-8	-14	-17	-27	1	1	-13	-27	-12	-20	-23	-19	-31	15	15	-15	-31
	2070-2100	-6	-21	-18	-13	-36	9	9	-14	-36	-23	-28	-15	-40	-46	3	3	-25	-46
Tajo	2010-2040	5	-4	-22	-10	-17	31	31	-3	-22	12	-5	-20	-20	-13	-4	12	-8	-20
	2040-2070	-6	-3	-14	-13	-29	3	3	-11	-29	-8	-19	-31	-16	-34	19	19	-15	-34
	2070-2100	-2	-20	-23	-13	-40	12	12	-14	-40	-23	-23	-18	-41	-51	7	7	-25	-51
Guadiana	2010-2040	9	-5	-35	-12	-23	46	46	-3	-35	18	-8	-30	-22	-20	5	18	-9	-30
	2040-2070	-6	-3	-21	-13	-36	9	9	-12	-36	-9	-23	-45	-19	-45	33	33	-18	-45
	2070-2100	1	-25	-37	-15	-50	22	22	-17	-50	-27	-26	-27	-50	-63	15	15	-30	-63
Guadalquivir	2010-2040	10	-4	-38	-11	-24	52	52	-2	-38	18	-10	-30	-22	-21	8	18	-10	-30
	2040-2070	-3	-2	-22	-10	-37	15	15	-10	-37	-6	-24	-51	-17	-48	35	35	-18	-51
	2070-2100	2	-22	-43	-16	-51	18	18	-19	-51	-30	-27	-32	-49	-67	13	13	-32	-67
Cuencas Mediterráneas Andaluzas	2010-2040	6	-4	-33	-6	-25	43	43	-3	-33	12	-11	-25	-18	-23	-1	12	-11	-25
	2040-2070	-4	-3	-15	-2	-36	11	11	-8	-36	-5	-25	-47	-17	-46	20	20	-20	-47
	2070-2100	0	-21	-39	-16	-49	6	6	-20	-49	-29	-25	-29	-42	-65	4	4	-31	-65
Guadalete y Barbate	2010-2040	10	-7	-38	-11	-25	48	48	-4	-38	15	-13	-31	-21	-21	6	15	-11	-31
	2040-2070	-2	-2	-21	-8	-37	14	14	-10	-37	-5	-27	-51	-18	-47	31	31	-20	-51
	2070-2100	1	-24	-43	-16	-52	12	12	-20	-52	-31	-27	-31	-49	-67	7	7	-33	-67
Tinto, Odiel y Piedras	2010-2040	1	-4	-36	-8	-21	54	54	-2	-36	14	-5	-36	-17	-22	-1	14	-11	-36
	2040-2070	-8	-6	-19	-4	-37	15	15	-10	-37	-14	-26	-51	-16	-46	34	34	-20	-51
	2070-2100	-1	-25	-44	-12	-50	25	25	-18	-50	-26	-24	-35	-48	-65	21	21	-29	-65
Segura	2010-2040	6	-4	-21	-13	-22	15	15	-7	-22	12	-13	-19	-23	-19	7	12	-9	-23
	2040-2070	-1	-7	-10	-18	-32	-1	-1	-11	-32	-10	-17	-37	-23	-48	-3	-3	-23	-48
	2070-2100	-6	-19	-28	-17	-43	-9	-6	-20	-43	-36	-30	-34	-44	-63	-17	-17	-38	-63
Júcar	2010-2040	5	1	-17	-7	-26	21	21	-4	-26	15	-12	-20	-20	-25	-4	15	-11	-25
	2040-2070	-6	-4	-7	-11	-34	-8	-4	-12	-34	-12	-21	-34	-22	-49	-7	-7	-24	-49
	2070-2100	-7	-16	-26	-18	-46	-11	-7	-21	-46	-36	-28	-26	-41	-62	-20	-20	-36	-62
Ebro	2010-2040	0	-6	-3	-7	-12	15	15	-2	-12	-3	-9	-7	-9	-10	-2	-2	-7	-10
	2040-2070	-9	-12	-10	-13	-19	-5	-5	-11	-19	-9	-19	-14	-16	-25	4	4	-13	-25
	2070-2100	-7	-16	-12	-10	-25	-3	-3	-12	-25	-25	-33	-14	-32	-40	-10	-10	-26	-40
Cuencas Internas de Cataluña	2010-2040	5	7	3	4	-9	24	24	6	-9	6	-17	-3	0	-8	-4	6	-4	-17
	2040-2070	-4	-8	1	6	-13	-6	6	-4	-13	3	-22	-11	-7	-15	4	4	-8	-22
	2070-2100	3	-15	-10	8	-20	-10	8	-8	-20	-20	-31	-3	-25	-27	-7	-3	-19	-31
Islas Baleares	2010-2040	1	-15	0	-7	-26	8	8	-7	-26	-3	-21	-12	-14	-40	-6	-3	-16	-40
	2040-2070	6	-17	-10	-7	-39	-13	6	-13	-39	-20	-35	-34	-21	-56	-19	-19	-31	-56
	2070-2100	-4	-19	-33	-10	-52	-24	-4	-24	-52	-28	-54	-28	-40	-69	-32	-28	-42	-69
Canarias	2010-2040	6	-10	-27	-9	-18	25	25	-6	-27	7	-22	-24	-4	-32	-11	7	-14	-32
	2040-2070	-10	-22	-22	-1	-26	22	22	-10	-26	-19	-29	-46	-27	-41	14	14	-25	-46
	2070-2100	-22	-22	-38	-18	-44	-11	-11	-26	-44	-33	-39	-25	-50	-60	3	3	-34	-60

Tabla 90. Δ (%) ESC en cada DH y PI según cada proyección. Se indican los valores máximo (Mx), mínimo (Mn) y el promedio (Med) para cada RCP. Los colores reflejan la gradación del cambio. Fuente: Tomado de CEDEX (2017).

La siguiente figura muestra la variación porcentual de escorrentía en la Demarcación Hidrográfica del Júcar, donde se observa gráficamente que el descenso de escorrentía aumenta del PI2 al PI1 y del PI2 al PI3 y en conjunto existe mayor descenso para el RCP 8.5 que el RCP 4.5. Las mayores diferencias entre periodos se dan entre PI2 y PI3 para el RCP 8.5, que es cuando más se notaría la diferencia en las emisiones de GEI.

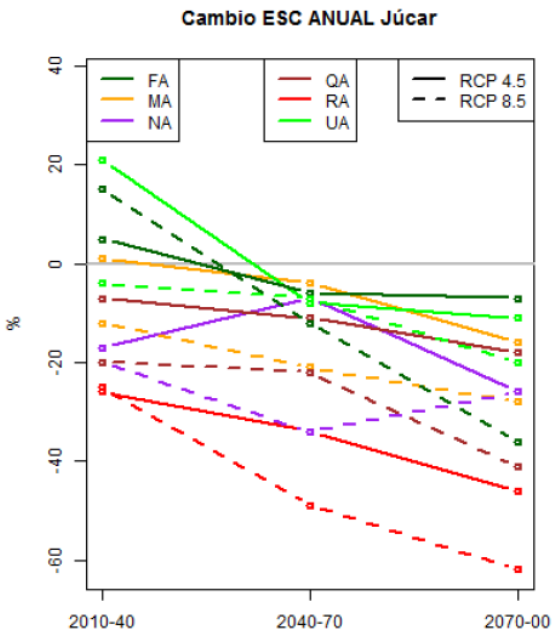


Figura 74. Δ (%) ESC de valores medios anuales en la Demarcación Hidrográfica del Júcar y PI. Fuente: Tomado de CEDEX (2017).

Finalmente, en lo que respecta al impacto del cambio climático en el régimen de sequias, en el estudio realizado por el CEH se ha reflejado como cambio en el periodo de retorno de las sequias en cada uno de los periodos de impacto (PI) con respecto al periodo de control (PC).

Para evaluar el periodo de retorno de las sequías se ha seguido la metodología propuesta por Salas *et al*. (2005), de la Universidad de Colorado en USA. Esta es la metodología aplicada en los últimos años en los estudios sobre sequías llevados a cabo en el CEH (CEDEX 2010, Álvarez-Rodríguez *et al*. 2015).

A partir de los resultados obtenidos en el estudio del CEH (2017), se pronostica que, en general, las sequías en España se harán más frecuentes conforme avance el siglo XXI, con el consecuente aumento de la escasez de agua en España debido a la reducción de los recursos hídricos.

A continuación se muestran los gráficos que representan los resultados de la evaluación del impacto del cambio climático en el régimen de sequías de la Demarcación Hidrográfica del Júcar. En cada gráfica se muestra los cambios en la frecuencia de sequías de 2 y 5 años según las distintas proyecciones y escenario de emisiones RCP. El cambio se ilustra mediante curvas que expresan la relación entre el periodo de retorno de sequías y el mínimo déficit medio anual para cada uno de los tres periodos de impacto (PI) futuros frente al periodo de control. Casi todas las proyecciones siguen la tónica general de una mayor frecuencia de sequías conforme avanza el siglo XXI.

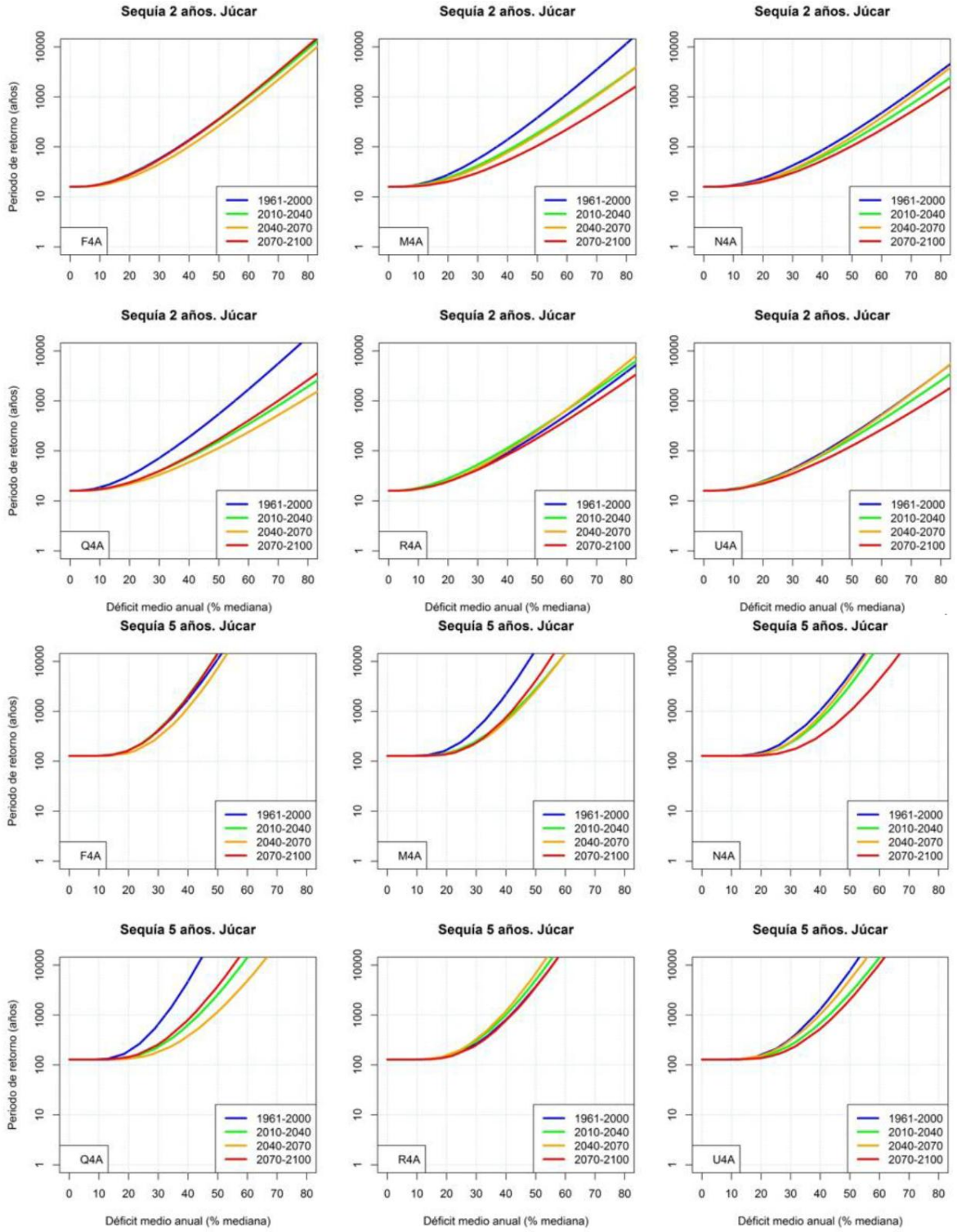


Figura 75. Periodo de retorno de sequías en la cuenca del Júcar para diferentes déficits medios anuales y duración 2 años (arriba) y 5 años (debajo) para el PC y los tres PI según cada una de las proyecciones RCP 4.5. Fuente: Tomado de CEDEX (2017).

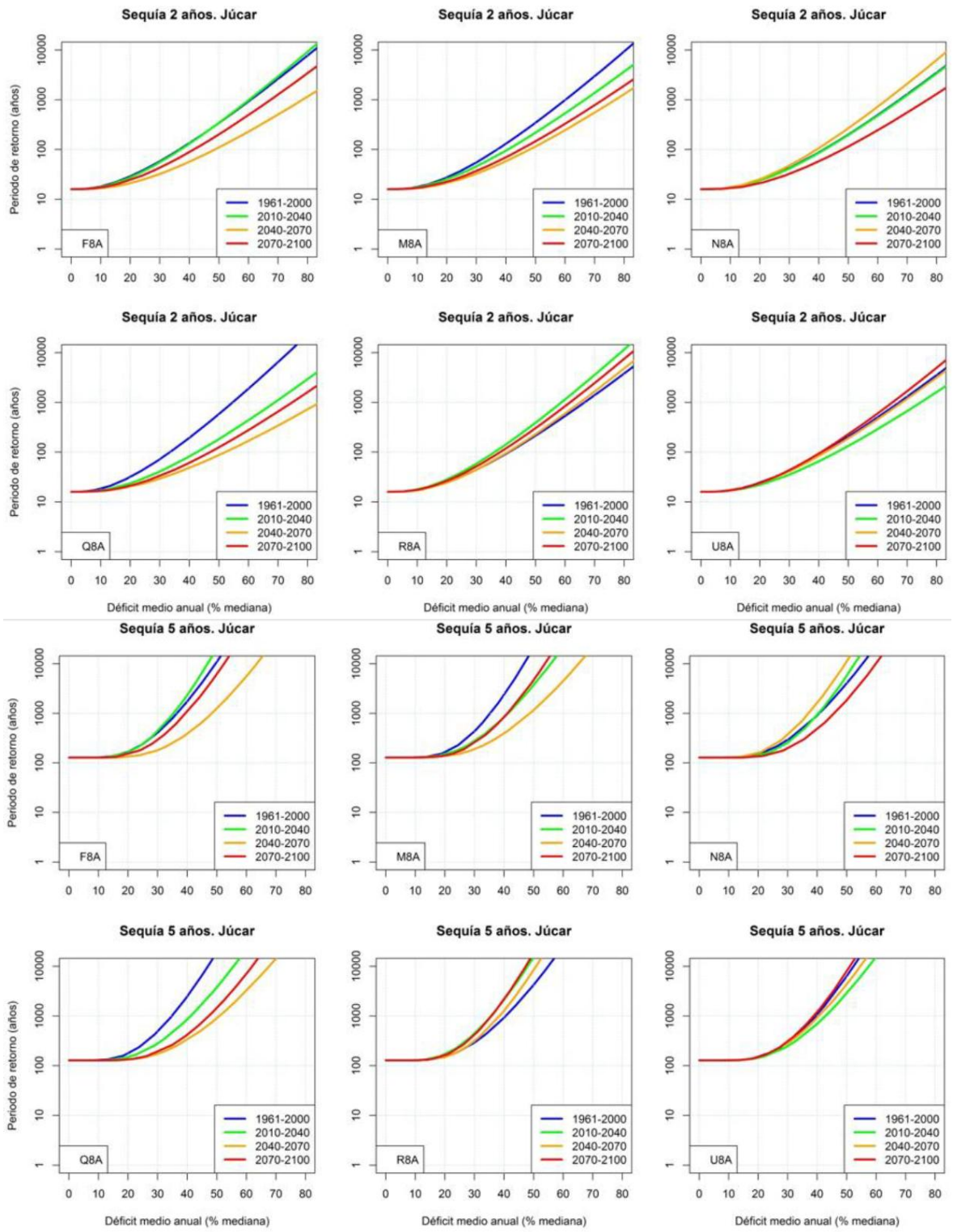


Figura 76. Periodo de retorno de sequías en la cuenca del Júcar para diferentes déficits medios anuales y duración 2 años (arriba) y 5 años (debajo) para el PC y los tres PI según cada una de las proyecciones RCP 8.5. Fuente: Tomado de CEDEX (2017).

Otros estudios también apuntan a que el número de sequías y su intensidad aumentarán en las próximas décadas. Según Perez-Martín et al. (2015), en la cabecera del Júcar, cuenca vertiente a Alarcón y Contreras, la aplicación del índice de Palmer (PDSI) muestra que la probabilidad de ocurrencia de sequías socio económicas, aquellas que superan un determinado nivel y que por lo tanto finalmente afectan al sistema de recursos hídricos,

aumentarán al doble en el corto plazo (2010-2030) y la probabilidad de ocurrencia será entre 6 y 9 veces superior en el largo plazo (2080-2100).

Los estudios anteriores muestran la gran cantidad de información que se genera en relación con los impactos del cambio climático: multitud de escenarios, modelos, horizontes temporales, variables proyectadas, lo que hace necesario el desarrollo de herramientas de análisis y sistemas de apoyo a la toma de decisiones para los usuarios y gestores del agua. Consciente de ello la Comisión Europea, dentro del programa COPERNICUS, ha financiado el proyecto EDGE en que está participando la Confederación Hidrográfica del Júcar (CHJ) a través de la Secretaría de la Red Mediterránea de Organismos de Cuenca (REMOC), que tiene su sede en la CHJ. Su objetivo principal es proporcionar información hidro-climática relevante al sector del agua, principalmente con el fin de mejorar la toma de decisiones relacionadas con las estrategias europeas de mitigación y adaptación al cambio climático. Concretamente, EDGE pretende contribuir al desarrollo de un servicio de información sectorial de indicadores de impacto climático dirigido en especial a los usuarios y a los gestores del agua.

El proyecto está liderado por el Centro de Ecología e Hidrología de Reino Unido. La REMOC participa como asociado en el proyecto junto con otros socios europeos: Agencia de Medio Ambiente (Reino Unido), Ministerio de Energía (Noruega), Centro UFZ de investigación medioambiental (Alemania), CETaqua (España) y Climate Partnership SSL (EEUU).

El proyecto se estructura en tres grupos de trabajo complementarios: el primero recopila, analiza e integra la opinión de las partes interesadas representativas del sector agua en la Unión Europea, el segundo crea los indicadores sectoriales de impacto climático basados en la opinión y requerimientos de los usuarios a partir de modelos climáticos e hidrológicos y el tercero desarrolla una aplicación Web concebida como una interfaz para permitir a los usuarios el acceso a la información climática desarrollada por el proyecto y disponible en la Unión Europea.

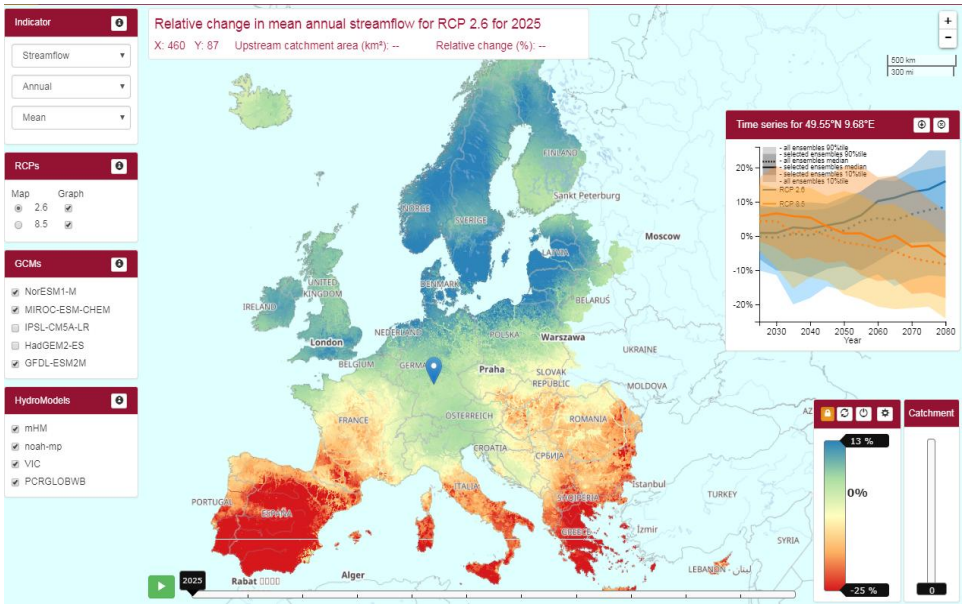


Figura 77. Aplicación web del proyecto EDGE. Accesible a través de: http://edge.climate.copernicus.eu/

Los avances de este proyecto, junto con otros 6 proyectos financiados por el programa Copernicus, alimentarán el nuevo sistema operativo de información sectorial para el sector del agua, que va a desarrollar el mismo programa Copernicus a partir del 2018.

5 Sistema de indicadores

Los indicadores de estado deben facilitar la identificación objetiva de situaciones persistentes e intensas de disminución de las precipitaciones, con reflejo en las aportaciones hídricas en régimen natural en el caso de la sequía prolongada, así como identificar situaciones de dificultad para atender las demandas por causa de la escasez coyuntural, siendo en ambos casos lo suficientemente explicativos de la realidad y de las especificidades de las cuencas.

Los indicadores pueden ser, de acuerdo a la Instrucción técnica para la elaboración de los planes especiales de sequía, de diversos tipos: registros pluviométricos, caudales medidos en estaciones de aforo, volúmenes embalsados, niveles piezométricos registrados en las masas de agua subterránea u otros, si bien siempre deben presentar las siguientes características:

- Disponibilidad (o posibilidad de generación) de una serie de referencia que se extienda desde octubre de 1980 a septiembre de 2012.
- Representatividad del ámbito geográfico de análisis y de la situación que se pretende detectar. El proceso de selección deberá determinar cuál es el mejor indicador o combinación de indicadores (integrando diferentes variables) que cumpla con dicho objetivo.
- Disponibilidad de un sistema de medición que facilite la información antes del día 10 del mes siguiente al de estudio.
- Paso temporal mensual.

Un aspecto fundamental en la selección de indicadores es que ayuden a la toma de decisiones, identificando los escenarios de sequía prolongada o de escasez coyuntural y sirviendo para instrumento para llevar a cabo medidas que retarden la llegada de situaciones más extremas y minimicen los impactos socioeconómicos y ambientales causados por la sequía prolongada y la escasez coyuntural.

En los apartados siguientes se muestra la metodología de desarrollo del sistema doble de indicadores (de sequía prolongada y de escasez), aunque con el objetivo de facilitar la lectura del documento en la figura siguiente se avanzan las principales características y diferencias entre ambos sistemas.

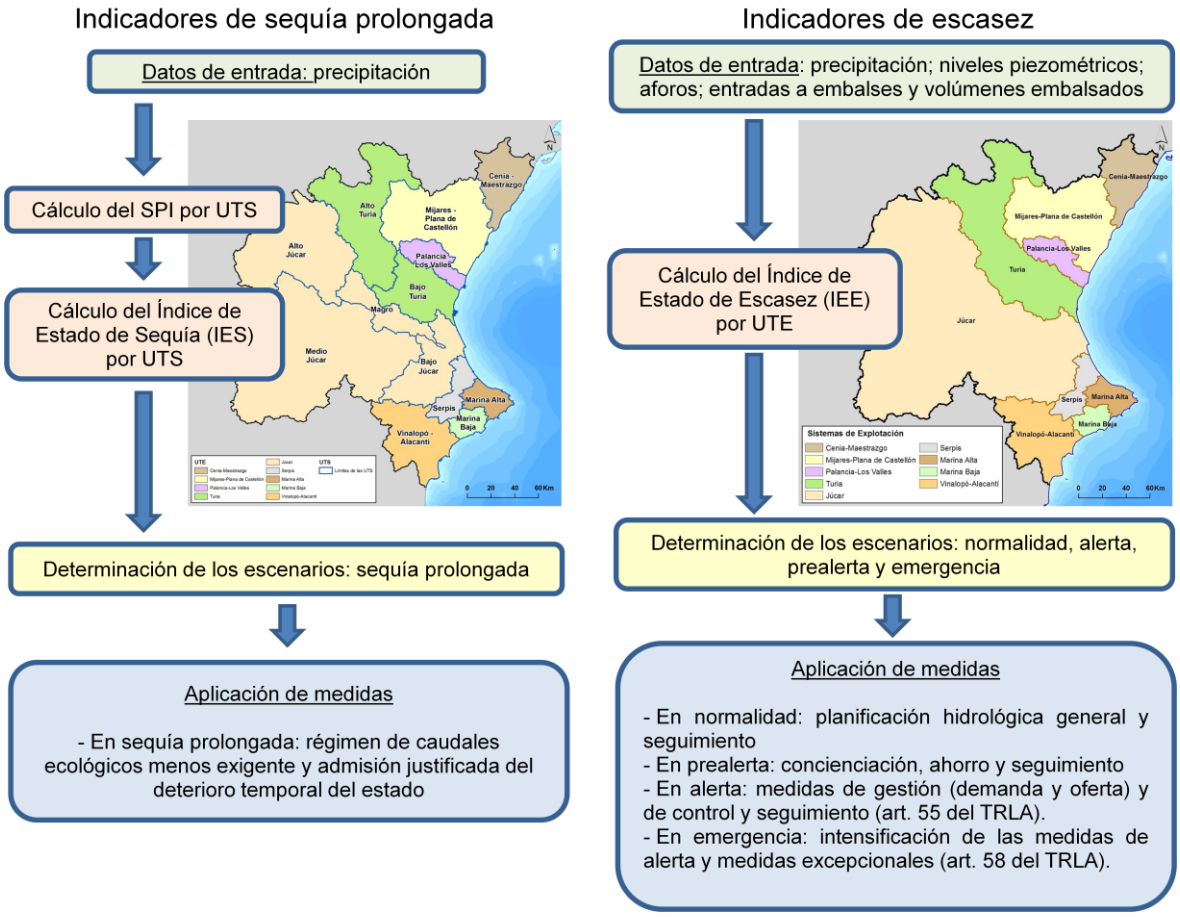


Figura 78. Esquema del doble sistema de indicadores de sequía prolongada y escasez

5.1 Indicadores de sequía prolongada

La sequía prolongada debe entenderse como una situación natural, persistente e intensa, de disminución de las precipitaciones producida por circunstancias poco frecuentes y con reflejo en las aportaciones hídricas. Por ello, los indicadores de sequía prolongada deben identificar temporal y territorialmente la reducción coyuntural de la escorrentía por causas naturales, independientemente de la gestión de los recursos hídricos.

A continuación, se describe la metodología general seguida y posteriormente se presenta el análisis detallado para cada unidad territorial de sequía (UTS).

5.1.1 Metodología general

La secuencia metodológica empleada para la selección y análisis de los indicadores de sequía prolongada en la Demarcación Hidrográfica del Júcar se muestra en el esquema de la figura siguiente.

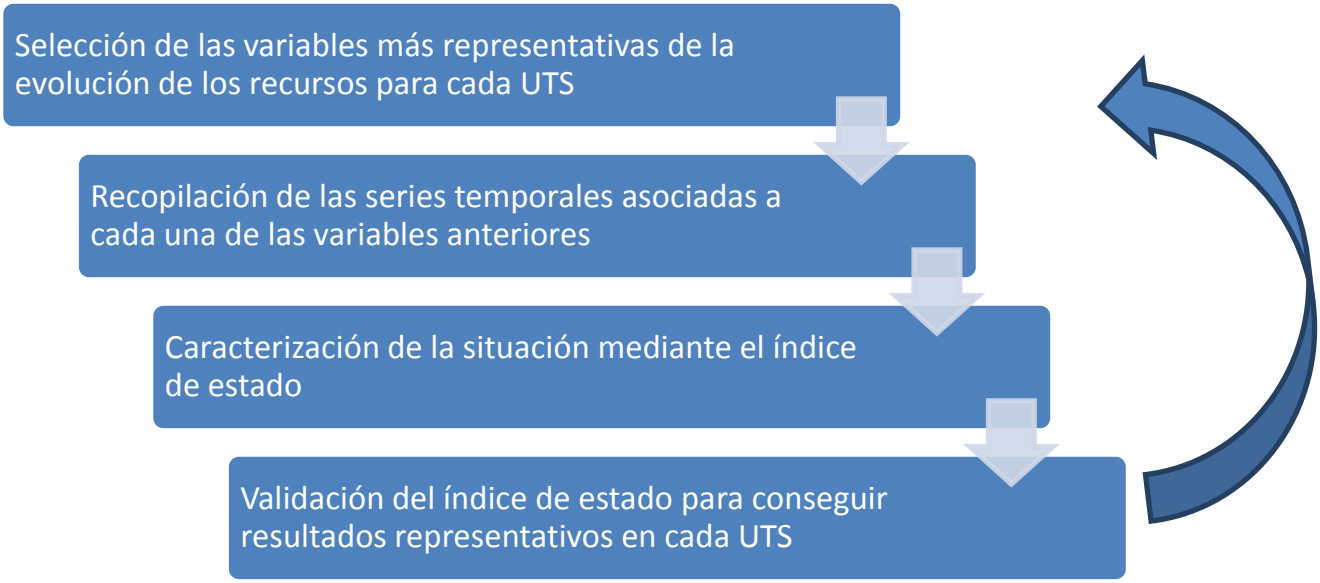


Figura 79. Esquema metodológico para el establecimiento de indicadores de sequía prolongada para cada unidad territorial.

Este esquema muestra un proceso iterativo cuyo objetivo es la obtención de un único indicador para cada UTS que sea representativo y explicativo de la realidad de la misma, permitiendo identificar de forma sencilla y objetiva la ocurrencia de sequía prolongada en dicho territorio. El proceso se desarrolla en las fases que se explican seguidamente.

5.1.1.1 Selección de las variables más representativas de cada UTS

De acuerdo con lo establecido en la Instrucción Técnica para la elaboración de los planes especiales de sequía, en cada UTS deben elegirse variables que combinadas o independientemente proporcionan información cuantitativa indirecta de las aportaciones hídricas en régimen natural.

Los criterios para seleccionar estas variables deben ser que tengan una serie lo más completa posible, que comprenda el periodo de referencia establecido, o que, en caso de no poder contar con una serie completa, sea viable su relleno. Otro condicionante a la hora de escoger la variable es que exista suficiente seguridad y garantía de que se podrá disponer de los registros mensuales con la prontitud y frecuencia necesarias.

Considerando todos estos condicionantes, por la sencillez de su cálculo y por ser una variable utilizada en todo el mundo para la detección temprana de las sequías, la variable escogida en la Demarcación Hidrográfica del Júcar (DHJ) para detectar las situaciones de sequía prolongada ha sido el índice de precipitación estandarizada (comúnmente denominado SPI por sus siglas en inglés).

El SPI se calcula ajustando el registro de precipitaciones durante un período deseado a una distribución de probabilidad, que se transforma a continuación a una distribución normal, de modo que el SPI medio para la ubicación y el período de tiempo elegido es cero (McKee *et al.*, 1993). Tras analizar distintos períodos de acumulación del SPI (3, 6, 12 y 24 meses) se ha seleccionado el de 12 meses, considerando que es el que mejor reproduce las situaciones de sequia prolongada en la demarcación.

Se ha utilizado la fórmula siguiente para el cálculo del SPI:

$$SPI_{x,y} = \frac{\ln(P12_{x,y} + 1) - promedio(\ln(P12_x + 1))}{Desvst(\ln(P12_x + 1))}$$

siendo:

$SPI_{x,y}$ - El valor del índice de precipitación estandarizada para el mes “X” y el año “Y”.

$P12_{x,y}$ - La precipitación acumulada a 12 meses en el mes “X” y el año “Y”.

$P12_x$ - La precipitación acumulada a 12 meses en cualquier mes “X” de la serie de referencia.

Para poder calcular el SPI con un período de acumulación de 12 meses, se necesitan registros mensuales de precipitación areal en cada UTS desde noviembre de 1979 (11 meses antes del primer mes de la serie de referencia).

Para estimar la precipitación areal de cada UTS se ha desarrollado una metodología sencilla a partir de los datos de unos pocos pluviómetros.

En la DHJ se dispone de registros de precipitación areal que proporcionan datos promedios para una zona concreta a partir de la interpolación de los registros de pluviómetros puntuales, mediante la utilización de herramientas basadas en los SIG (Sistemas de Información Geográfica). No obstante, con el objetivo de que el cálculo del indicador sea más transparente y reproducible, en cada una de las UTS se han seleccionado varios pluviómetros puntuales del Sistema Automático de Información Hidrológica (SAIH) a los que se les ha asignado un coeficiente de ponderación concreto para posteriormente agregar sus registros y obtener un dato de precipitación promedio.

Con el objetivo de validar esta metodología y de asignar los coeficientes de ponderación correctos a cada uno de los pluviómetros puntuales, se han comparado las series de precipitación calculadas a partir de estos pluviómetros puntuales con las series de precipitación areal calculadas en la DHJ mediante interpolación a partir del método inverso de la distancia al cuadrado (ID2).

En la figura siguiente se muestra un ejemplo en la UTS1 Cenia-Maestrazgo, tras el ajuste de los coeficientes de ponderación, en el que se muestra la correlación entre la serie de precipitación integrada con 4 pluviómetros puntuales y la serie de precipitación areal obtenida a partir del método del inverso de la distancia al cuadrado (ID2) a partir de 15 pluviómetros puntuales.

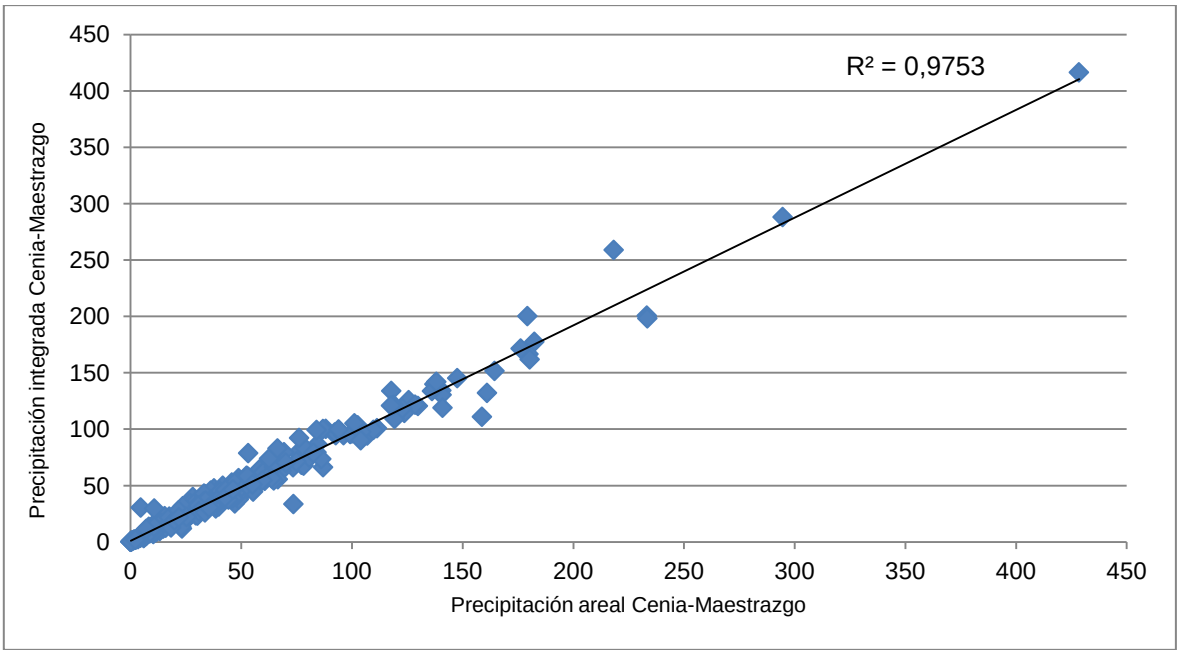


Figura 80. Correlación entre los datos de precipitación integrada y los datos de precipitación areal calculados con el método inverso de la distancia al cuadrado.

Tras los análisis realizados en cada una de las UTS, finalmente se han seleccionado un total de 47 pluviómetros puntuales (3 o 4 para cada UTS en función de su tamaño) a partir de los cuales se construyen los indicadores de sequía prolongada.

En la figura siguiente se muestra la ubicación de estos pluviómetros.

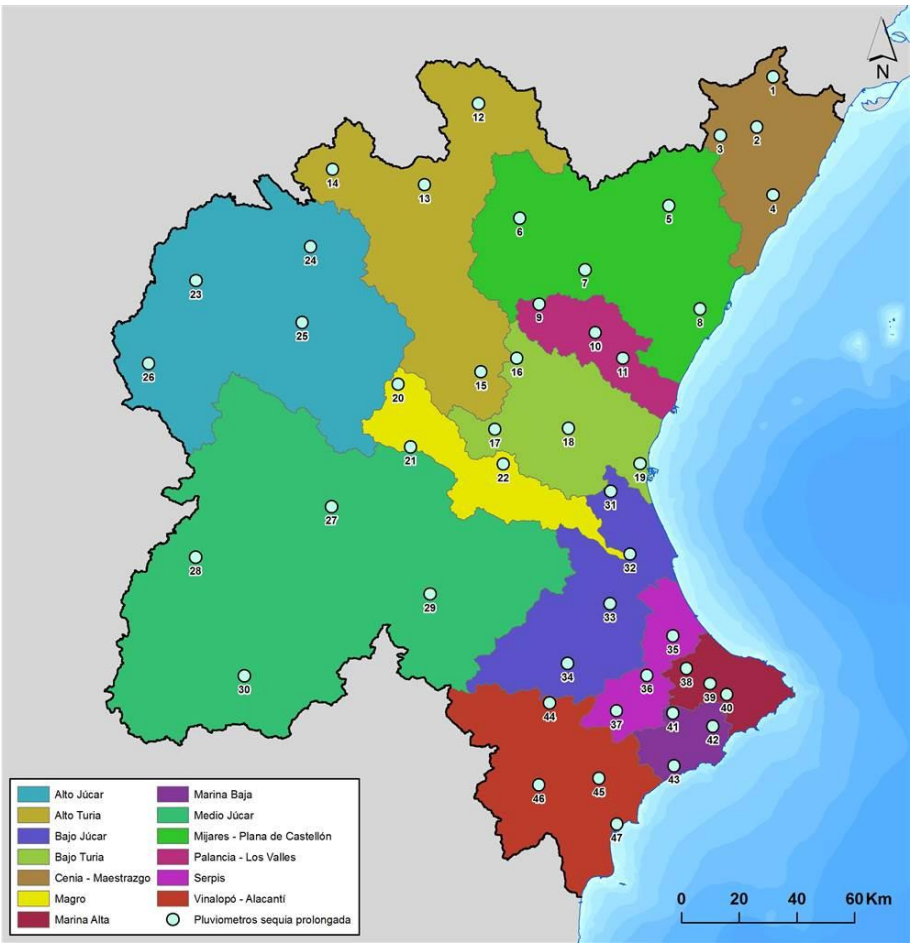


Figura 81. Ubicación de los pluviómetros puntuales del SAIH utilizados para calcular los indicadores de sequía prolongada.

Como ya se ha comentado, con el objetivo de que el proceso de integración de los datos de los pluviómetros puntuales tuviera la máxima correlación posible con la precipitación areal, se han asignado unos coeficientes de ponderación determinados a cada pluviómetro para obtener el dato de precipitación media en cada UTS. En la tabla siguiente se muestran esos coeficientes.

Código UTS	Nombre UTS	Nº	Código pluviómetro	Nombre pluviómetro o estación meteorológica	Coef.
1	Cenia-Maestrazgo	1	N1E0101	Embalse de Ulldecona	0,20
		2	N1P0301	Pluviómetro de Xert	0,20
		3	N1P0201	Pluviómetro de Catí	0,20
		4	N1P0501	Pluviómetro de Alcalá de Chivert	0,40
2	Mijares-Plana de Castellón	5	N1P0601	Pluviómetro de Benafigos	0,25
		6	N2P0201	Pluviómetro de Valbona	0,25
		7	N2E0201	Embalse de Arenós	0,25
		8	N1E0701	Azud Santa Quiteria	0,25
3	Palancia-Los Valles	9	N0P0701	Pluviómetro de El Toro	0,33
		10	N0E0101	Embalse de Regajo	0,33
		11	N0L0101	Cabecera acequia Mayor Sagunto	0,33
4A	Alto Turia	12	N3A0101	Aforo en Villalba Alta	0,25
		13	N3E0101	Embalse de Arquillo de San Blas	0,25
		14	N3A0201	Aforo en Tramacastilla	0,25

Código UTS	Nombre UTS	Nº	Código pluviómetro	Nombre pluviómetro o estación meteorológica	Coef.
		15	N6P0201	Pluviómetro de Remedio de Chelva	0,25
4B	Bajo Turia	16	N0P0401	Pluviómetro de Andilla	0,30
		17	N6E0301	Embalse de Buseo	0,10
		18	N0O0301	Marco en rio Turia	0,30
		19	N0S0101	Pluviómetro de Valencia	0,30
5A	Magro	20	N6P0101	Pluviómetro de Aliaguilla	0,33
		21	N7P0101	Pluviómetro de Caudete de las Fuentes	0,33
		22	N7P1201	Pluviómetro de Siete Aguas	0,33
5B	Alto Júcar	23	N4A0101	Aforo en Cuenca	0,30
		24	N5N0101	Pluvionivómetro Laguna del Marquesado	0,20
		25	N5A0101	Aforo en Pajaroncillo	0,40
		26	N4L0101	Pluviómetro de Belmontejo	0,10
5C	Medio Júcar	27	N7P0201	Pluviómetro de Villamalea	0,35
		28	N7P0301	Pluviómetro de la Roda	0,15
		29	N7P0501	Pluviómetro de Ayora La Hunde	0,15
		30	N7L0101	Aforo Trasvase Tajo-Segura	0,35
5D	Bajo Júcar	31	N0L0201	Canal Júcar-Turia en Picassent	0,25
		32	N7A0201	Aforo en Huerto Mulet	0,25
		33	N7O0401	Marco en rio Albaida	0,25
		34	N7P1501	Pluvionivómetro de Serra Grossa	0,25
6	Serpis	35	N9O0301	Marco en rio Vernissa	0,4
		36	N9S0101	Pluviómetro de Beniarrés	0,2
		37	N9P0101	Pluviómetro de Alcoi	0,4
7	Marina Alta	38	N9O0201	Marco en rambla Gallinera	0,20
		39	N9O0101	Marco en el embalse de Isbert	0,35
		40	N9P0201	Pluviómetro de Alcalalí	0,45
8	Marina Baja	41	N8P0601	Pluviómetro de Abdet	0,25
		42	N8L0101	Aforo en Sistema Marina Baixa	0,35
		43	N8S0101	Pluviómetro de Amadorio	0,40
9	Vinalopó-Alacantí	44	N8P0201	Pluviómetro de Benejama	0,25
		45	N8O0101	Marco en embalse de Tibi	0,25
		46	N8O0201	Marco en Elda	0,25
		47	N8P0501	Pluviómetro de Alacant	0,25

Tabla 91. Relación de pluviómetros y coeficientes de ponderación utilizados para calcular los indicadores de sequía prolongada.

Solamente en el caso de que se produzcan fallos puntuales en algún pluviómetro concreto, se ha previsto la utilización de datos de precipitación interpolada mediante el método de inverso de la distancia al cuadrado a partir de los datos de los 6 pluviómetros del SAIH más cercanos (dentro de un radio de acción de cómo máximo 75 km).

Una vez seleccionados los pluviómetros y aplicados los coeficientes de ponderación se obtienen series de datos de precipitación media mensual en cada UTS, que se acumulan a 12 meses para aplicar el procedimiento de cálculo del SPI.

5.1.1.2 Recopilación de series temporales de cada variable

Como ya se ha comentado, la Instrucción Técnica de Sequías (ITS) establece que la serie de referencia de paso mensual y completa tiene que ser la que se extiende desde octubre de 1980 a septiembre de 2012, por lo que el siguiente paso en la construcción del sistema de indicadores de sequía prolongada debe ser el de la reconstrucción de las series de precipitación, ya que no todos los pluviómetros tienen datos continuos para ese período de tiempo.

La gran mayoría de los pluviómetros del sistema SAIH se ponen en marcha alrededor de 1989, por lo que gran parte del trabajo de reconstrucción de las series se centra en el período 1980-1989. Para la reconstrucción de las series de precipitación se ha usado la misma metodología que la prevista para los casos de fallo de algún pluviómetro, es decir, se utiliza el método de inverso de la distancia al cuadrado para estimar el dato de lluvia interpolada en cada una de las ubicaciones a partir de los datos reales de los pluviómetros más cercanos, aunque en este caso se usan todos los pluviómetros disponibles del Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), muchos de los cuales sí tienen datos en ese período de tiempo. En el Anejo 5 de esta memoria se recogen los resultados obtenidos.

5.1.1.3 Selección del umbral de sequía prolongada

Una vez seleccionada la variable que se va a utilizar para detectar la sequía prolongada en la demarcación, el SPI acumulado a 12 meses (SPI-12), y con las series de referencia disponibles, es necesario determinar el umbral a partir del cual se considerará que existe sequía prolongada.

Con este objetivo y de acuerdo a las directrices establecidas por la Dirección General del Agua (DGA), se han analizado los caudales circulantes en estaciones de aforo con escasa alteración hidrológica, buscando el valor de la variable SPI-12 que coincida con la imposibilidad de que en régimen natural se alcancen los caudales ecológicos mínimos fijados en el Plan Hidrológico. En ese caso, el caudal natural será más bajo y, por tanto, resulta apropiado adoptar los caudales ecológicos menos exigentes definidos en el Plan Hidrológico para situaciones de sequía prolongada.

Concretamente se ha identificado el percentil de la serie de referencia del SPI-12 en las fechas en las que el caudal circulante, en régimen natural, es inferior al caudal ecológico.

Como se ha mencionado anteriormente, este análisis se ha realizado en aquellos puntos con escasa alteración hidrológica, situados habitualmente en las cabeceras de los ríos. Además, también se ha buscado una buena correlación entre los caudales del punto de control elegido y el valor del SPI-12 de la UTS (aunque se espera una buena correlación, en las unidades territoriales de mayor superficie pueden existir dinámicas meteorológicas e hidrológicas locales que provoquen que los caudales no se ajusten a los valores de precipitación promedios que estima el SPI-12 para toda la UTS). También se han considerado otros requisitos para poder realizar las comparaciones entre los valores del SPI-12 y los caudales circulantes. A continuación, se presenta un resumen de los requisitos mínimos exigidos:

- Buena correlación entre los caudales del punto de control elegido y el valor del SPI-12 de la UTS.

- Disponibilidad de un punto de control del caudal en la zona con escasa alteración hidrológica.
- Disponibilidad de datos de caudal mensual en la serie de referencia.
- Que se produzca, al menos, algún incumplimiento del caudal ecológico en la serie de datos analizada.
- Que los incumplimientos, aunque en estos casos son debidos a causas naturales, no sean demasiado generalizados como para poder realizar correlaciones con los valores del SPI-12.

Se han seleccionado cuatro puntos de control en la Demarcación Hidrográfica del Júcar que cumplen los requisitos mencionados y que se ubican en las cuencas de los principales ríos de la demarcación:

- Estación de aforo 08030 El Terde, en el río Mijares.
- Estación de aforo 08027 Teruel, en el río Alfambra.
- Estación de aforo 08018 Zagra, en el río Turia.
- Estación de aforo 08032 Pajaroncillo, en el río Cabriel.

Tras comprobar que existía correspondencia entre los valores negativos del SPI-12 y los valores más bajos del caudal circulante, en cada uno de estos puntos se han comparado los períodos en los que se incumple el caudal ecológico con tres estadísticos representativos de los valores mínimos de la serie de referencia del SPI-12 (percentil 5, 10 y 15), con el objetivo de determinar cuál era el que mostraba un mejor ajuste.

Los gráficos siguientes muestran la información del caudal circulante y el caudal mínimo ecológico para cada punto, así como el valor del SPI-12 de la UTS correspondiente y los períodos de ajuste para los percentiles 5, 10 y 15, de forma progresiva (los períodos en los que se señala que el caudal coincide con el percentil 10 del SPI-12 también incluyen el percentil 5 y en el caso del percentil 15 incluyen el 10 y el 5).

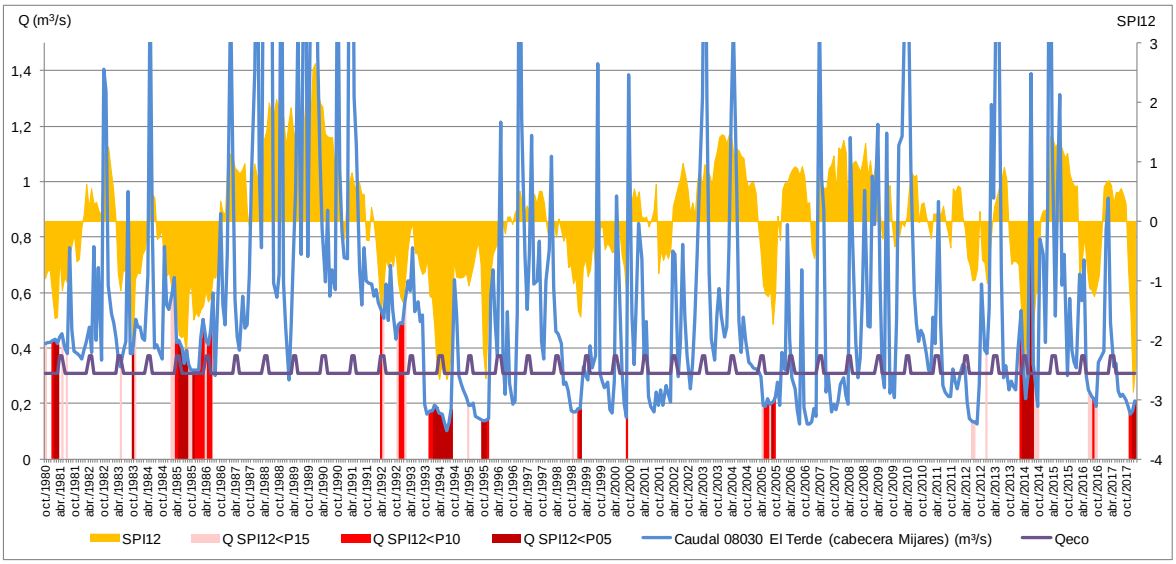


Figura 82. Incumplimientos del caudal ecológico en la estación de aforo 08030 El Terde y valores del SPI-12 de la UTS 2 Mijares-Plana de Castellón

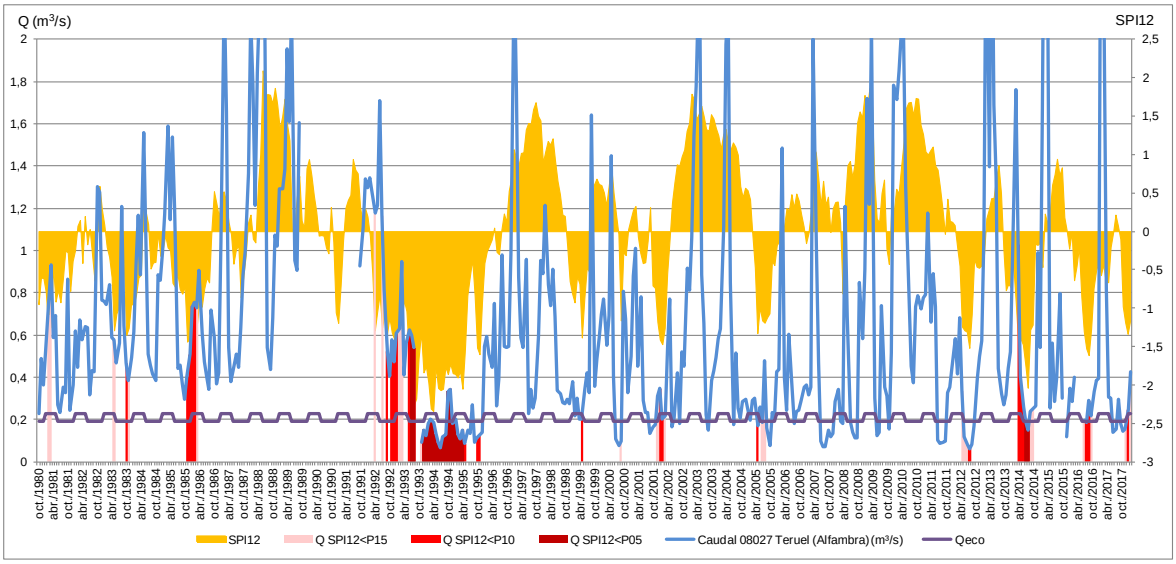


Figura 83. Incumplimientos del caudal ecológico en la estación de aforo 08027 Teruel y valores del SPI-12 de la UTS 4A Alto Turia

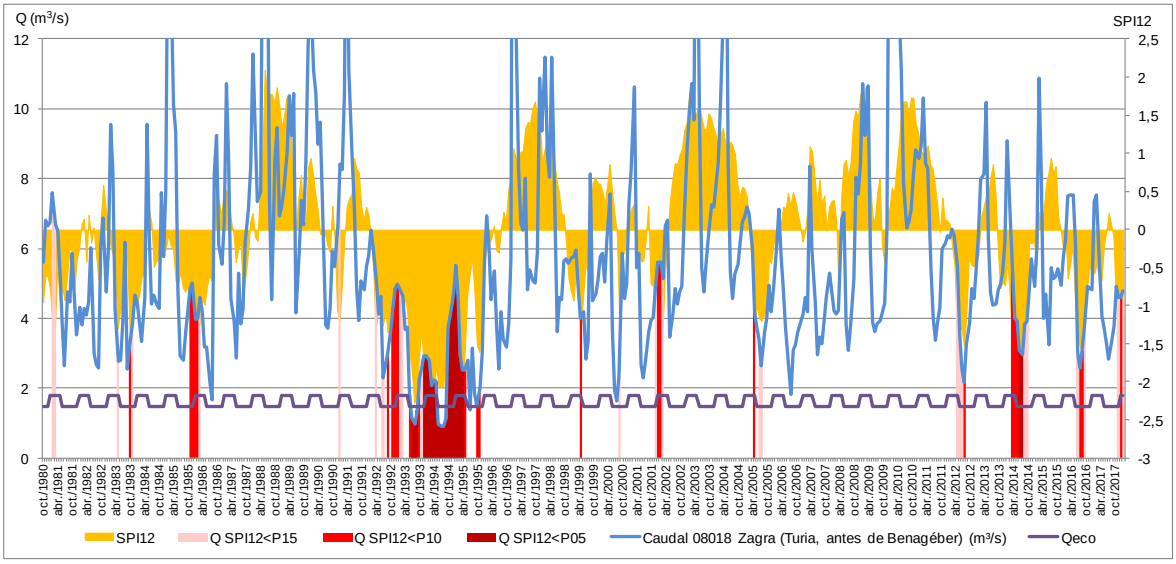


Figura 84. Incumplimientos del caudal ecológico en la estación de aforo 08018 Zagra y valores del SPI-12 de la UTS 4A Alto Turia

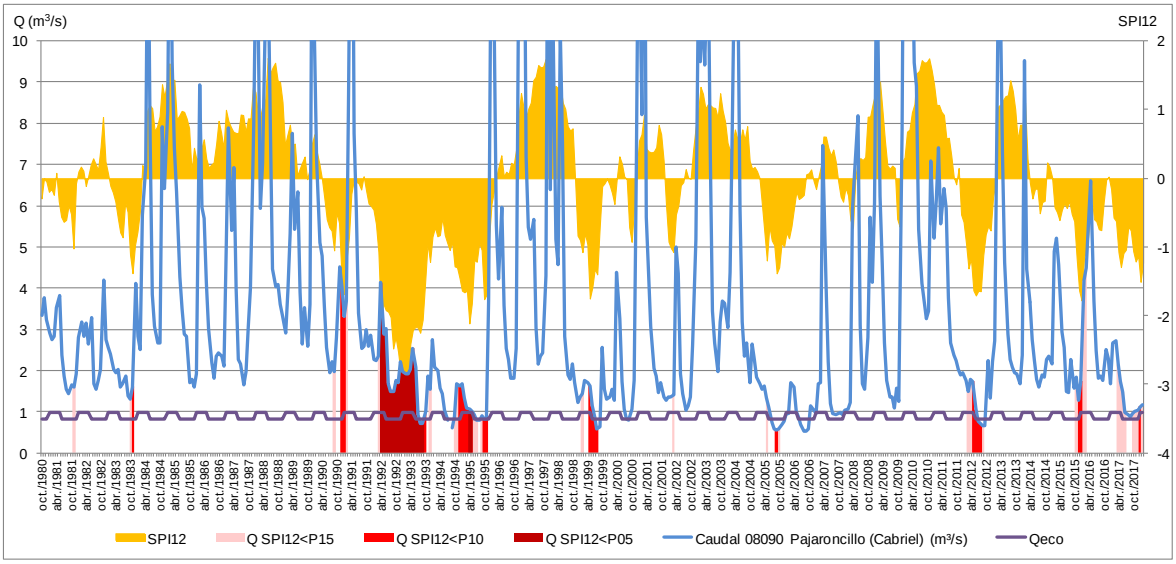


Figura 85. Incumplimientos del caudal ecológico en la estación de aforo 08090 Pajaroncillo y valores del SPI-12 de la UTS 5B Alto Júcar

En los gráficos anteriores se puede observar como la selección del percentil 5 del SPI-12 dejaría fuera, en algunas UTS, muchas situaciones de incumplimiento de caudal ecológico, mientras que la selección del percentil 15 permitiría rebajar el caudal ecológico en situaciones en las que éste no se ha llegado a incumplir. De esta forma, tras el análisis realizado se ha seleccionado el percentil 10 como umbral de sequía prolongada para todas las UTS definidas en la demarcación. Aunque se podría haber realizado un ajuste individualizado, seleccionado un percentil que podría variar ligeramente en cada una de las UTS, se ha optado por utilizar el mismo percentil con el objetivo de aportar una mayor robustez al sistema de indicadores de sequía prolongada, al mismo tiempo que se buscaba mantener el principio de parsimonia que simplificara y homogeneizara la metodología en la demarcación. También se ha comprobado que la selección del percentil 10 como umbral de sequía prolongada identifica y refleja adecuadamente las sequías históricas en todas las UTS, tal y como se puede comprobar en el apartado 6.4.

5.1.1.4 Índice de estado de la UTS.

Una vez definido el umbral de sequía prolongada, a partir de los datos del SPI-12 para cada UTS se obtiene un valor escalado entre 0 y 1 mediante el denominado Índice de Estado de Sequía (IES), cuyo fin es homogeneizar en un valor numérico adimensional capaz de cuantificar la situación actual respecto a la proximidad de una sequía prolongada.

La figura siguiente muestra el resumen de los pasos a seguir para obtener el IES.

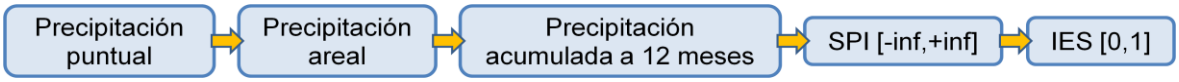


Figura 86. Pasos a seguir para obtener el IES.

De esta forma cuando el valor mensual del IES de cada UTS se aproxime a 0 estará señalando las sequías prolongadas de más intensidad, mientras que cuando se aproxime a 1 señalará justo lo contrario. Siguiendo las directrices establecidas por la DGA se ha considerado como umbral para señalar las situaciones de sequía prolongada el valor de

0,3, que será el valor que se ajustará al percentil 10 de la serie de referencia del SPI-12 definido en el apartado anterior.

El proceso de escalado para transformar los valores del SPI-12 al valor adimensional (entre 0 y 1) del IES se ha llevado a cabo en tres tramos y responde a las siguientes ecuaciones:

En el primer tramo se escala entre el valor mínimo (0) y el umbral de sequía prolongada (0,3):

$$Si\ V_i < V_{p10} \rightarrow I_e = 0 + \frac{(0{,}3 - 0)}{(V_{p10} - V_{p2})} \times (V_i - V_{p2})$$

En el segundo tramo se escala entre el umbral de sequía prolongada (0,3) y la mediana (0,5):

$$Si\ V_{p10} \leq V_i < V_{med} \rightarrow I_e = 0{,}3 + \frac{(0{,}5 - 0{,}3)}{(V_{med} - V_{p10})} \times (V_i - V_{p10})$$

En el segundo tramo se escala entre la mediana (0,5) y el valor máximo (1):

$$Si\ V_i \geq V_{med} \rightarrow I_e = 0{,}5 + \frac{(1 - 0{,}5)}{(V_{p98} - V_{med})} \times (V_i - V_{med})$$

siendo:

V_i - Valor considerado en el mes de seguimiento

V_{med} - Valor de centralización o de posición: mediana de la serie de referencia

V_{p98} - Valor máximo: percentil 98 de la serie de referencia.

V_{p10} - Umbral de sequía prolongada: percentil 10 de la serie de referencia.

V_{p2} - Valor mínimo: percentil 2 de la serie de referencia.

Con el objetivo de evitar que los valores extremos tomen una excesiva relevancia, se ha optado por utilizar el percentil 98 y el percentil 2 como representativos de los valores máximo y mínimo respectivamente, para adoptar los valores de 1 y 0 del indicador. El valor de la mediana se usa para centrar la posición del escalado y el valor del percentil 10 se usa como umbral de sequía prolongada como ya se ha comentado anteriormente. La interpolación para calcular valores intermedios se ha realizado de forma lineal.

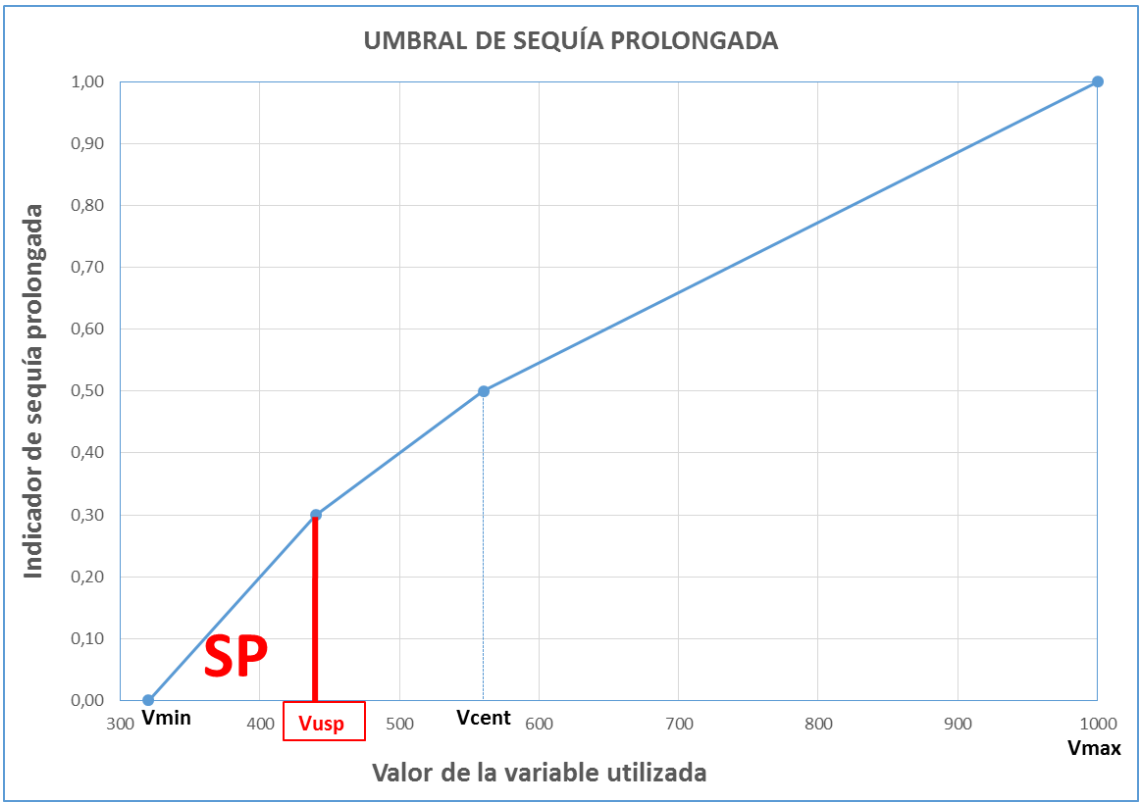


Figura 87. Definición del Índice de Estado de Sequía.

Tal como se desprende de la figura anterior, cuando el valor considerado se sitúe entre la mediana y el percentil 98 de la serie de referencia, el índice de estado dará una cifra que oscilará entre 0,5 y 1, cuando se sitúe entre la mediana y el percentil 10, lo hará entre 0,5 y 0,3, mientras que cuando se sitúe entre el percentil 10 y el percentil 2, lo hará entre 0,3 y 0.

Si datos posteriores al límite final de la serie de referencia superan los extremos máximo o mínimo de la misma, dichos datos se asignan respectivamente a los valores de 1 y 0, manteniéndose estable la gráfica durante el periodo de vigencia del plan especial.

Cuando el valor de indicador de la UTS tome un valor inferior a 0,3 se considera que existe una situación de sequía prolongada.

5.1.1.5 Validación del IES a través de las sequías históricas de la demarcación

Como se ha indicado con anterioridad, cuando el IES de la UTS tome un valor inferior a 0,3 se considera que existe una situación de sequía prolongada. Este umbral se ha fijado de acuerdo a un análisis de la evolución histórica de su registro, comparándolo con las sequías históricas y tomando en consideración la imposibilidad de que el régimen natural proporcione los caudales ecológicos mínimos establecidos en el Plan Hidrológico.

El objetivo de la validación es contrastar su idoneidad para detectar situaciones persistentes e intensas de disminución de las precipitaciones producidas por circunstancias excepcionales y con reflejo en las aportaciones hídricas.

Puesto que de la situación de sequía prolongada deriva la aplicación, entre otras, de acciones para la aplicación de un régimen de caudales ecológicos menos exigente, la

calibración del indicador en cada UTS debería mostrar un buen ajuste entre la evolución del IES y la evolución de los caudales naturales históricos.

Con ese objetivo se han comparado los resultados del IES de cada UTS con datos representativos del caudal en régimen natural. No obstante, no siempre se dispone de estaciones de aforo con series suficientemente extensas para poder establecer la validación, ni todas las UTS tienen estaciones que puedan medir en régimen natural, por lo que también se han incluido en este análisis datos de caudales restituidos al régimen natural, datos calculados de entradas a embalses o datos procedentes de modelación que reproducen las condiciones del régimen natural. Las fuentes de datos de caudales utilizadas han sido las siguientes:

- Estaciones de la Red Oficial de Estaciones de Aforo (ROEA) o del Sistema Automático de Información Hidrológica (SAIH) de la DHJ situadas en las cabeceras de los ríos.
- Restitución a régimen natural a partir de datos medidos en estaciones de aforo de la ROEA o del SAIH o de datos de entrada a embalses y de datos estimados de consumo, infiltraciones, evaporación, etc.
- Datos de entradas a embalses suministrados por el área de explotación de la CHJ, calculados mediante balances a partir de los datos de salida y las variaciones de nivel en los propios embalses.
- Masas de agua con caudal simulado por el modelo PATRICAL en régimen natural.

5.1.2 Indicadores de sequía por UTS

A continuación, se describen los resultados obtenidos en cada una de las UTS de la Demarcación Hidrográfica del Júcar.

Se incluye una representación gráfica de la evolución a lo largo de la serie analizada (octubre 1980 - marzo 2017), por un parte, del valor de la precipitación acumulada a 12 meses y del SPI, y por otra, del valor del IES junto con el valor de 0,3 correspondiente al límite de la sequía prolongada. Como se muestra en los apartados siguientes los periodos de sequía prolongada identificados en cada UTS son coherentes con los períodos de sequía históricos detallados en el apartado 4. Se incluye también una representación del proceso de escalado de la variable SPI-12 para obtener el indicador de sequía prolongada en cada UTS, señalando los valores máximo, mínimo, central y el correspondiente al límite de sequía prolongada 0,3.

Finalmente, y con el objetivo de validar los datos de los indicadores, tal y como se ha explicado en el apartado anterior, se incluye también un gráfico comparativo de los resultados del IES de cada UTS con datos representativos del caudal en régimen natural. En esos gráficos se ha limitado el eje vertical a un valor inferior al caudal máximo, con el objetivo de contrastar los datos mediante la componente base y evitar el efecto de los picos de caudal que desvirtuarían el proceso de validación.

5.1.2.1 UTS 1 Cenia-Maestrazgo

En el gráfico siguiente se muestra que la lluvia de 12 meses habitual en la UTS 1 Cenia-Maestrazgo es de unos 580 mm. Con una frecuencia del 20% (SPI<-1.0) sucede una

precipitación inferior a unos 430 mm y con una frecuencia inferior al 3% (SPI<-2.0) se produce una lluvia inferior a unos 320 mm.

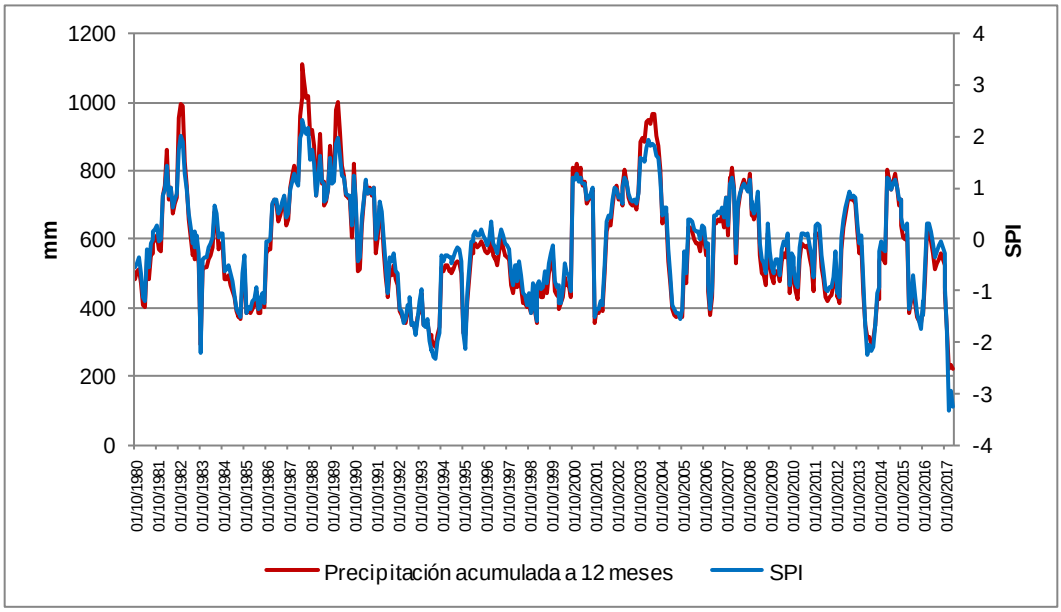


Figura 88. Precipitación acumulada a 12 meses y SPI en la UTS 1 Cenia-Maestrazgo.

El gráfico siguiente muestra una representación del proceso de escalado de la variable SPI-12 para obtener el indicador de sequía prolongada en la UTS 1 Cenia-Maestrazgo, señalando los valores máximo, mínimo, central y el correspondiente al límite de sequía prolongada 0,3 (SPI-12 menor a -1,34).

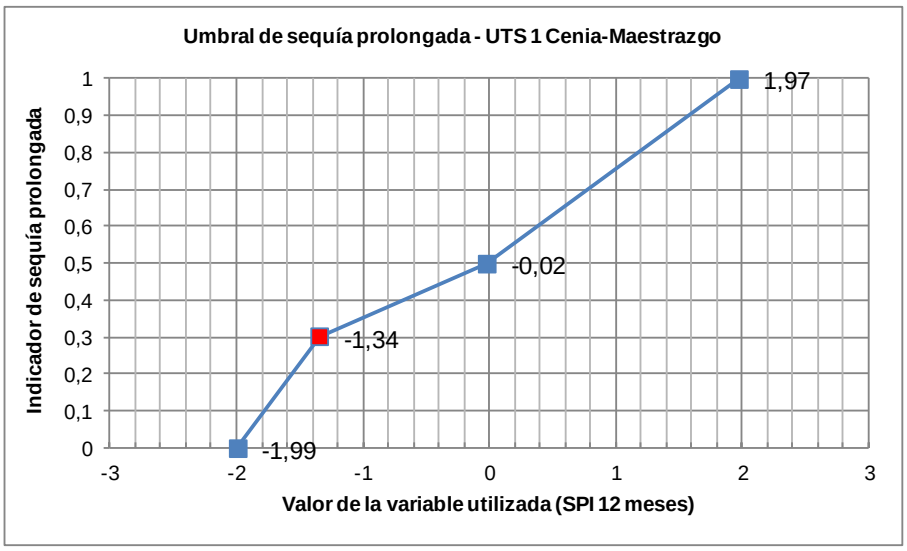


Figura 89. Umbral de sequía prolongada en la UTS 1 Cenia-Maestrazgo.

Finalmente, se presenta la evolución del valor del indicador de sequía prolongada de la UTS 1 Cenia-Maestrazgo, que está en condiciones de sequía prolongada en un 12% de los meses de la serie analizada (octubre 1980 - marzo 2017).

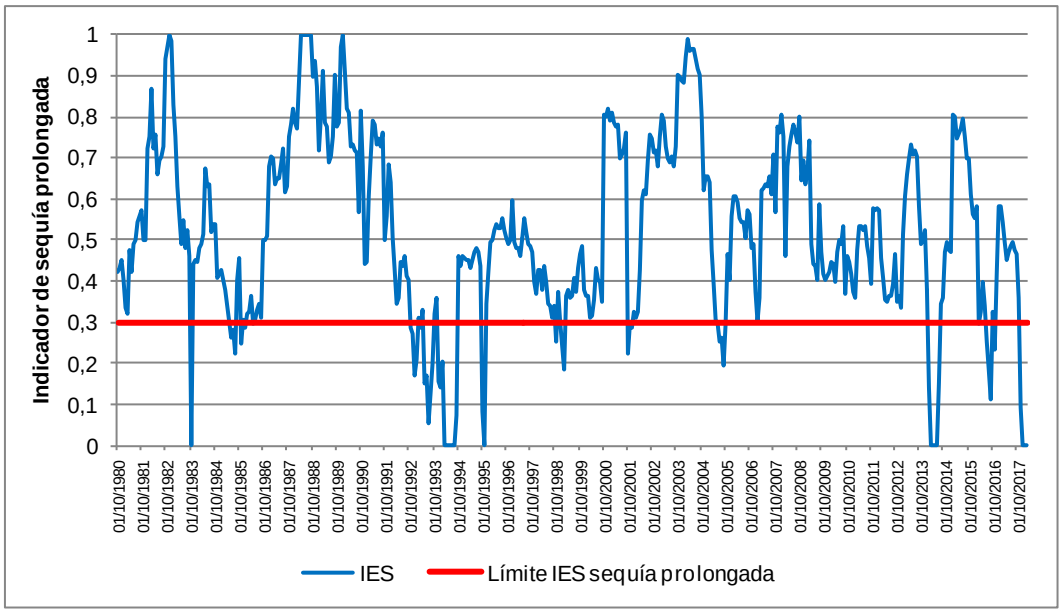


Figura 90. IES en la UTS 1 Cenia-Maestrazgo.

Por otra parte, se han utilizado los datos de la estación de la ROEA 08099 en La Pobla de Benifassà para validar los datos del IES (coeficiente de correlación 0,49).

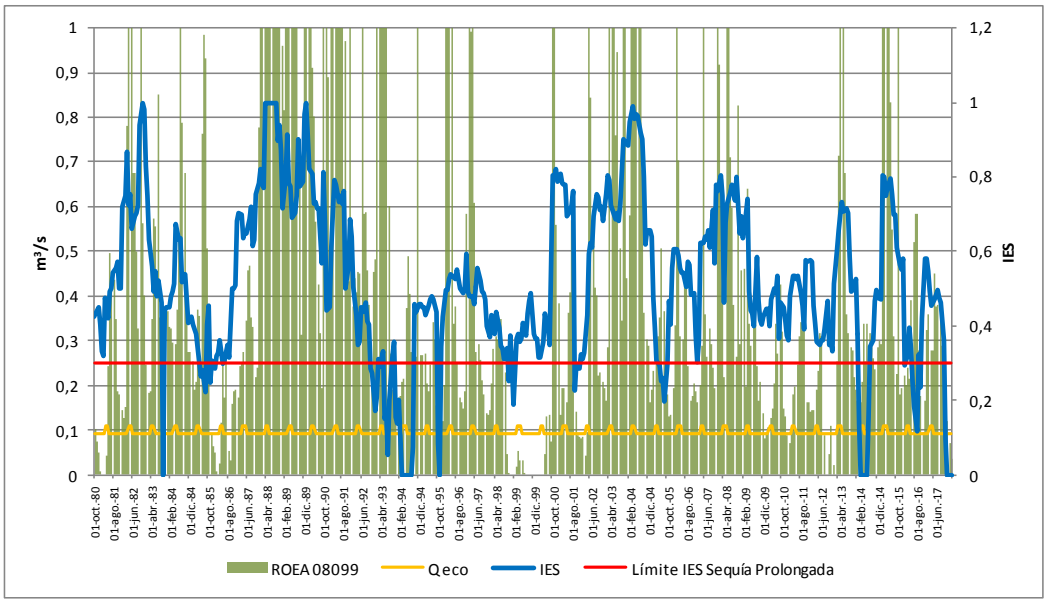


Figura 91. Comparación entre los valores del IES de la UTS 1 Cenia-Maestrazgo y los caudales de la estación de la ROEA 08099.

5.1.2.2 UTS 2 Mijares-Plana de Castellón

En el gráfico siguiente se muestra que la lluvia de 12 meses habitual en la UTS 2 Mijares-Plana de Castellón es de unos 490 mm. Con una frecuencia del 16% (SPI<-1.0) sucede una precipitación inferior a unos 375 mm y con una frecuencia inferior al 4% (SPI<-2.0) se produce una lluvia inferior a unos 275 mm.

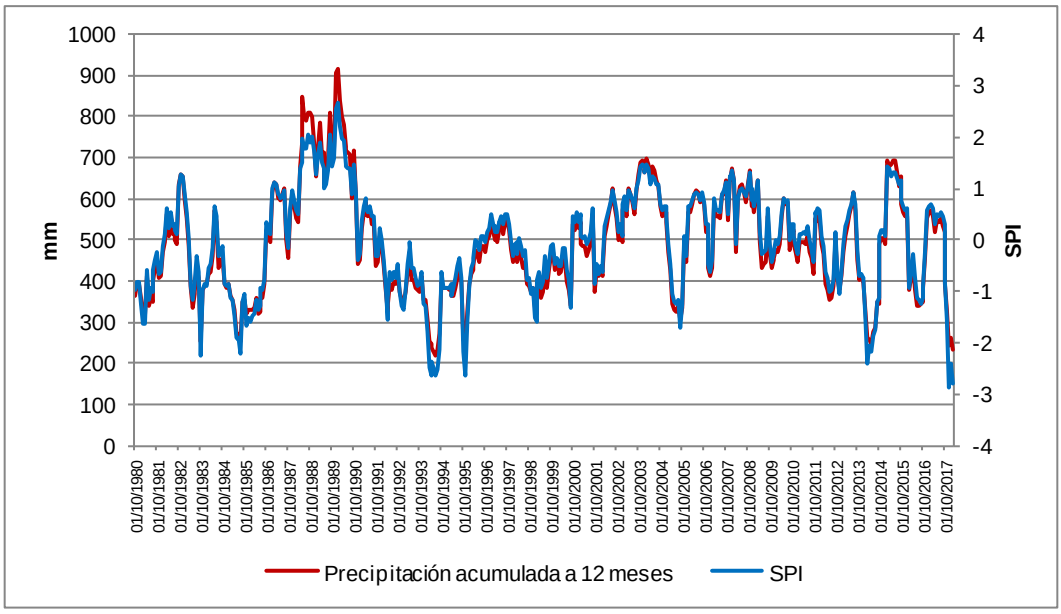


Figura 92. Precipitación acumulada a 12 meses y SPI en la UTS 2 Mijares-Plana de Castellón.

El gráfico siguiente muestra una representación del proceso de escalado de la variable SPI-12 para obtener el indicador de sequía prolongada en la UTS 2 Mijares-Plana de Castellón, señalando los valores máximo, mínimo, central y el correspondiente al límite de sequía prolongada 0,3 (SPI-12 menor a -1,23).

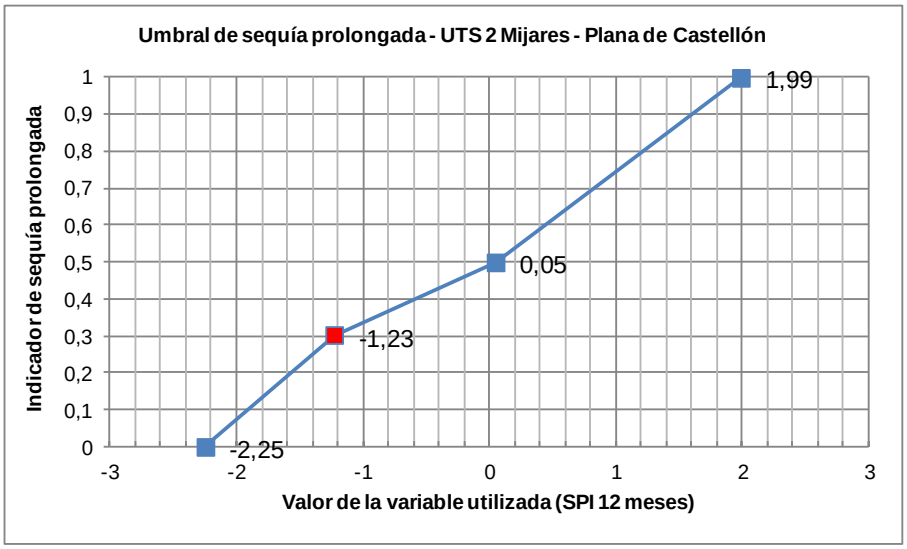


Figura 93. Umbral de sequía prolongada en la UTS 2 Mijares-Plana de Castellón.

Finalmente, se presenta la evolución del valor del indicador de sequía prolongada de la UTS 2 Mijares-Plana de Castellón, que está en condiciones de sequía prolongada en un 11% de los meses de la serie analizada (octubre 1980 - marzo 2017).

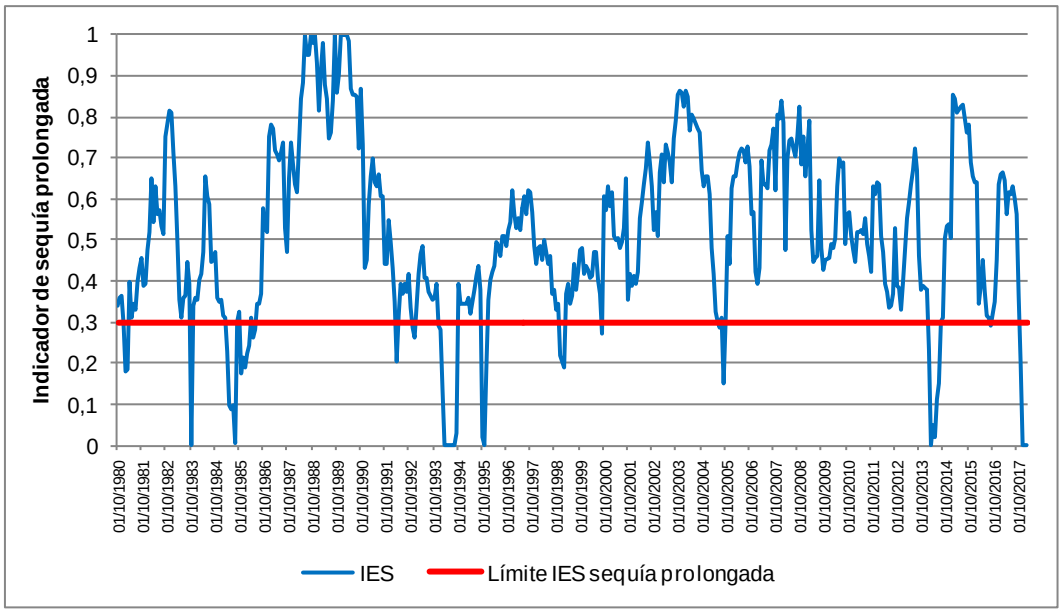


Figura 94. IES en la UTS 2 Mijares-Plana de Castellón.

Por otra parte, se han utilizado los datos de la estación de la ROEA 08030 El Terde, en la cabecera del Mijares, para validar los datos del IES (coeficiente de correlación 0,44).

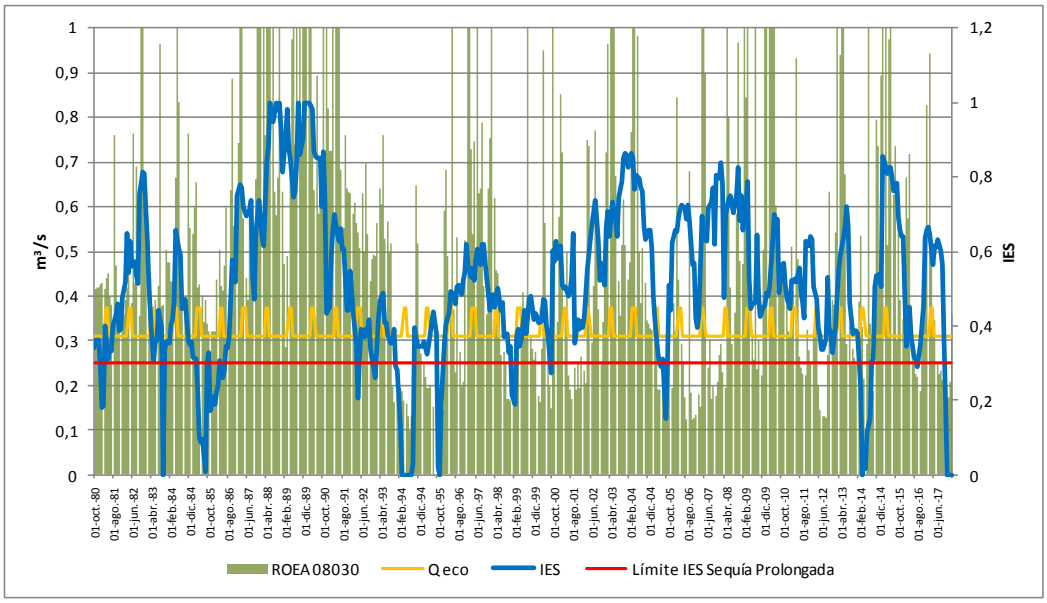


Figura 95. Comparación entre los valores del IES de la UTS 2 Mijares-Plana de Castellón y los caudales de la estación de la ROEA 08030.

5.1.2.3 UTS 3 Palancia-Los Valles

En el gráfico siguiente se muestra que la lluvia de 12 meses habitual en la UTS 3 Palancia-Los Valles es de unos 475 mm. Con una frecuencia del 19% (SPI<-1.0) sucede una precipitación inferior a unos 350 mm y con una frecuencia inferior al 4% (SPI<-2.0) se produce una lluvia inferior a unos 250 mm.

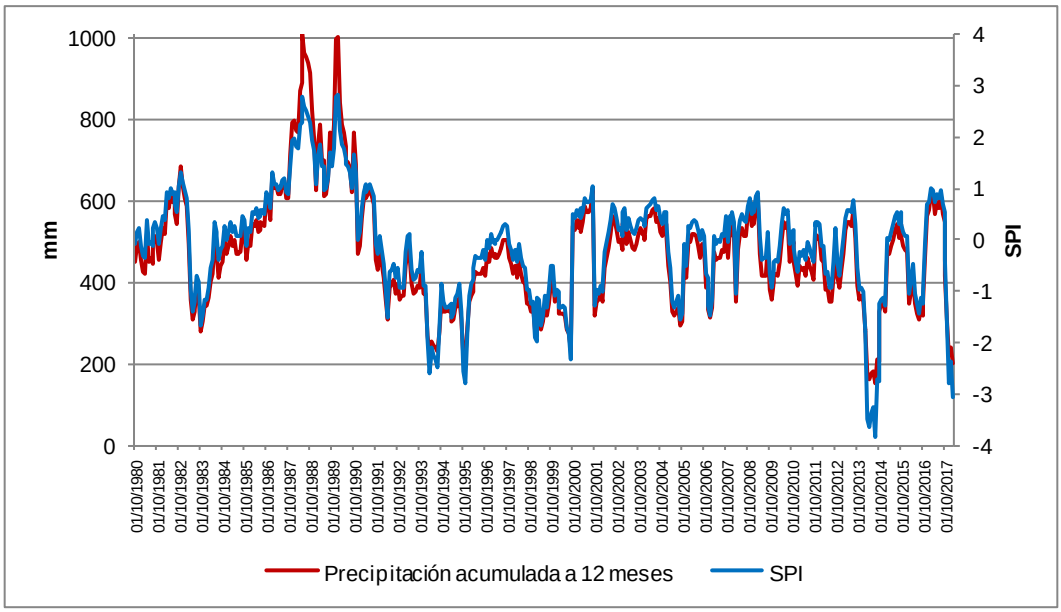


Figura 96. Precipitación acumulada a 12 meses y SPI en la UTS 3 Palancia-Los Valles.

El gráfico siguiente muestra una representación del proceso de escalado de la variable SPI-12 para obtener el indicador de sequía prolongada en la UTS 3 Palancia-Los Valles, señalando los valores máximo, mínimo, central y el correspondiente al límite de sequía prolongada 0,3 (SPI-12 menor a -1,27).

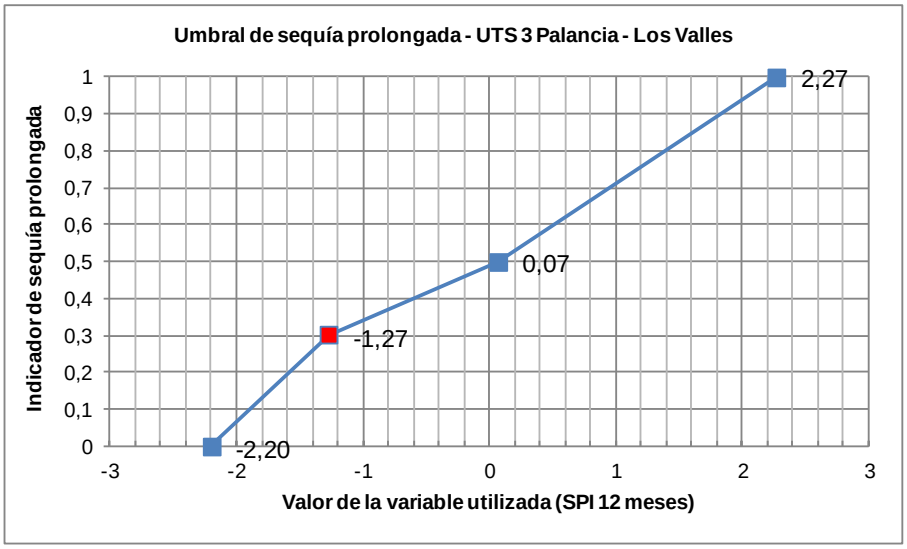


Figura 97. Umbral de sequía prolongada en la UTS 3 Palancia-Los Valles.

Finalmente, se presenta la evolución del valor del indicador de sequía prolongada de la UTS 3 Palancia-Los Valles, que está en condiciones de sequía prolongada en un 11% de los meses de la serie analizada (octubre 1980 - marzo 2017).

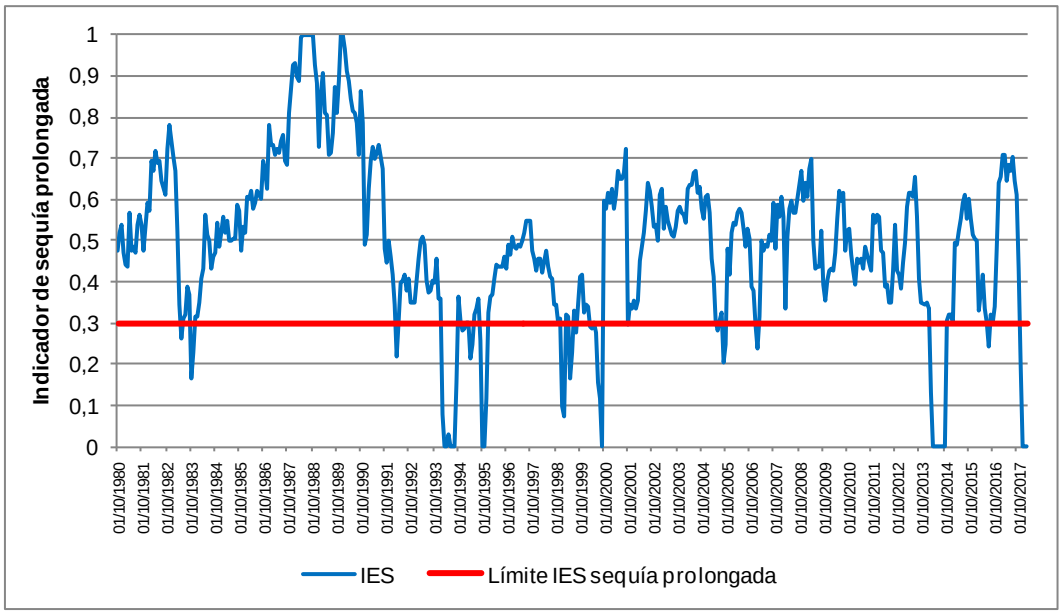


Figura 98. IES en la UTS 3 Palancia-Los Valles.

Por otra parte, se han utilizado los datos de la estación de aforo restituida a régimen natural 080302 en Algar de Palancia para validar los datos del IES (coeficiente de correlación 0,46).

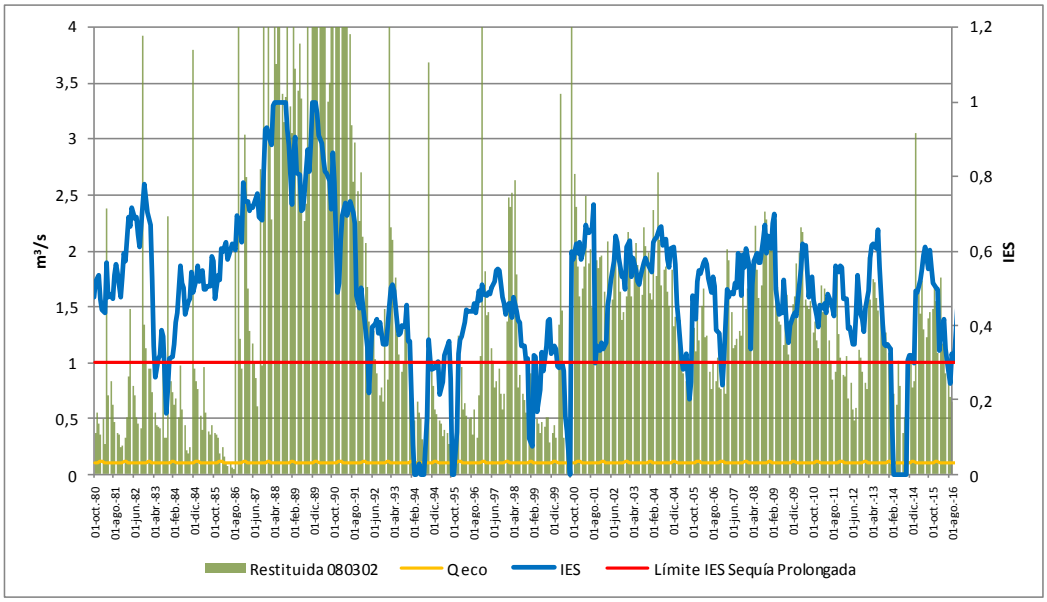


Figura 99. Comparación entre los valores del IES de la UTS 3 Palancia-Los Valles y los caudales de la estación de aforo restituida a régimen natural 080302.

5.1.2.4 UTS 4A Alto Turia

En el gráfico siguiente se muestra que la lluvia de 12 meses habitual en la UTS 4A Alto Turia es de unos 400 mm. Con una frecuencia del 18% (SPI<-1.0) sucede una precipitación inferior a unos 300 mm y con una frecuencia inferior al 2% (SPI<-2.0) se produce una lluvia inferior a unos 240 mm.

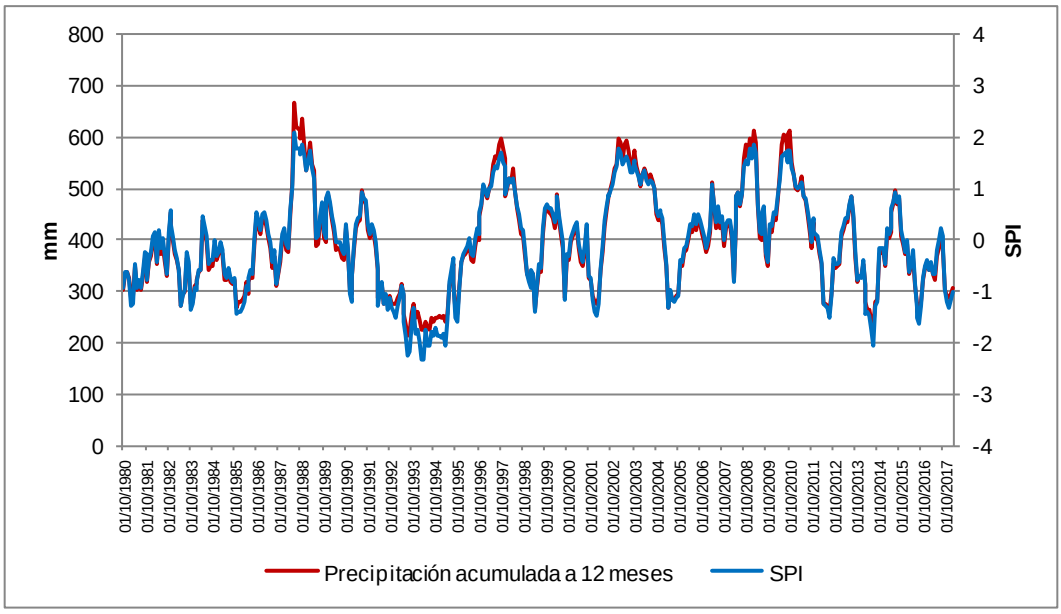


Figura 100. Precipitación acumulada a 12 meses y SPI en la UTS 4A Alto Turia.

El gráfico siguiente muestra una representación del proceso de escalado de la variable SPI-12 para obtener el indicador de sequía prolongada en la UTS 4A Alto Turia, señalando los valores máximo, mínimo, central y el correspondiente al límite de sequía prolongada 0,3 (SPI-12 menor a -1,32).

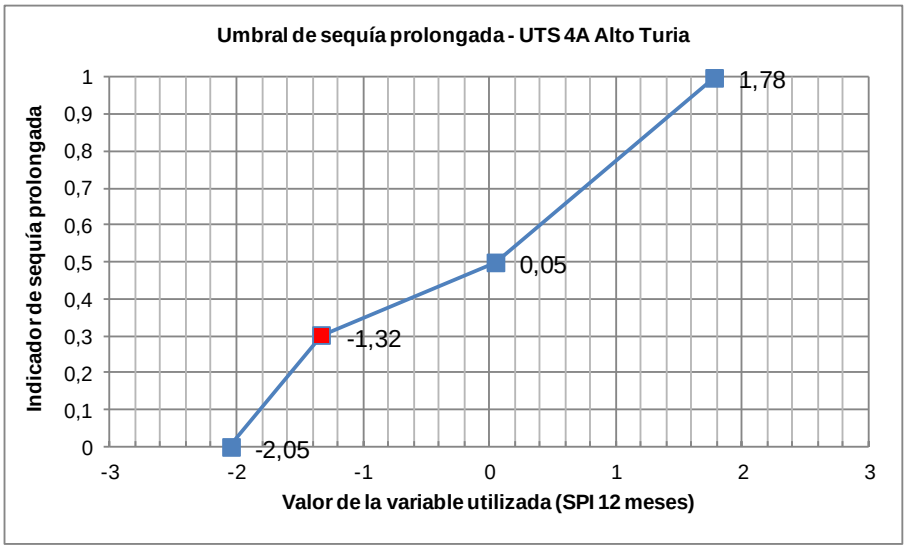


Figura 101. Umbral de sequía prolongada en la UTS 4A Alto Turia.

Finalmente, se presenta la evolución del valor del indicador de sequía prolongada de UTS 4A Alto Turia, que está en condiciones de sequía prolongada en un 10% de los meses de la serie analizada (octubre 1980 - marzo 2017). Cabe resaltar la secuencia muy destacable de 18 meses seguidos en sequía prolongada entre 1993 y 1995.

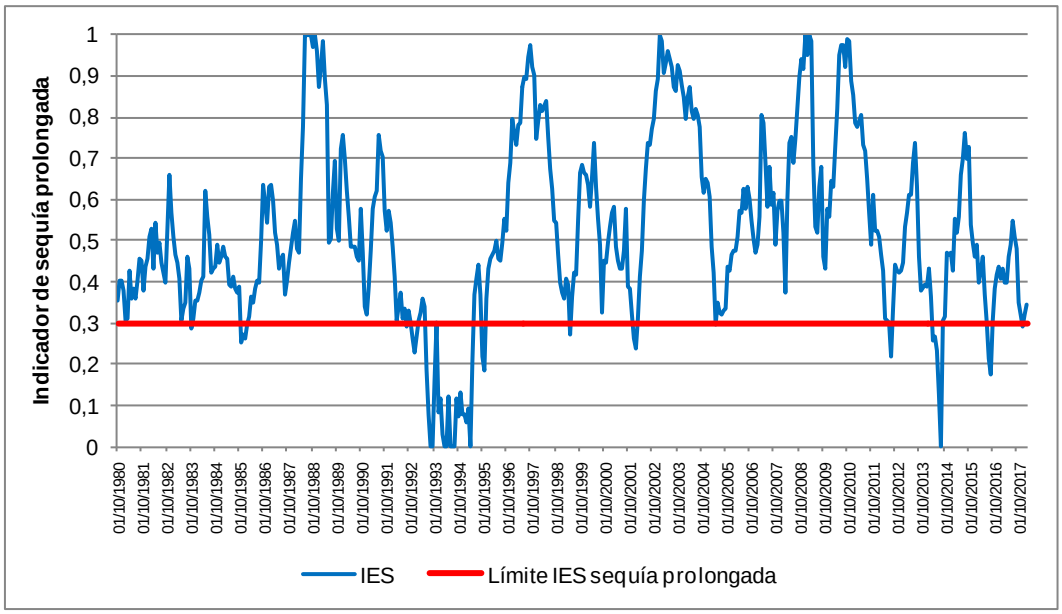


Figura 102. IES en la UTS 4A Alto Turia.

Por otra parte se han utilizado los datos de la estación de la ROEA 08018 en Tuéjar para validar los datos del IES (coeficiente de correlación 0,52).

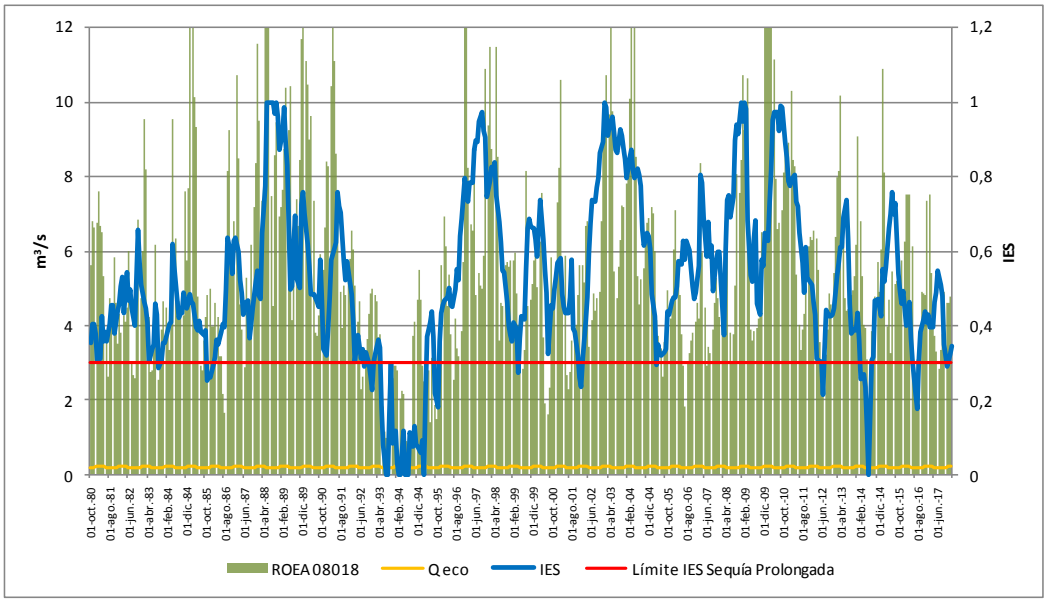


Figura 103. Comparación entre los valores del IES de la UTS 4A Alto Turia y los caudales de la estación de la ROEA 08018.

5.1.2.5 UTS 4B Bajo Turia

En el gráfico siguiente se muestra que la lluvia de 12 meses habitual en la UTS 4B Bajo Turia es de unos 440 mm. Con una frecuencia del 20% (SPI<-1.0) sucede una precipitación inferior a unos 330 mm y con una frecuencia inferior al 3% (SPI<-2.0) se produce una lluvia inferior a unos 240 mm.

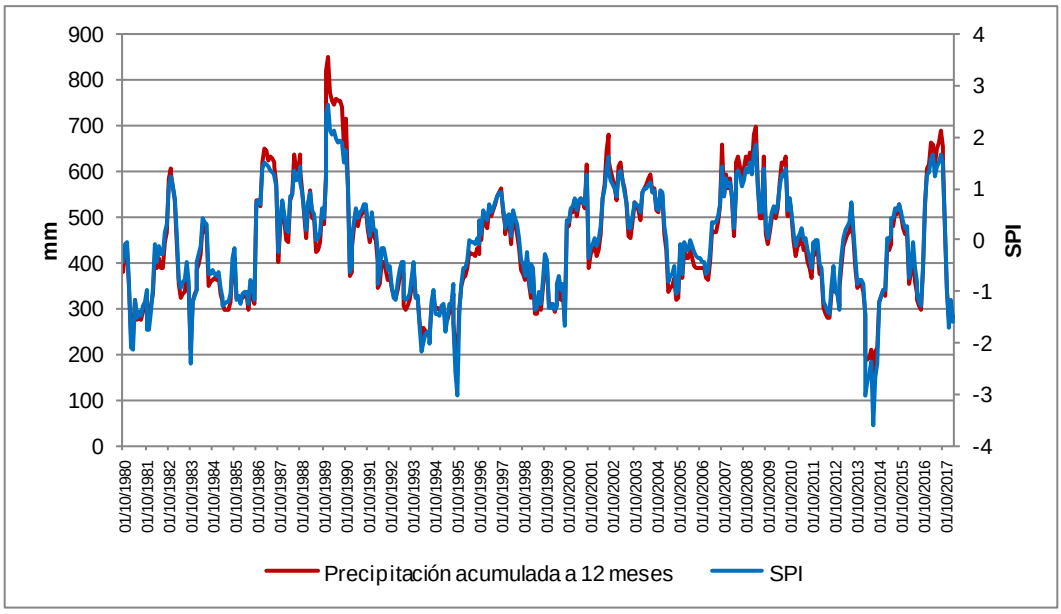


Figura 104. Precipitación acumulada a 12 meses y SPI en la UTS 4B Bajo Turia.

El gráfico siguiente muestra una representación del proceso de escalado de la variable SPI-12 para obtener el indicador de sequía prolongada en la UTS 4B Bajo Turia, señalando los valores máximo, mínimo, central y el correspondiente al límite de sequía prolongada 0,3 (SPI-12 menor a -1,26).

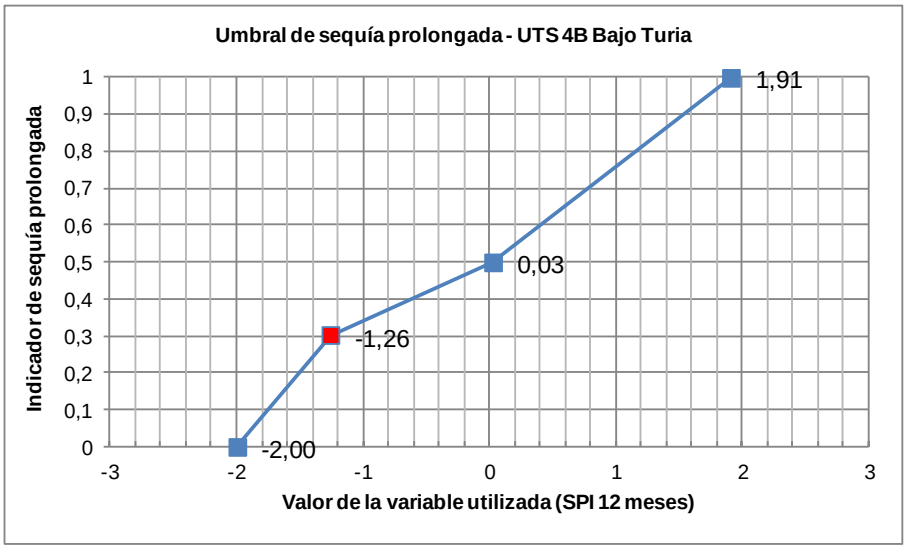


Figura 105. Umbral de sequía prolongada en la UTS 4B Bajo Turia.

Finalmente, se presenta la evolución del valor del indicador de sequía prolongada de la UTS 4B Bajo Turia, que está en condiciones de sequía prolongada en un 11% de los meses de la serie analizada (octubre 1980 - marzo 2017).

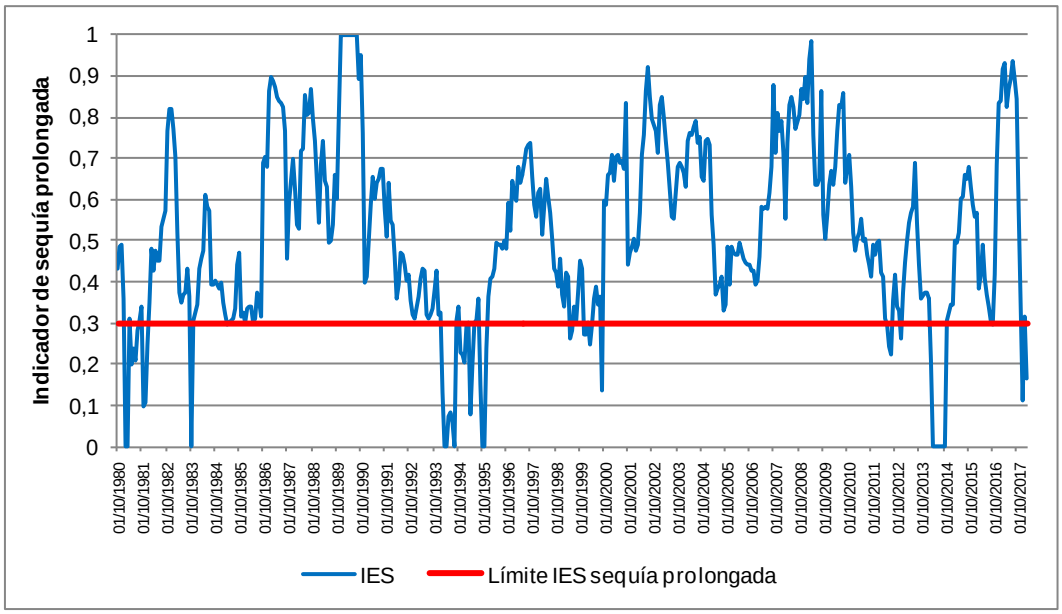


Figura 106. IES en la UTS 4B Bajo Turia.

Por otra parte, se han utilizado los datos de la estación de aforo restituida a régimen natural 080404 en Manises para validar los datos del IES (coeficiente de correlación 0,50).

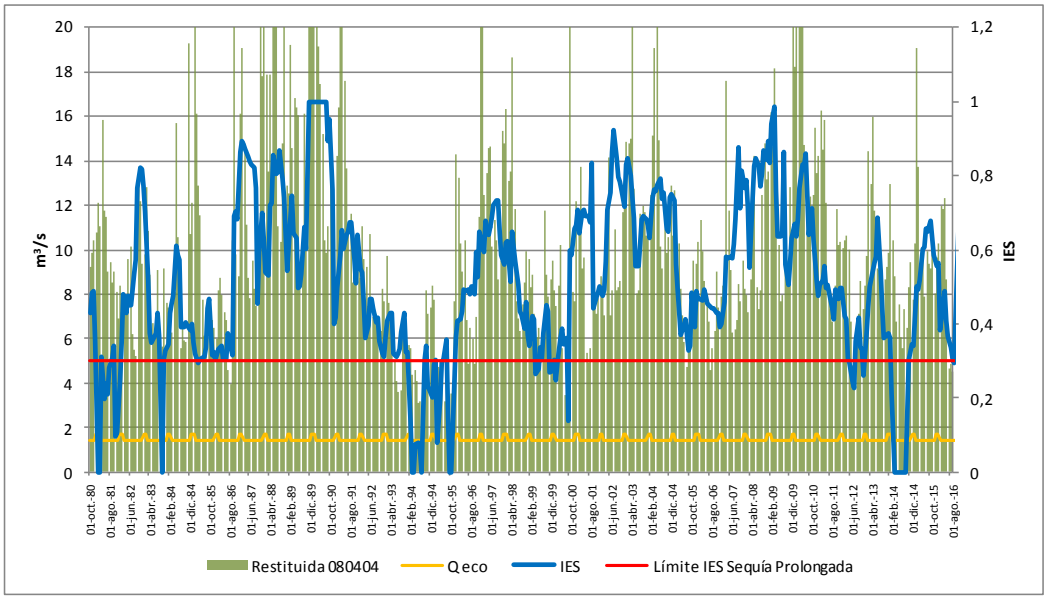


Figura 107. Comparación entre los valores del IES de la UTS 4B Bajo Turia y los caudales de la estación de aforos restituida a régimen natural 080404.

5.1.2.6 UTS 5A Magro

En el gráfico siguiente se muestra que la lluvia de 12 meses habitual en la UTS 5A Magro es de unos 450 mm. Con una frecuencia del 18% (SPI<-1.0) sucede una precipitación inferior a unos 350 mm y con una frecuencia inferior al 3% (SPI<-2.0) se produce una lluvia inferior a unos 275 mm.

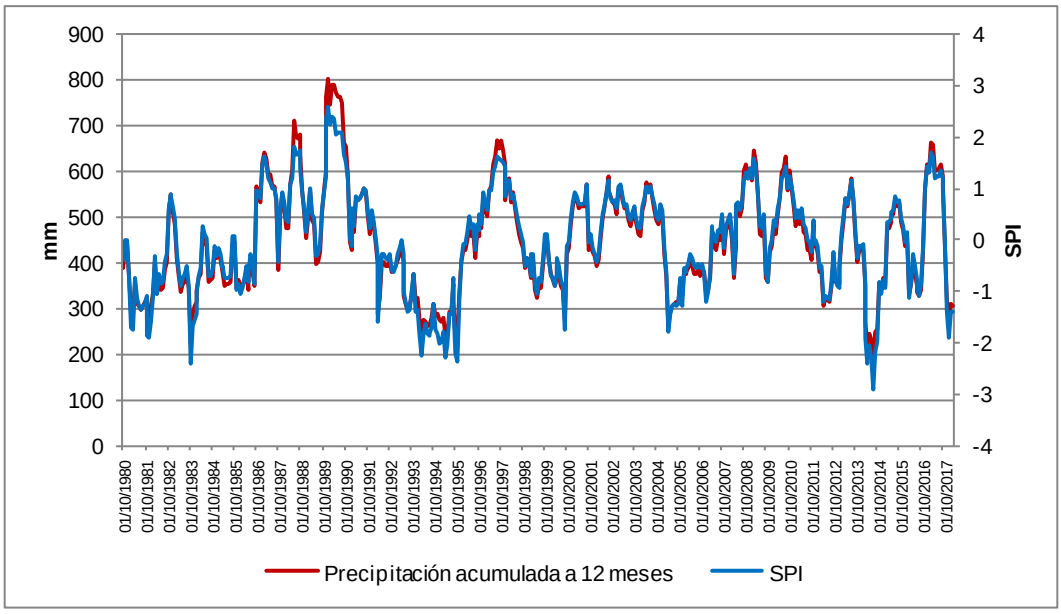


Figura 108. Precipitación acumulada a 12 meses y SPI en la UTS 5A Magro.

El gráfico siguiente muestra una representación del proceso de escalado de la variable SPI-12 para obtener el indicador de sequía prolongada en la UTS 5A Magro, señalando los valores máximo, mínimo, central y el correspondiente al límite de sequía prolongada 0,3 (SPI-12 menor a -1,28).

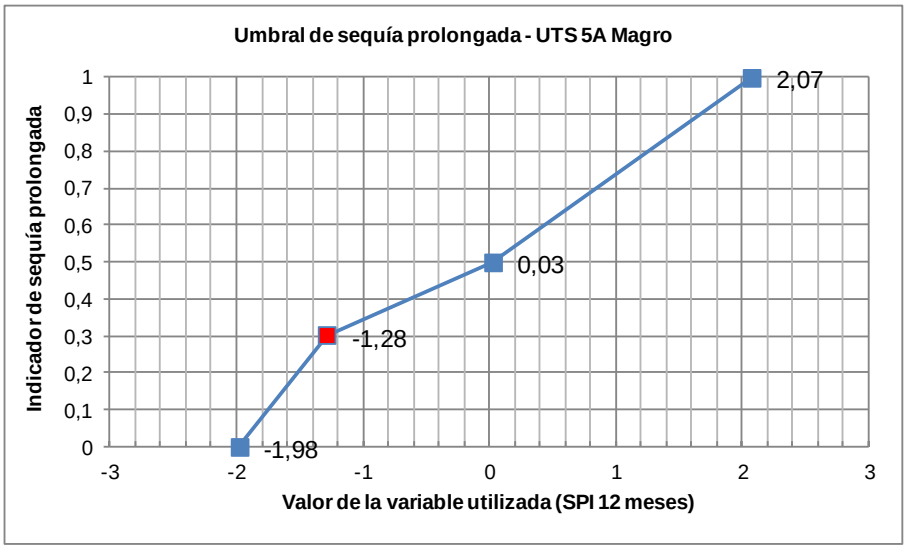


Figura 109. Umbral de sequía prolongada en la UTS 5A Magro.

Finalmente, se presenta la evolución del valor del indicador de sequía prolongada de la UTS 5A Magro, que está en condiciones de sequía prolongada en un 11% de los meses de la serie analizada (octubre 1980 - marzo 2017).

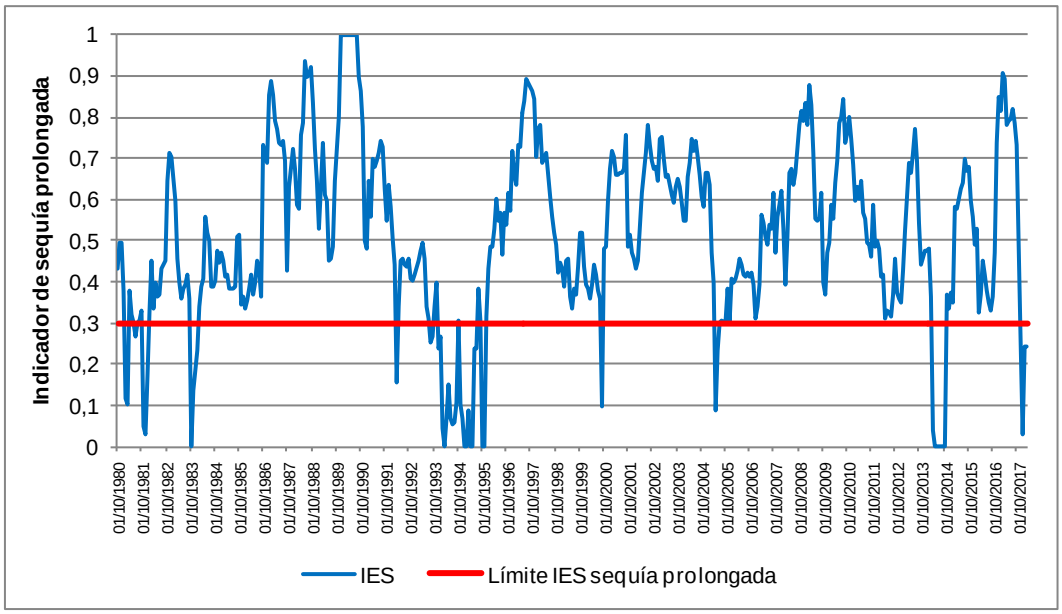


Figura 110. IES en la UTS 5A Magro.

En este caso, al no disponer de series de datos suficientemente extensas de estaciones de la ROEA o del SAIH, de entradas a embalses o de restituciones a régimen natural, se ha optado por utilizar los datos simulados en régimen natural de la masa 18.32.01.02 Río Magro: Río Madre - Vega de la Torre, para validar los datos del IES (coeficiente de correlación 0,36).

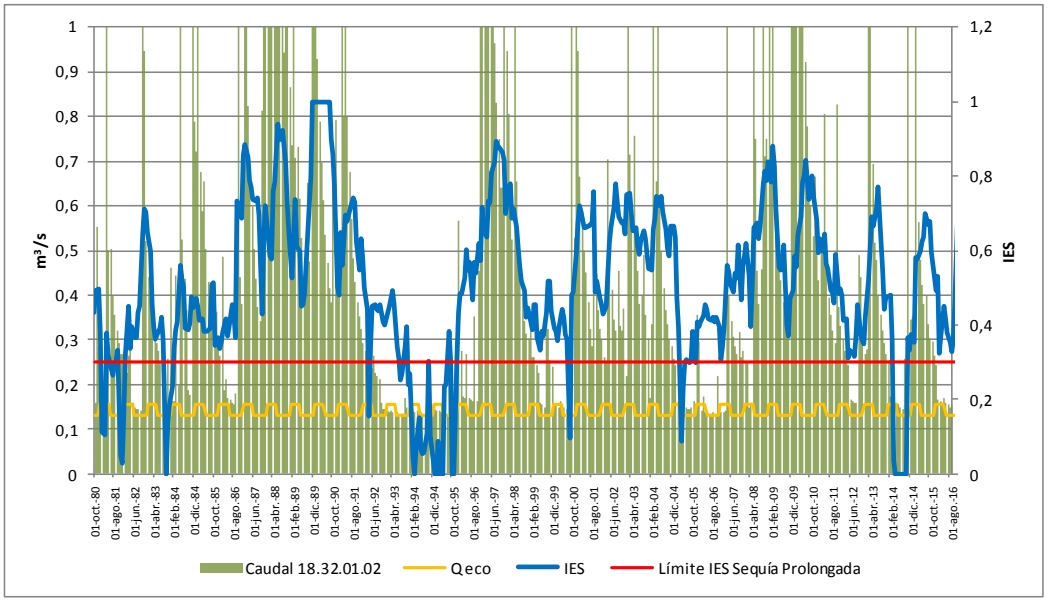


Figura 111. Comparación entre los valores del IES de la UTS 5A Magro y los caudales de la masa 18.32.01.02.

5.1.2.7 UTS 5B Alto Júcar

En el gráfico siguiente se muestra que la lluvia de 12 meses habitual en la UTS 5B Alto Júcar es de unos 490 mm. Con una frecuencia del 16% (SPI<-1.0) sucede una precipitación inferior a unos 360 mm y con una frecuencia inferior al 4% (SPI<-2.0) se produce una lluvia inferior a unos 275 mm.

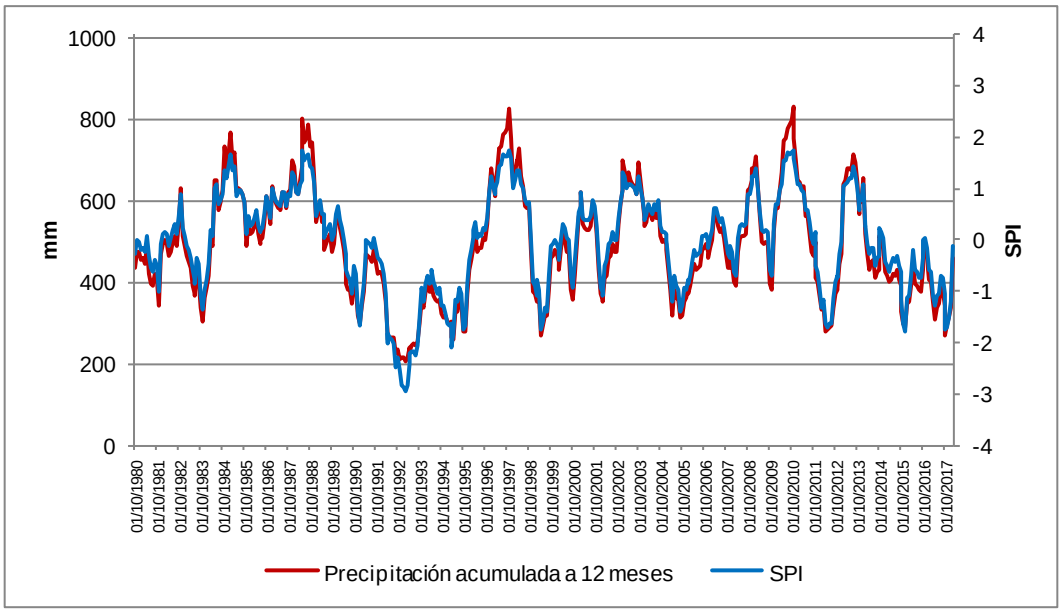


Figura 112. Precipitación acumulada a 12 meses y SPI en la UTS 5B Alto Júcar.

El gráfico siguiente muestra una representación del proceso de escalado de la variable SPI-12 para obtener el indicador de sequía prolongada en la UTS 5B Alto Júcar, señalando los valores máximo, mínimo, central y el correspondiente al límite de sequía prolongada 0,3 (SPI-12 menor a -1,32).

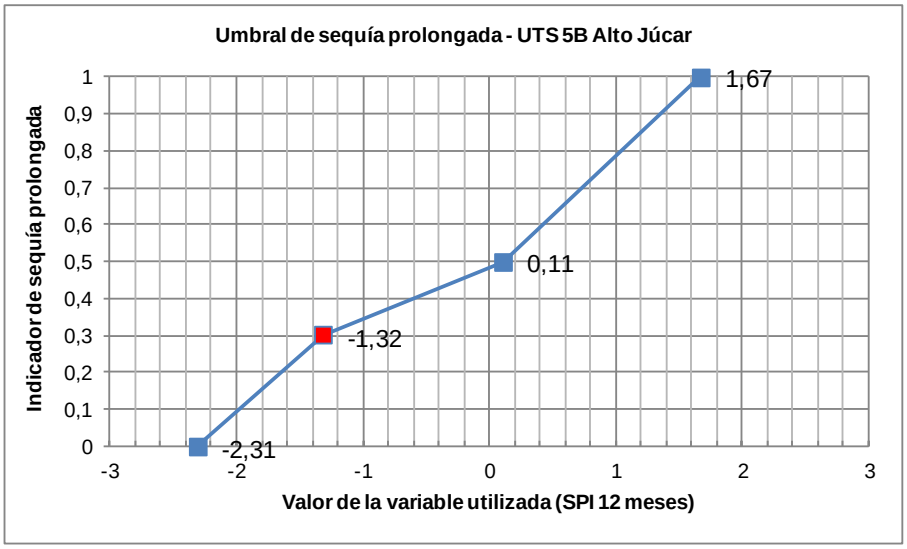


Figura 113. Umbral de sequía prolongada en la UTS 5B Alto Júcar.

Finalmente, se presenta la evolución del valor del indicador de sequía prolongada de la UTS 5B Alto Júcar, que está en condiciones de sequía prolongada en un 10% de los meses de la serie analizada (octubre 1980 - marzo 2017). Cabe resaltar la secuencia muy destacable de 19 meses seguidos en sequía prolongada entre 1992 y 1993.

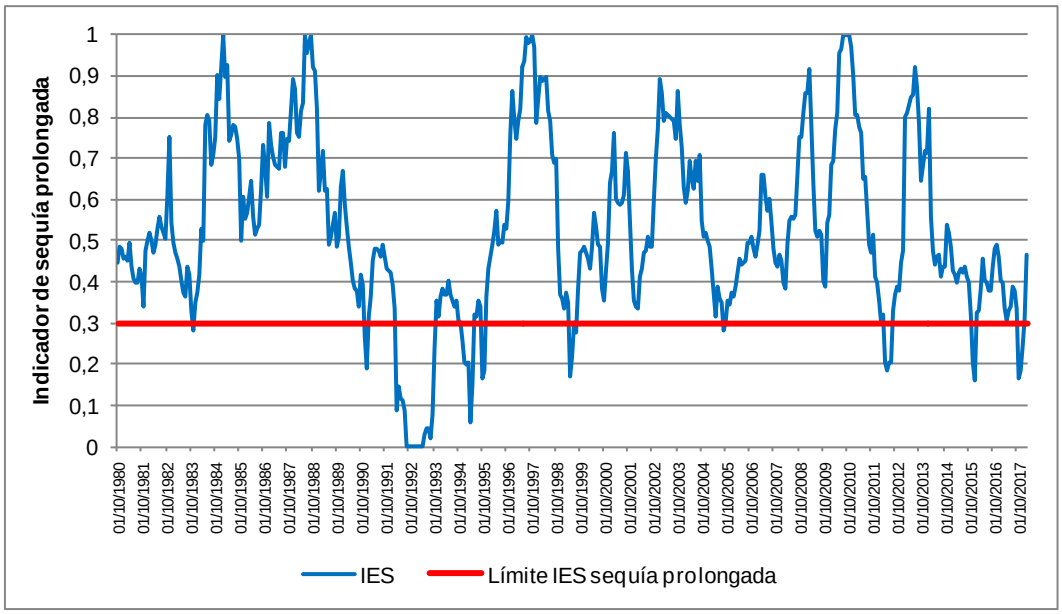


Figura 114. IES en la UTS 5B Alto Júcar.

Por otra parte se han utilizado los datos de la estación de la ROEA 08090 en Pajaroncillo para validar los datos del IES (coeficiente de correlación 0,48).

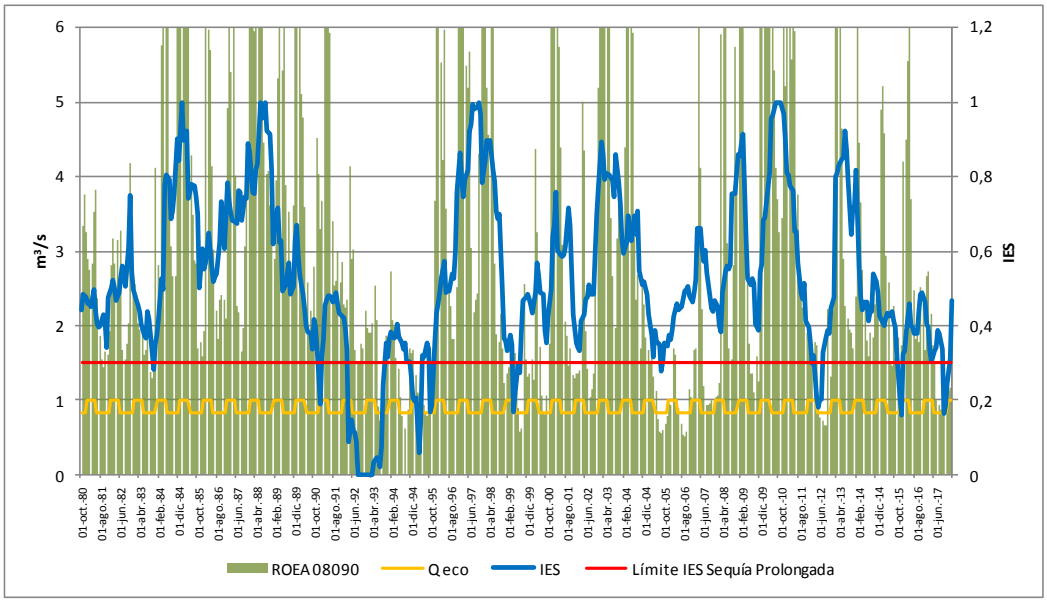


Figura 115. Comparación entre los valores del IES de la UTS 5B Alto Júcar y los caudales de la estación de la ROEA 08090.

5.1.2.8 UTS 5C Medio Júcar

En el gráfico siguiente se muestra que la lluvia de 12 meses habitual en la UTS 5C Medio Júcar es de unos 400 mm. Con una frecuencia del 17% (SPI<-1.0) sucede una precipitación inferior a unos 270 mm y con una frecuencia inferior al 1% (SPI<-2.0) se produce una lluvia inferior a unos 180 mm.

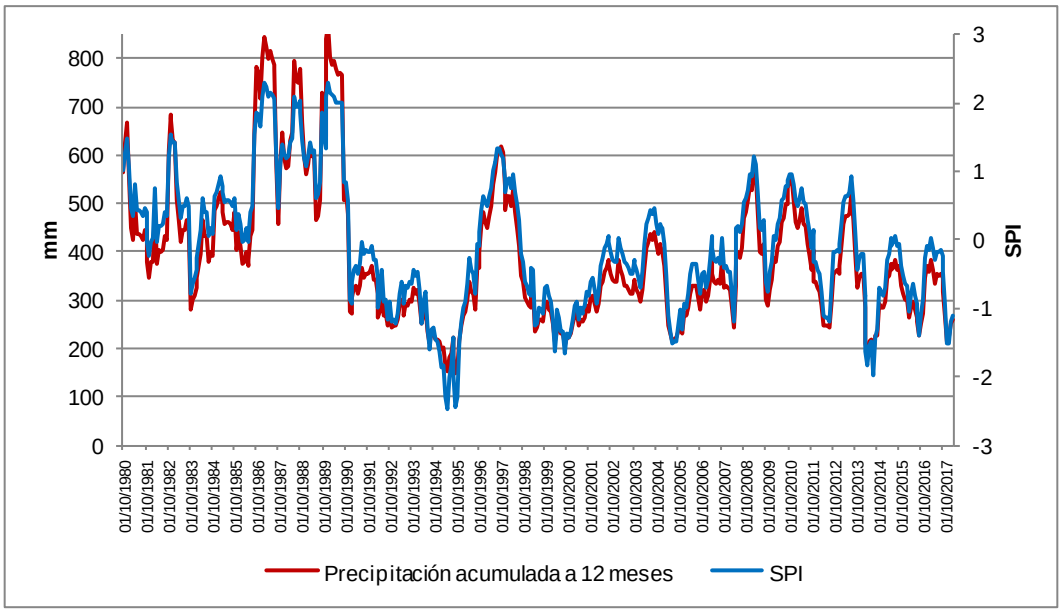


Figura 116. Precipitación acumulada a 12 meses y SPI en la UTS 5C Medio Júcar.

El gráfico siguiente muestra una representación del proceso de escalado de la variable SPI-12 para obtener el indicador de sequía prolongada en la UTS 5C Medio Júcar, señalando los valores máximo, mínimo, central y el correspondiente al límite de sequía prolongada 0,3 (SPI-12 menor a -1,20).

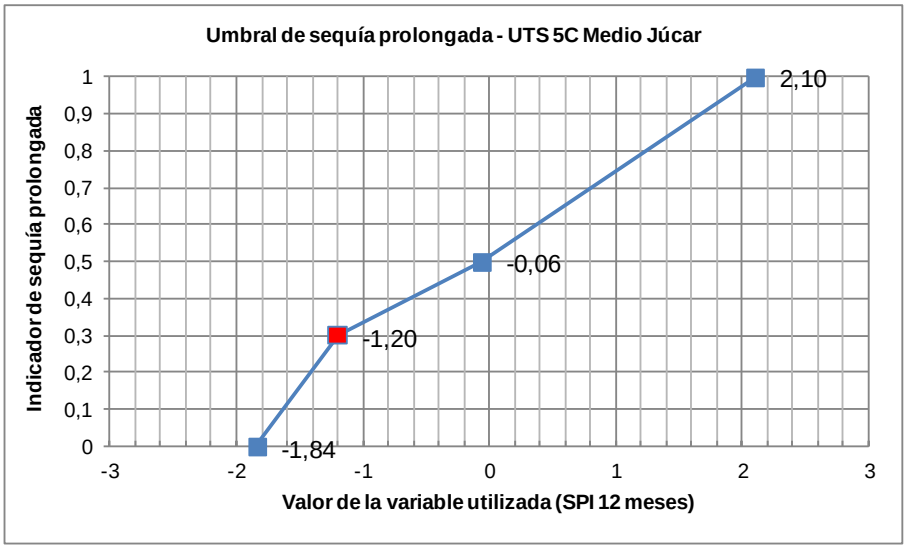


Figura 117. Umbral de sequía prolongada en la UTS 5C Medio Júcar.

Finalmente, se presenta la evolución del valor del indicador de sequía prolongada de la UTS 5C Medio Júcar, que está en condiciones de sequía prolongada en un 11% de los meses de la serie analizada (octubre 1980 - marzo 2017). Cabe resaltar la secuencia muy destacable de 19 meses seguidos en sequía prolongada entre 1994 y 1995.

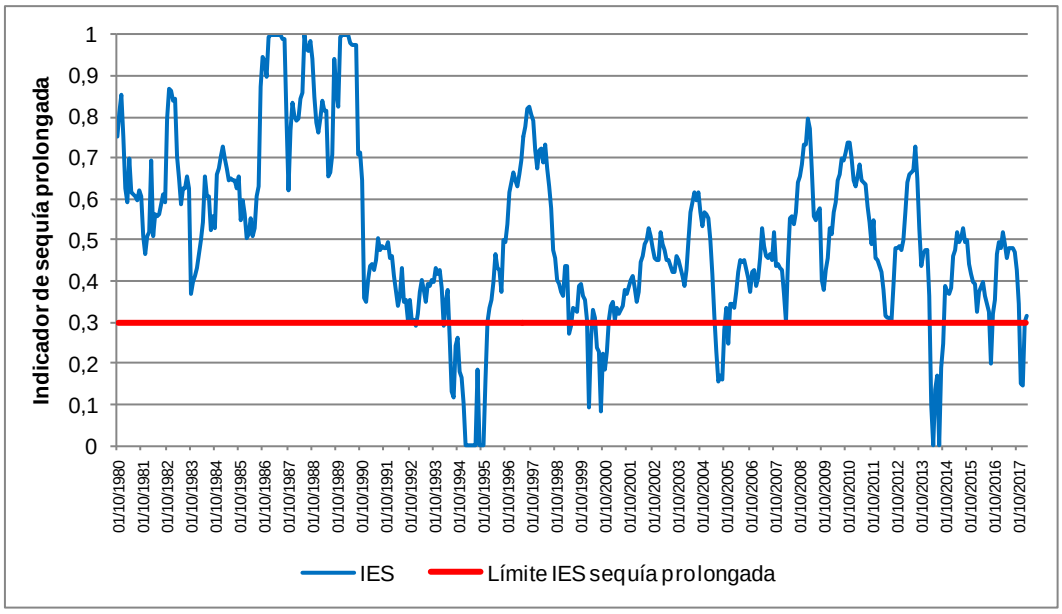


Figura 118. IES en la UTS 5C Medio Júcar.

Por otra parte, se han utilizado los datos de la estación de aforo restituida a régimen natural 080505 en Cofrentes para validar los datos del IES (coeficiente de correlación 0,41).

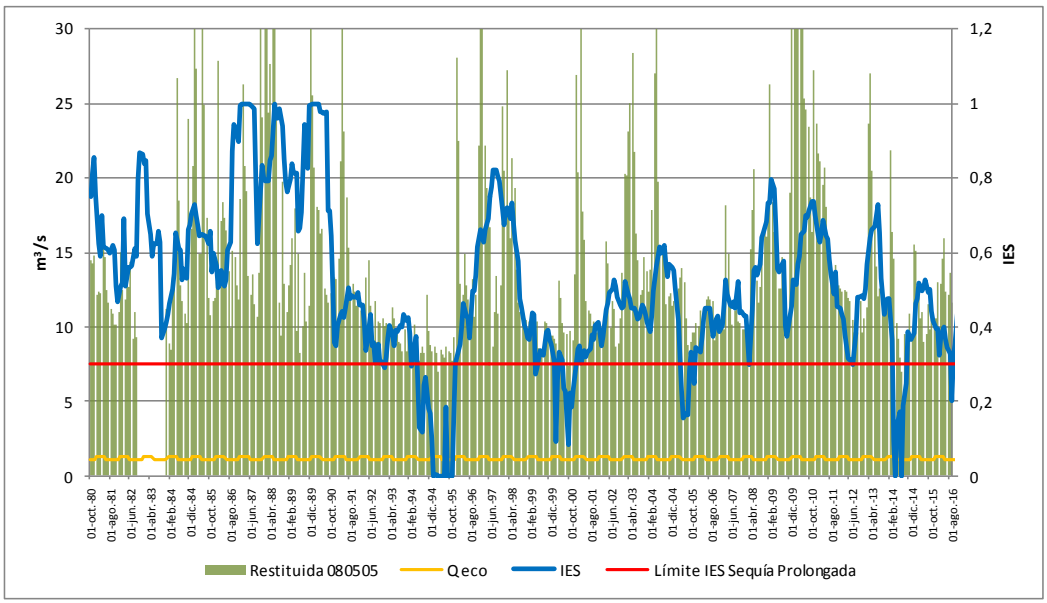


Figura 119. Comparación entre los valores del IES de la UTS 5C Medio Júcar y los caudales de la estación de aforo restituida a régimen natural 080505.

5.1.2.9 UTS 5D Bajo Júcar

En el gráfico siguiente se muestra que la lluvia de 12 meses habitual en la UTS 5D Bajo Júcar es de unos 510 mm. Con una frecuencia del 20% (SPI<-1.0) sucede una precipitación inferior a unos 370 mm y con una frecuencia inferior al 3% (SPI<-2.0) se produce una lluvia inferior a unos 280 mm.

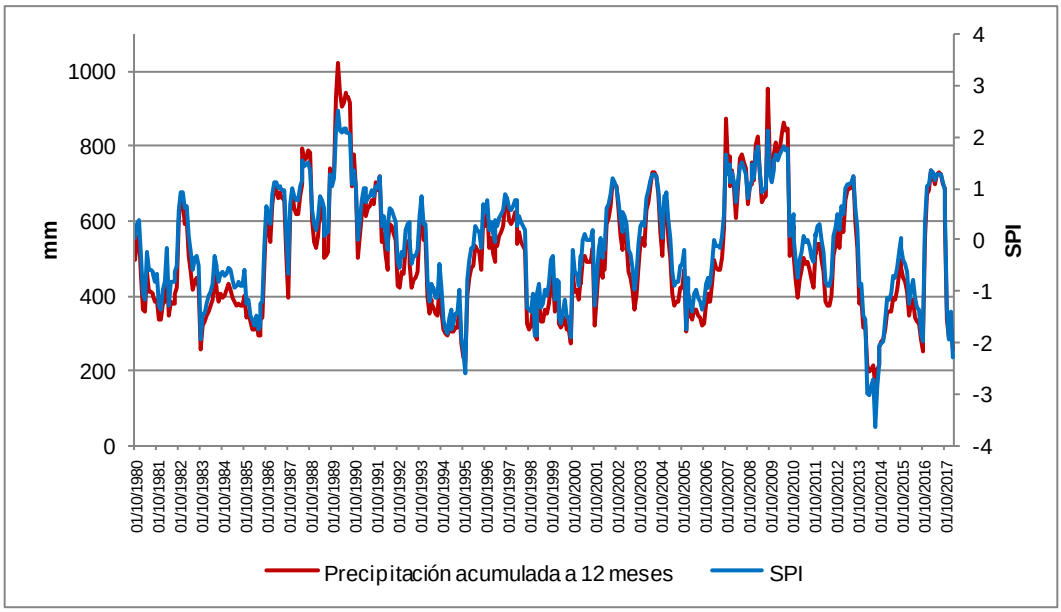


Figura 120. Precipitación acumulada a 12 meses y SPI en la UTS 5D Bajo Júcar.

El gráfico siguiente muestra una representación del proceso de escalado de la variable SPI-12 para obtener el indicador de sequía prolongada en la UTS 5D Bajo Júcar, señalando los valores máximo, mínimo, central y el correspondiente al límite de sequía prolongada 0,3 (SPI-12 menor a -1,29).

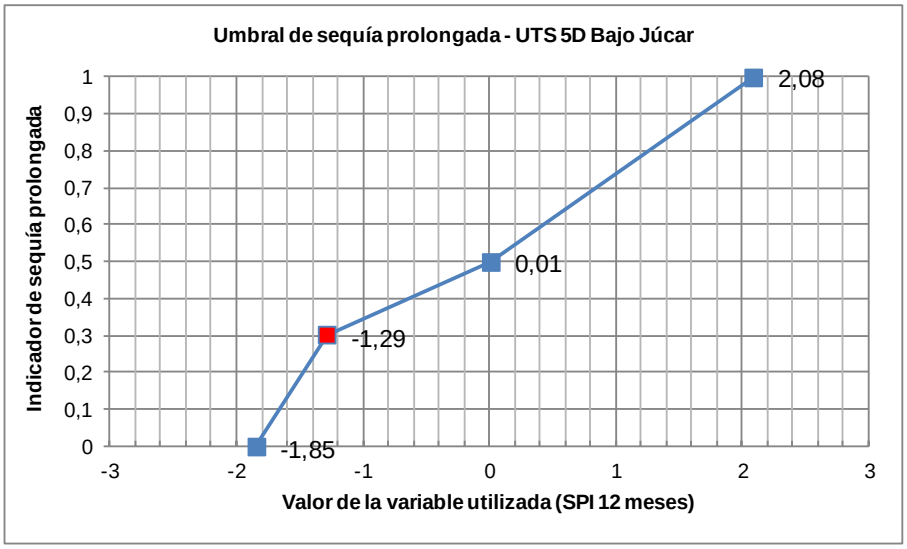


Figura 121. Umbral de sequía prolongada en la UTS 5D Bajo Júcar.

Finalmente, se presenta la evolución del valor del indicador de sequía prolongada de la UTS 5D Bajo Júcar, que está en condiciones de sequía prolongada en un 13% de los meses de la serie analizada (octubre 1980 - marzo 2017).

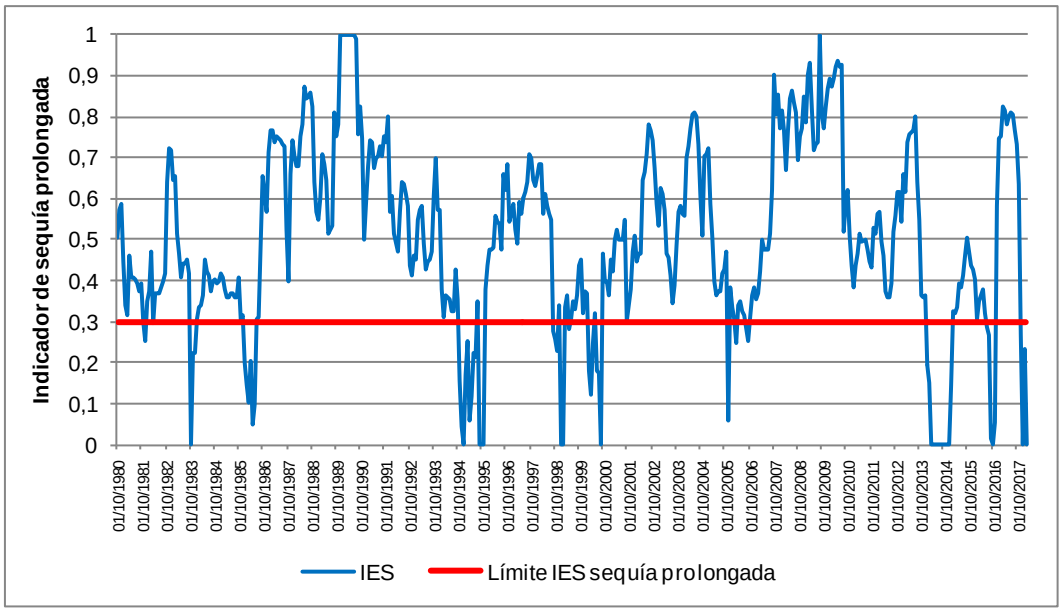


Figura 122. IES en la UTS 5D Bajo Júcar.

Por otra parte, se han utilizado los datos de la estación de aforo restituida a régimen natural 080508 en Polinyà de Xúquer para validar los datos del IES (coeficiente de correlación 0,38).

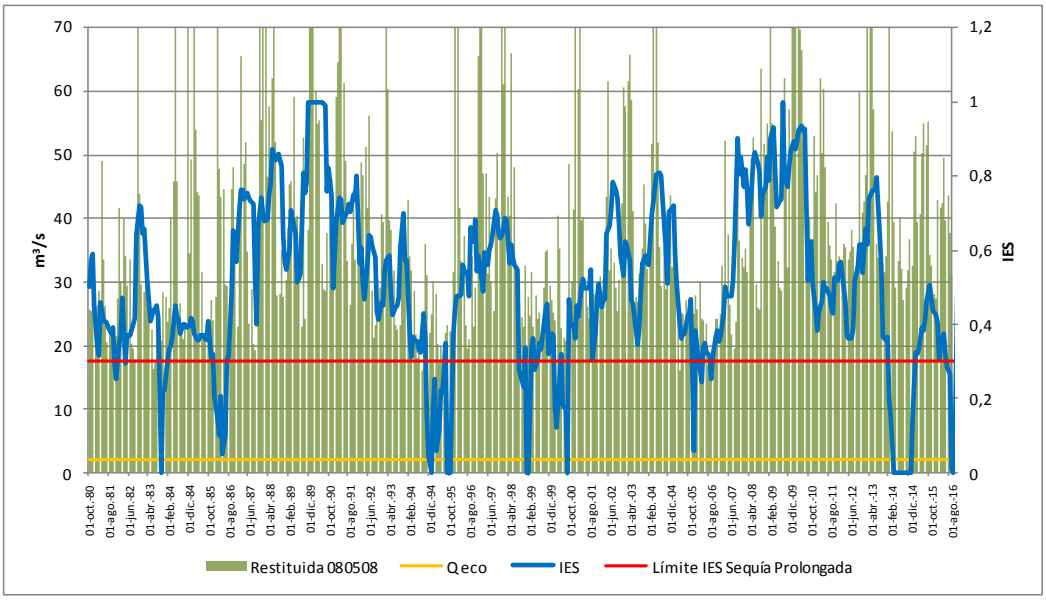


Figura 123. Comparación entre los valores del IES de la UTS 5D Bajo Júcar y los caudales de la estación de aforo restituida a régimen natural 080508.

5.1.2.10 UTS 6 Serpis

En el gráfico siguiente se muestra que la lluvia de 12 meses habitual en la UTS 6 Serpis es de unos 540 mm. Con una frecuencia del 21% (SPI<-1.0) sucede una precipitación inferior a unos 375 mm y con una frecuencia inferior al 4% (SPI<-2.0) se produce una lluvia inferior a unos 280 mm.

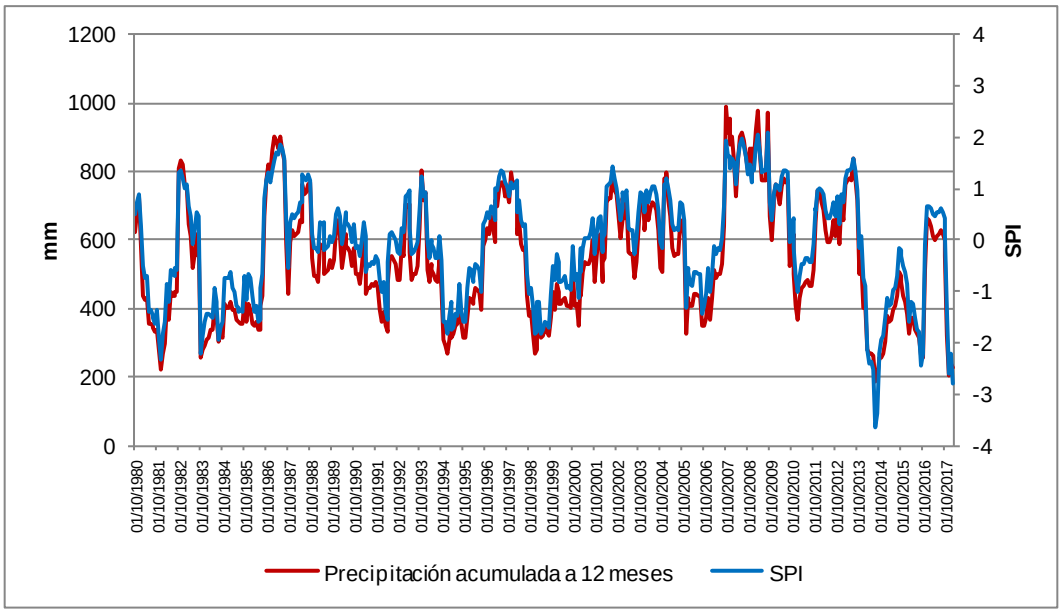


Figura 124. Precipitación acumulada a 12 meses y SPI en la UTS 6 Serpis.

El gráfico siguiente muestra una representación del proceso de escalado de la variable SPI-12 para obtener el indicador de sequía prolongada en la UTS 6 Serpis, señalando los valores máximo, mínimo, central y el correspondiente al límite de sequía prolongada 0,3 (SPI-12 menor a -1,42).

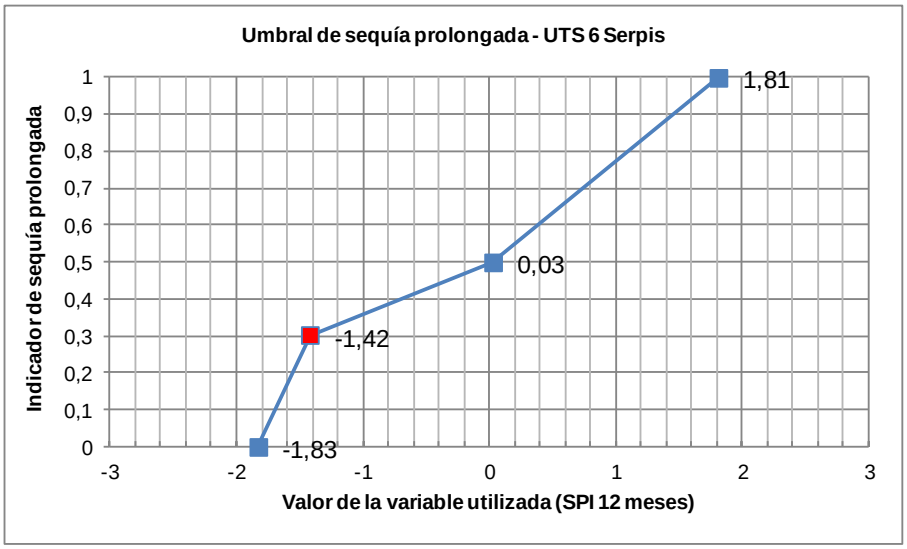


Figura 125. Umbral de sequía prolongada en la UTS 6 Serpis.

Finalmente, se presenta la evolución del valor del indicador de sequía prolongada de la UTS 6 Serpis, que está en condiciones de sequía prolongada en un 12% de los meses de la serie analizada (octubre 1980 - marzo 2017).

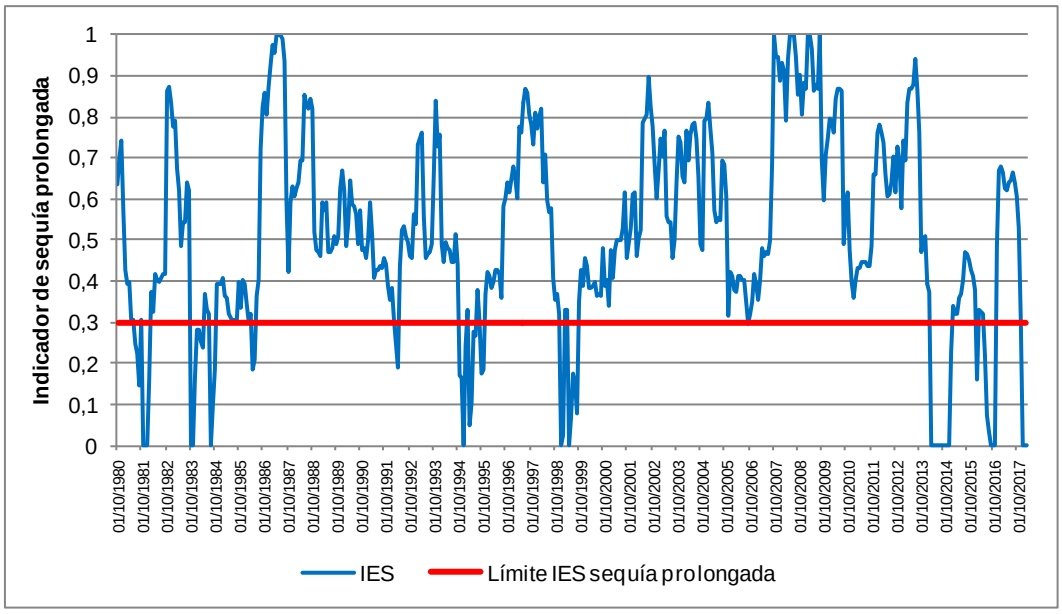


Figura 126. IES en la UTS 6 Serpis.

Por otra parte, se han utilizado los datos de la estación de la ROEA 08071 en Villalonga para validar los datos del IES (coeficiente de correlación 0,28).

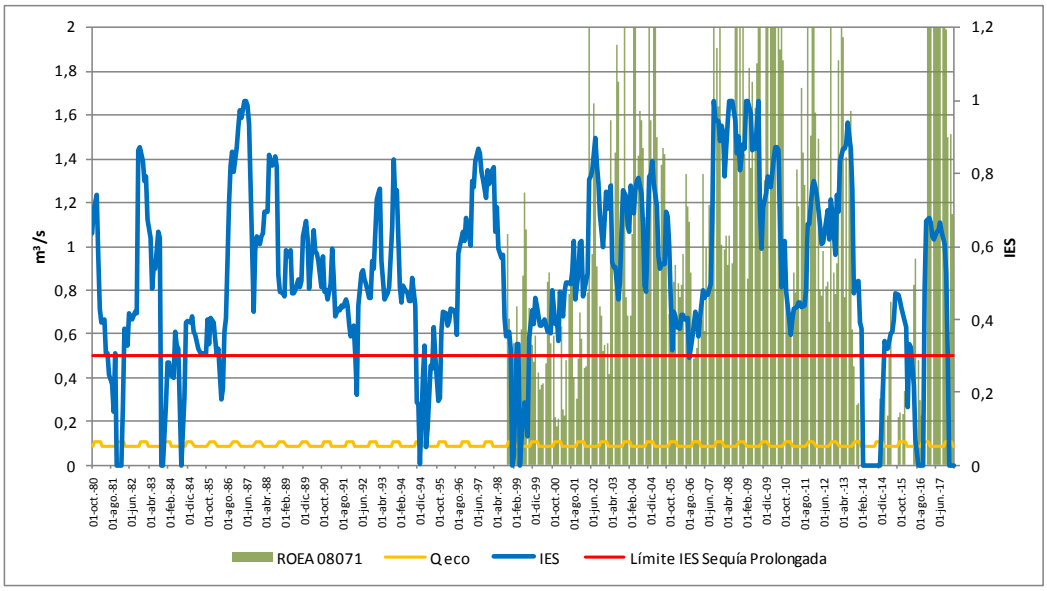


Figura 127. Comparación entre los valores del IES de la UTS 6 Serpis y los caudales de la estación de la ROEA 08071.

5.1.2.11 UTS 7 Marina Alta

En el gráfico siguiente se muestra que la lluvia de 12 meses habitual en la UTS 7 Marina Alta es de unos 800 mm. Con una frecuencia del 24% (SPI<-1.0) sucede una precipitación inferior a unos 550 mm y con una frecuencia inferior al 4% (SPI<-2.0) se produce una lluvia inferior a unos 390 mm.

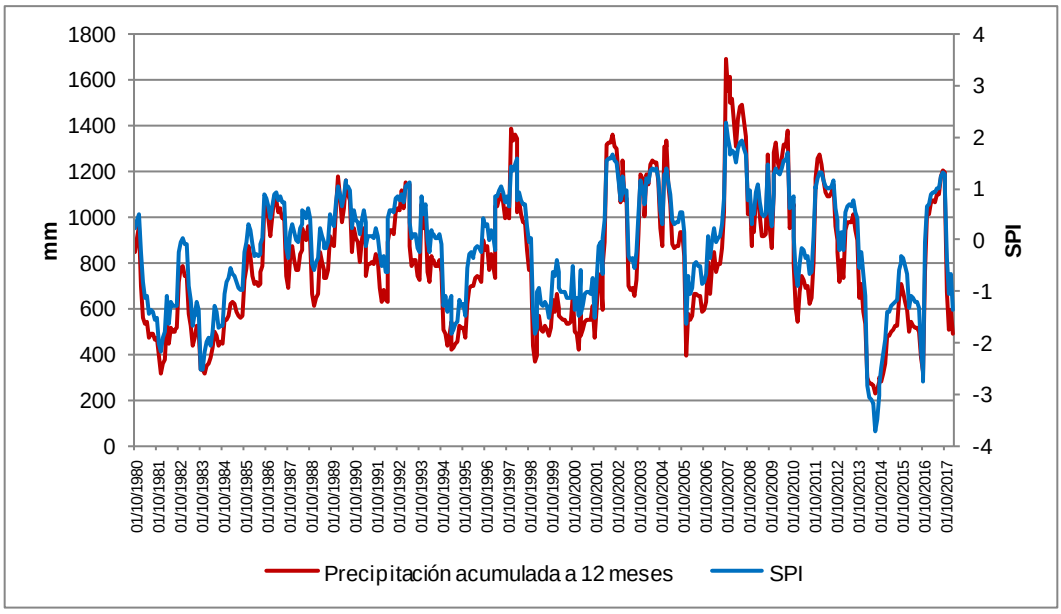


Figura 128. Precipitación acumulada a 12 meses y SPI en la UTS 7 Marina Alta.

El gráfico siguiente muestra una representación del proceso de escalado de la variable SPI-12 para obtener el indicador de sequía prolongada en la UTS 7 Marina Alta, señalando los valores máximo, mínimo, central y el correspondiente al límite de sequía prolongada 0,3 (SPI-12 menor a -1,38).

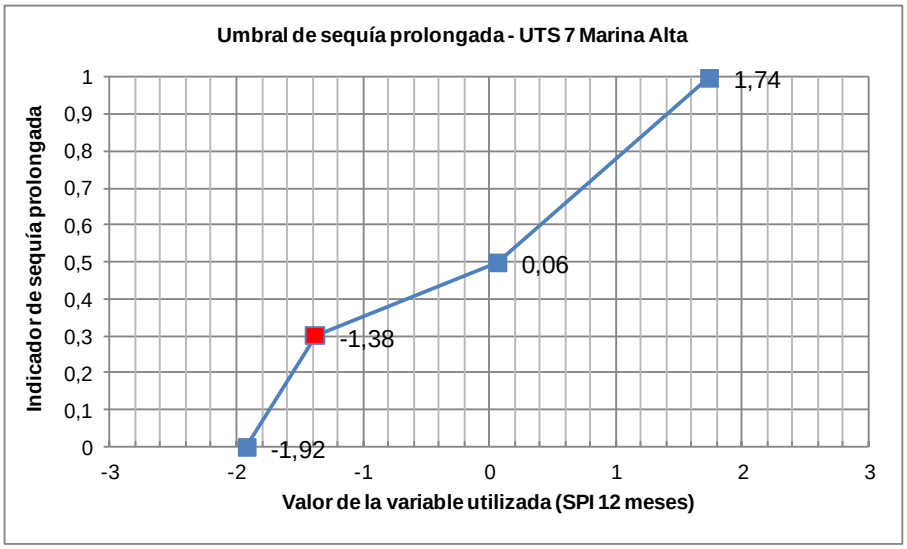


Figura 129. Umbral de sequía prolongada en la UTS 7 Marina Alta.

Finalmente, se presenta la evolución del valor del indicador de sequía prolongada de la UTS 7 Marina Alta, que está en condiciones de sequía prolongada en un 12% de los meses de la serie analizada (octubre 1980 - marzo 2017).

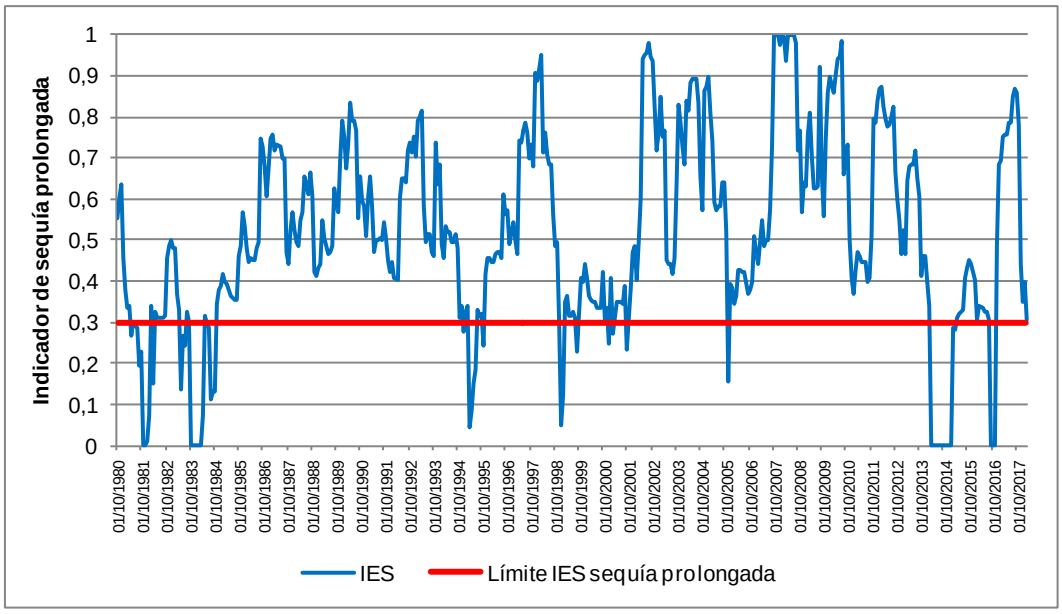


Figura 130. IES en la UTS 7 Marina Alta.

En este caso, al no disponer de series de datos suficientemente extensas de estaciones de la ROEA o del SAIH, de entradas a embalses o de restituciones a régimen natural, se ha optado por utilizar los datos simulados en régimen natural de la masa 26.01 Bco. Alberca, para validar los datos del IES (coeficiente de correlación 0,32).

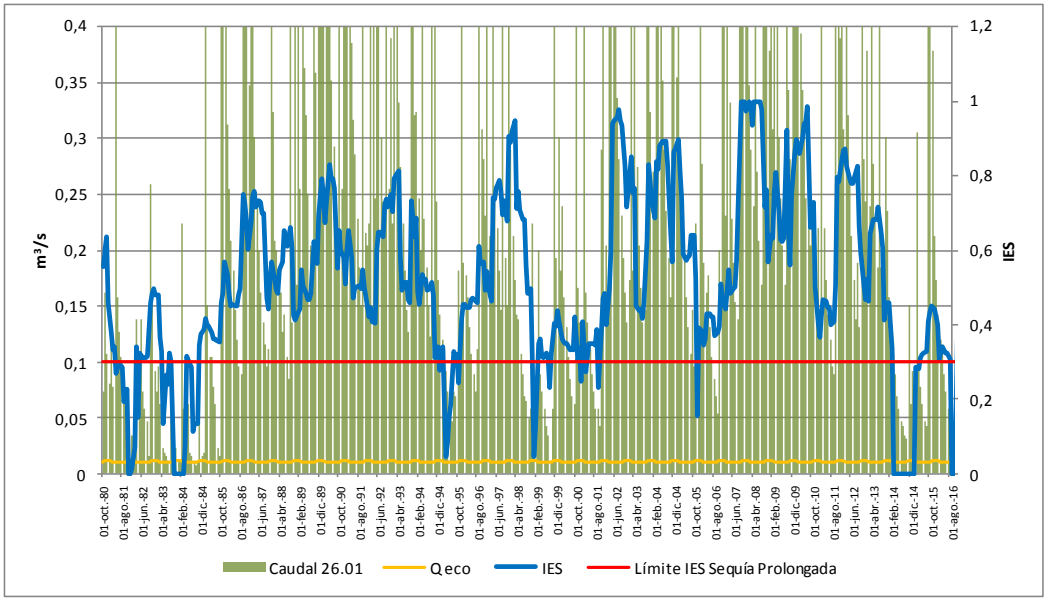


Figura 131. Comparación entre los valores del IES de la UTS 7 Marina Alta y los caudales de la masa 26.01 Bco. Alberca.

5.1.2.12 UTS 8 Marina Baja

En el gráfico siguiente se muestra que la lluvia de 12 meses habitual en la UTS 8 Marina Baja es de unos 470 mm. Con una frecuencia del 20% (SPI<-1.0) sucede una precipitación inferior a unos 340 mm y con una frecuencia inferior al 7% (SPI<-2.0) se produce una lluvia inferior a unos 250 mm.

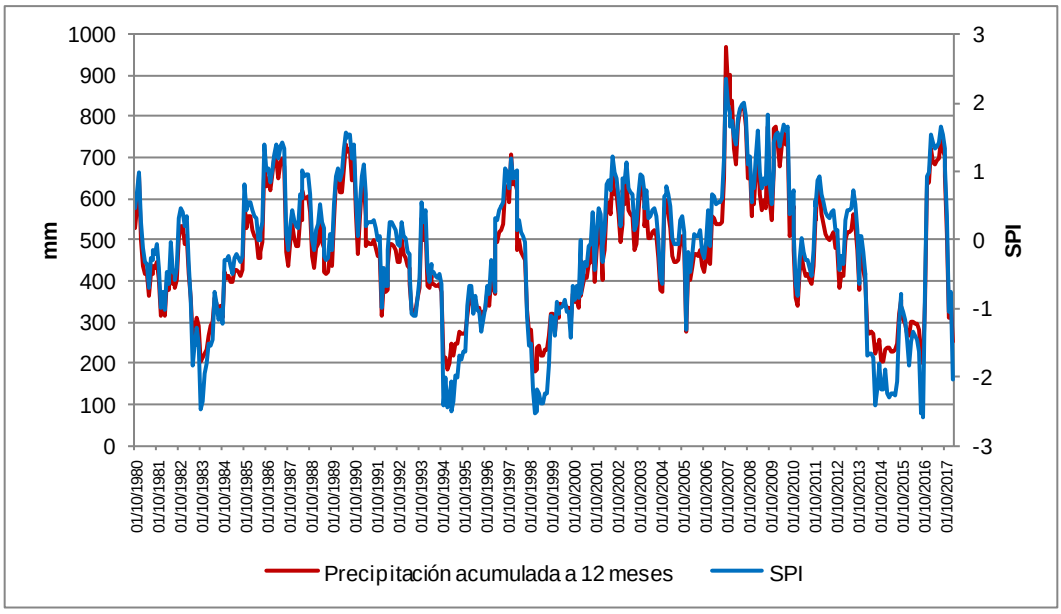


Figura 132. Precipitación acumulada a 12 meses y SPI en la UTS 8 Marina Baja.

El gráfico siguiente muestra una representación del proceso de escalado de la variable SPI-12 para obtener el indicador de sequía prolongada en la UTS 8 Marina Baja, señalando los valores máximo, mínimo, central y el correspondiente al límite de sequía prolongada 0,3 (SPI-12 menor a -1,33).

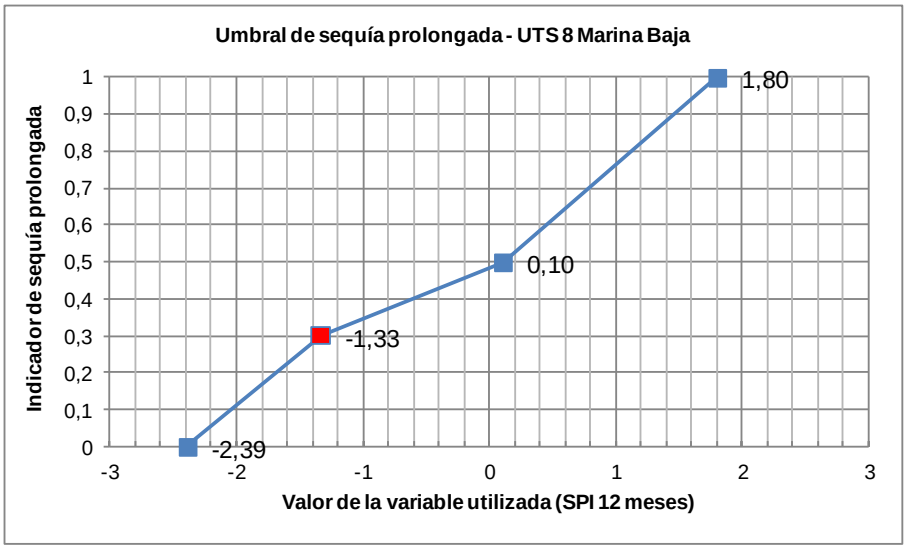


Figura 133. Umbral de sequía prolongada en la UTS 8 Marina Baja.

Finalmente, se presenta la evolución del valor del indicador de sequía prolongada de la UTS 8 Marina Baja, que está en condiciones de sequía prolongada en un 15% de los meses de la serie analizada (octubre 1980 - marzo 2017).

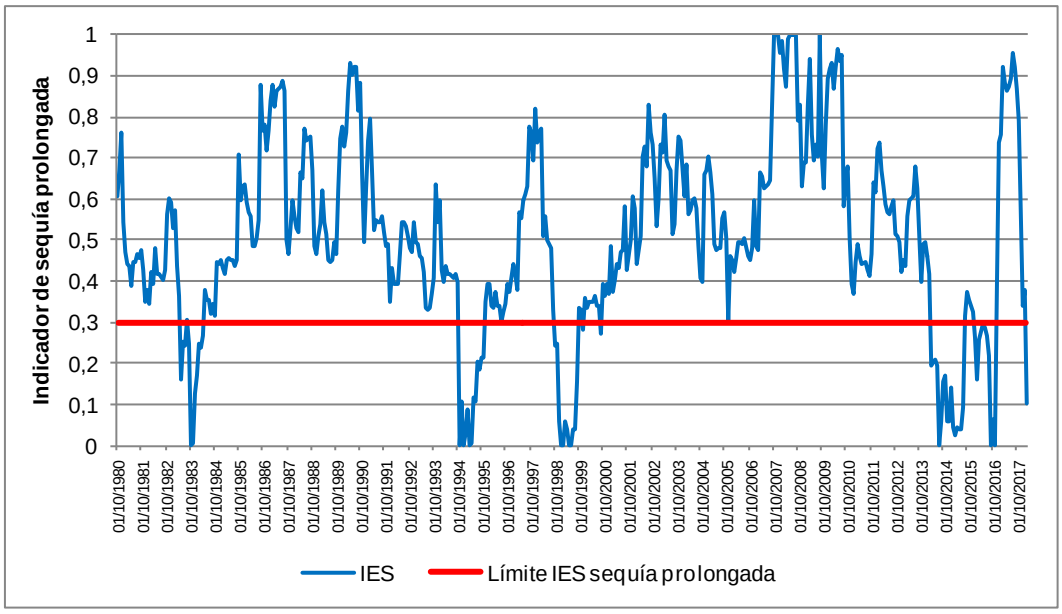


Figura 134. IES en la UTS 8 Marina Baja.

Por otra parte, se han utilizado los datos de la estación de aforo restituida a régimen natural 080803 en Callosa d'en Sarrià para validar los datos del IES (coeficiente de correlación 0,38).

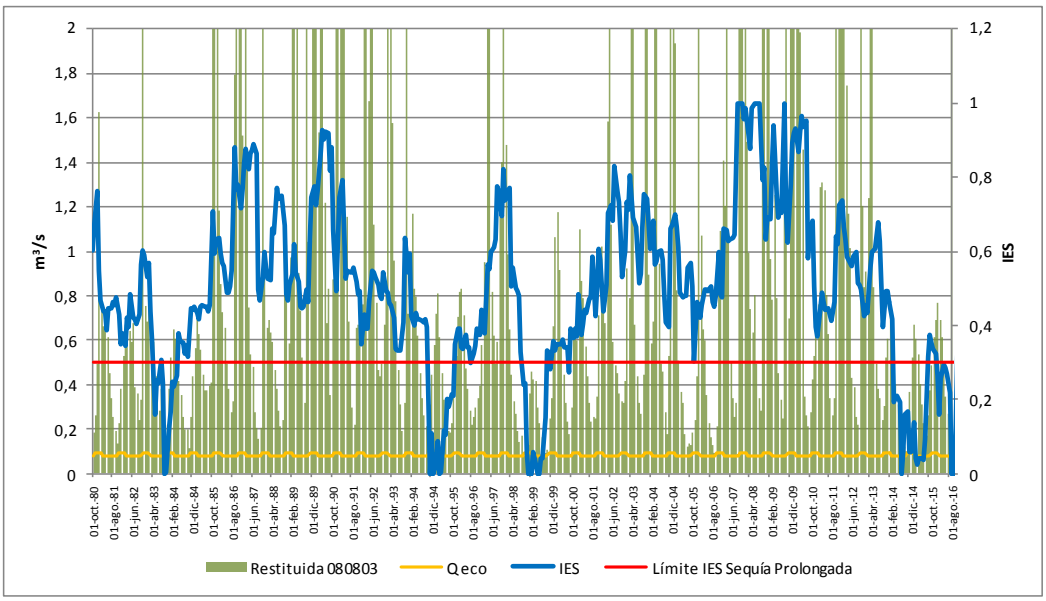


Figura 135. Comparación entre los valores del IES de la UTS 8 Marina Baja y los caudales de la estación de aforo restituida a régimen natural 080803.

5.1.2.13 UTS 9 Vinalopó-Alacantí

En el gráfico siguiente se muestra que la lluvia de 12 meses habitual en la UTS 9 Vinalopó-Alacantí es de unos 330 mm. Con una frecuencia del 19% (SPI<-1.0) sucede una precipitación inferior a unos 260 mm y con una frecuencia inferior al 3% (SPI<-2.0) se produce una lluvia inferior a unos 200 mm.

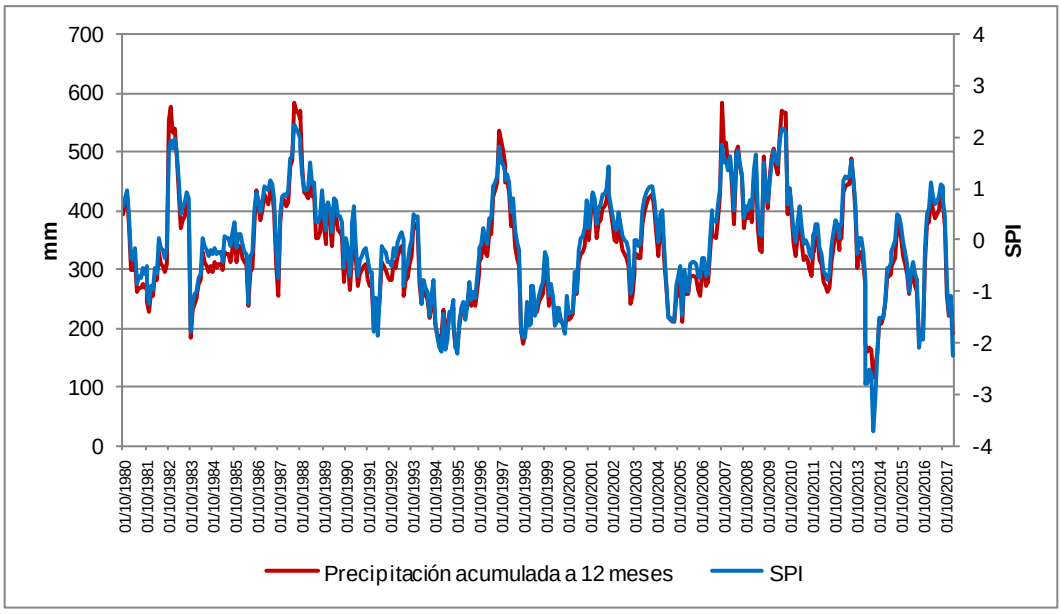


Figura 136. Precipitación acumulada a 12 meses y SPI en la UTS 9 Vinalopó-Alacantí.

El gráfico siguiente muestra una representación del proceso de escalado de la variable SPI-12 para obtener el indicador de sequía prolongada en la UTS 9 Vinalopó-Alacantí, señalando los valores máximo, mínimo, central y el correspondiente al límite de sequía prolongada 0,3 (SPI-12 menor a -1,38).

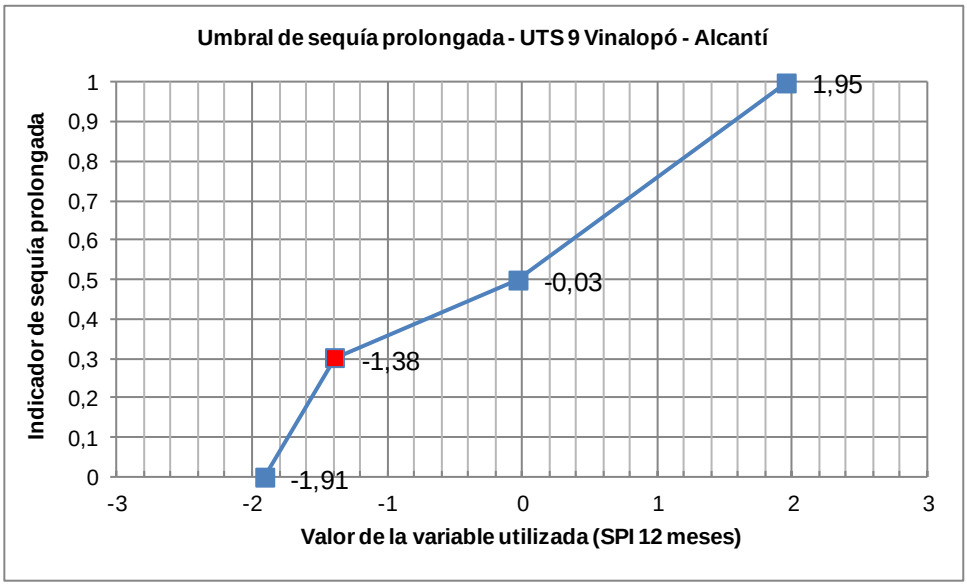


Figura 137. Umbral de sequía prolongada en la UTS 9 Vinalopó-Alacantí.

Finalmente, se presenta la evolución del valor del indicador de sequía prolongada de la UTS 9 Vinalopó-Alacantí, que está en condiciones de sequía prolongada en un 12% de los meses de la serie analizada (octubre 1980 - marzo 2017).

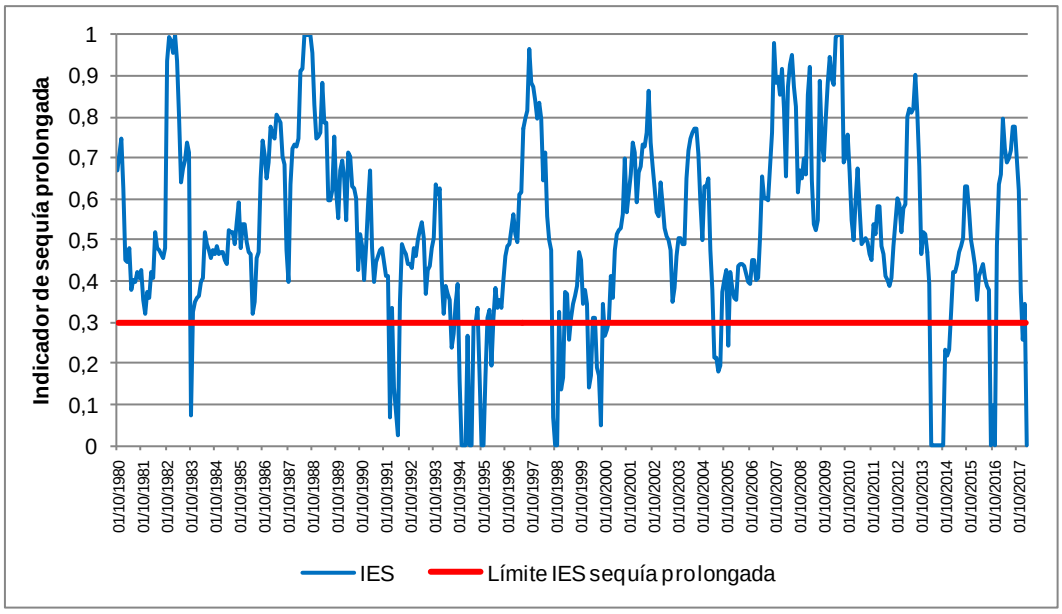


Figura 138. IES en la UTS 9 Vinalopó-Alacantí.

En este caso, al no disponer de series de datos suficientemente extensas de estaciones de la ROEA o del SAIH, de entradas a embalses o de restituciones a régimen natural, se ha optado por utilizar los datos simulados en régimen natural de la masa 31.07 E. Elche, para validar los datos del IES (coeficiente de correlación 0,39).

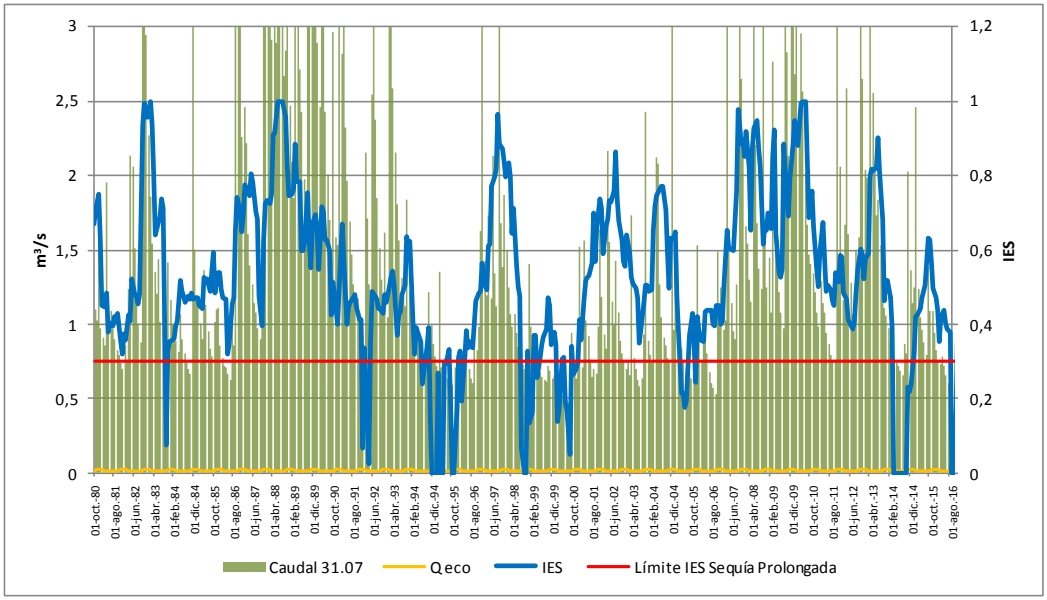


Figura 139. Comparación entre los valores del IES de la UTS 9 Vinalopó-Alacantí y los caudales de la masa 31.07 E. Elche.

5.1.3 Resumen de los resultados de los indicadores de sequía prolongada en el periodo de la serie de referencia

En la Tabla 92 se indica para todas las UTS los meses en los que el indicador IES ha mostrado situación de sequía prolongada (valor inferior a 0,3) en el periodo de la serie analizada (octubre 1980 - marzo 2017, es decir 450 meses). También se incluye el número de secuencias de sequia prolongada, su duración promedio, su coeficiente de variación y el número de meses en sequía prolongada en la secuencia más larga.

UTS	Nombre UTS	Meses en sequía prolongada		Nº de secuencias de SP	Duración promedio de SP (meses)	C.V.*	Nº meses en SP en secuencia más larga
		Número	%				
UTS 1	Cenia - Maestrazgo	53	12%	19	2,8	85%	10
UTS 2	Mijares - Plana de Castellón	49	11%	16	3,1	80%	10
UTS 3	Palancia - Los Valles	51	11%	19	2,7	80%	8
UTS 4A	Alto Turia	46	10%	14	3,3	136%	18
UTS 4B	Bajo Turia	50	11%	19	2,6	77%	8
UTS 5A	Magro	49	11%	14	3,5	87%	10
UTS 5B	Alto Júcar	43	10%	11	3,9	134%	19
UTS 5C	Medio Júcar	49	11%	13	3,8	134%	19
UTS 5D	Bajo Júcar	60	13%	17	3,5	92%	13
UTS 6	Serpis	59	13%	16	3,7	71%	11
UTS 7	Marina Alta	55	12%	16	3,4	106%	13
UTS 8	Marina Baja	66	15%	9	7,3	83%	17
UTS 9	Vinalopó - Alacantí	53	12%	19	2,8	92%	10

*C.V. (Coeficiente de variación) = desviación estándar / media aritmética de las secuencias de sequía prolongada expresado en porcentaje.

Tabla 92. Resumen de resultados de periodos en sequía prolongada en la serie de referencia.

El porcentaje de meses en los que las UTS se encuentran en sequía prolongada respecto a la serie de referencia varía entre el 10% (UTS 4A Alto Turia y UTS 5B Alto Júcar) y el 15% (UTS 8 Marina Baja). En algunos casos esta permanencia en situación de sequía prolongada se produce en menos secuencias, como es el caso de la UTS 8 Marina Baja. Y en otros casos hay secuencias destacables de meses en sequía prolongada, como las que se produjeron en las UTS 4A Alto Turia, 5B Alto Júcar y 5C Medio Júcar entre 1992 y 1995, de entre 18 y 19 meses seguidos.

5.2 Indicadores de escasez

La escasez coyuntural se ha definido como una situación no continuada de escasez que, aun permitiendo el cumplimiento de los criterios de garantía en la atención de las demandas del Plan Hidrológico, limita temporalmente el suministro de manera significativa. Esta escasez coyuntural también puede agravar temporalmente los problemas estructurales de suministro reconocidos en el Plan Hidrológico y que se han destacado en el Capítulo 3 de esta Memoria para cada una de las UTE.

La causa desencadenante de la escasez coyuntural será, habitualmente, la sequía. No obstante, también pueden existir otras causas, como por ejemplo las derivadas de averías o problemas específicos en la operación de las infraestructuras, que dificultan los suministros durante un tiempo determinado.

El planteamiento del sistema de indicadores para la identificación de la escasez coyuntural parte de la definición de las unidades territoriales de escasez coyuntural (UTE) definidas en el Capítulo 2 de esta Memoria.

Los indicadores de escasez utilizados reflejan la imposibilidad, de forma coyuntural, de atender las demandas en situaciones de reducida disponibilidad hídrica y, a la vez, sirven como instrumento de ayuda en la toma de decisiones relativas a la gestión de los recursos hídricos en esas situaciones.

Para ello, en cada unidad territorial se han elegido varios indicadores relacionados con la disponibilidad de recursos, de forma que reflejan el riesgo de no satisfacer las demandas de agua.

A continuación, se expone la metodología general seguida y posteriormente el análisis detallado para cada unidad territorial de escasez.

5.2.1 Metodología general

La secuencia metodológica empleada para la selección y análisis del indicador de escasez coyuntural en cada UTE de la Demarcación Hidrográfica del Júcar se esquematiza en la figura siguiente.

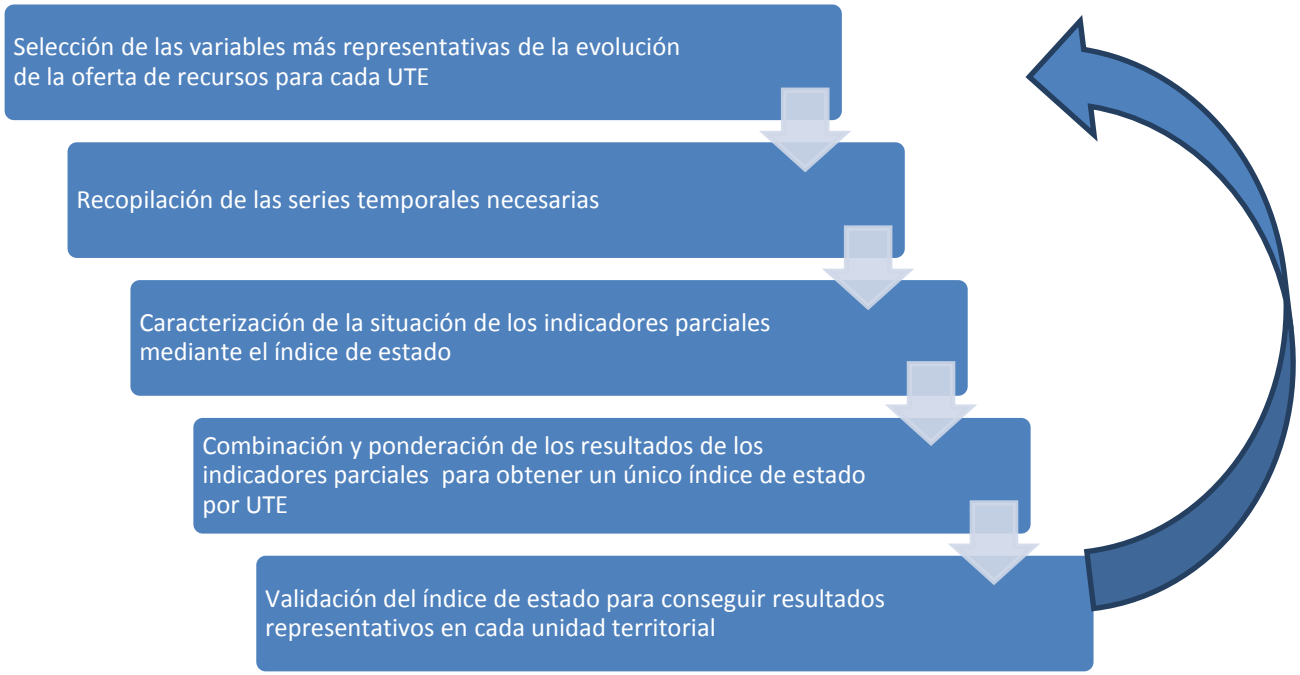


Figura 140. Esquema metodológico para el establecimiento de indicadores de escasez para cada unidad territorial de escasez.

Este esquema plantea un proceso iterativo cuyo objetivo es la obtención de un indicador para cada UTE que sea representativo y explicativo de la realidad de la misma, permitiendo caracterizar la escasez coyuntural en ese territorio. No obstante, la información que puedan proporcionar los indicadores parciales también podrá ser tenida en cuenta a la hora de realizar el seguimiento de un episodio de escasez. El proceso se desarrolla en las fases que se explican seguidamente.

5.2.1.1 Selección de las variables más representativas de cada UTE

El indicador ha de ser representativo de la ocurrencia de la escasez coyuntural, identificando la posible existencia de problemas relacionados con la atención de las demandas a partir del momento señalado por el indicador y mostrando una de las siguientes categorías: ausencia de escasez (normalidad), escasez moderada (prealerta), escasez severa (alerta) o escasez grave (emergencia).

El proceso de obtención del indicador es iterativo y comienza, para cada UTE, con la selección del conjunto de variables más representativas de la evolución de la disponibilidad de recursos. En el proceso de selección de estas variables se ha tenido en cuenta lo siguiente:

- Que la Confederación Hidrográfica del Júcar tome la medida de dicha variable directa o indirectamente para poder disponer de los datos a principios del mes siguiente.
- Que la variable sea representativa de unos recursos que se están usando en la unidad territorial y que podrían verse afectados tras un episodio de sequía.
- Que el peso de los recursos que representa en la unidad territorial sea significativo, comparado con el resto de recursos representados por otras variables.
- Que la variable tenga una serie suficientemente extensa y continua para poder validar su funcionalidad como indicador al compararse su evolución con los episodios de sequía históricos.
- Que la evolución de la variable no muestre comportamientos que anulen su validez como indicador de escasez (caso de piezómetros afectados por bombeos puntuales o descensos continuados provocados por la sobreexplotación de los acuíferos)

Considerando estos criterios, las variables escogidas en la Demarcación Hidrográfica del Júcar han sido las precipitaciones medidas en las estaciones meteorológicas, las aportaciones de los ríos en las estaciones de aforo y las aportaciones de entradas a embalses, las evoluciones de los niveles piezométricos en los acuíferos y los volúmenes embalsados.

El intervalo de tiempo fijado para el diagnóstico es el mensual, pero el análisis de las diferentes variables se ha realizado también para diferentes periodos acumulativos en algunas variables, tal y como se observa en la tabla siguiente.

Variable escogida	Período de acumulación	Cálculo sobre los datos acumulados
Precipitación en estación meteorológica	12 meses	Suma
Aportación en estación de aforo	3 meses	Promedio
Aportación de entrada a embalse	3 meses	Promedio
Evolución piezométrica	-	-
Volumen embalsado	-	-

Tabla 93. Períodos de acumulación en las variables de los indicadores de escasez.

El Plan Especial de Sequía (PES) de la Demarcación Hidrográfica del Júcar aprobado mediante la Orden MAM/698/2007, de 21 de marzo, incluía 34 indicadores a partir de estos tipos de variables. Este sistema de indicadores ha funcionado ininterrumpidamente desde entonces y se considera que ha permitido diagnosticar adecuadamente las situaciones de escasez acontecidas. Por lo tanto, la selección de variables para el nuevo sistema de indicadores de escasez no parte de cero.

Con el objetivo de validar y mejorar el actual sistema de indicadores definido en el PES de 2007, se ha realizado un análisis de las principales demandas de la demarcación según el origen del recurso, comprobando si existía una o más variables que la representaran adecuadamente y si la evolución de esta variable permitiría diagnosticar las situaciones de escasez. En la figura siguiente se muestra un ejemplo en el que mediante herramientas de Sistemas de Información Geográfica (SIG) se relacionaron las principales demandas de la demarcación con sus masas de agua superficial o subterránea origen del recurso.

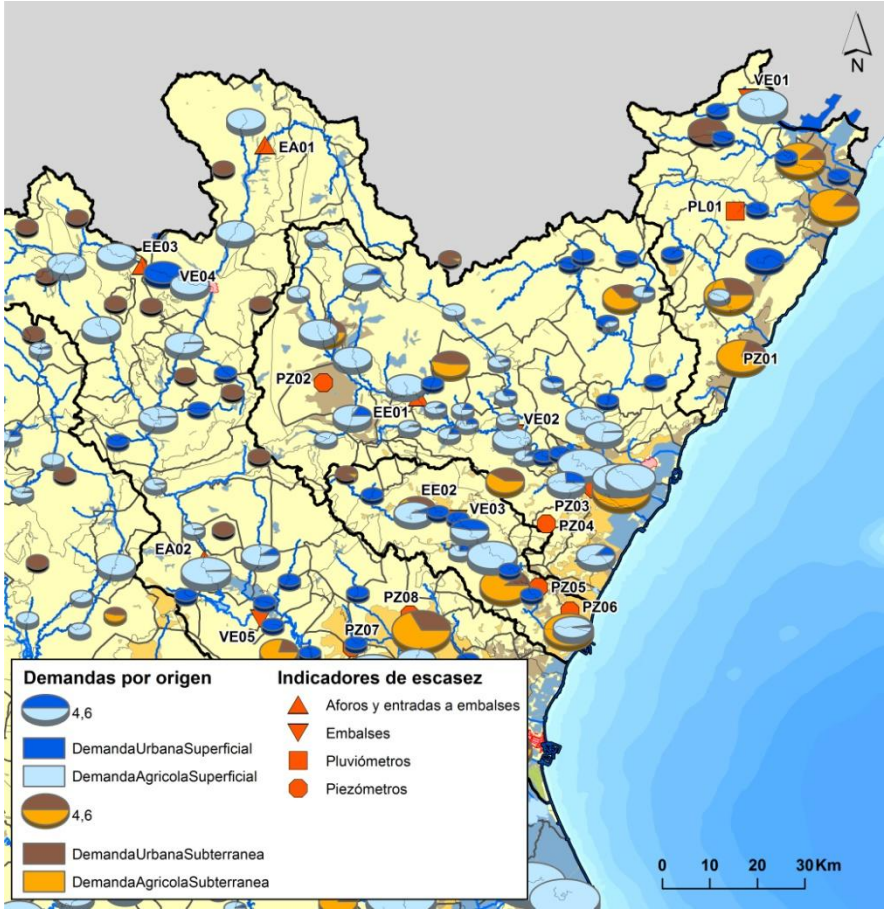


Figura 141. Principales demandas por origen del recurso y situación de los indicadores de escasez en la zona norte de la Demarcación Hidrográfica del Júcar.

Durante este análisis se detectaron algunas mejoras potenciales sobre el sistema de indicadores del PES de 2007 que principalmente consistieron en la sustitución de algunas estaciones de control piezométrico, generalmente situadas en la zona costera, y que no representaban adecuadamente las situaciones de escasez de recursos de las demandas que representaban. Además, también se añadieron algunos indicadores más (todos ellos de control piezométrico) con el objetivo de vincularlos a demandas que no estaban actualmente representadas, de forma que el sistema de 34 indicadores del PES de 2007 ha pasado a un total de 40 indicadores de escasez.

Con el objetivo de sintetizar los cambios principales que se han producido entre el sistema de indicadores del PES 2007 y el nuevo sistema de indicadores de escasez se ha elaborado la siguiente tabla.

PES 2007	Revisión del PES
Los datos de partida de los indicadores pluviométricos provienen de estimaciones de precipitación areal.	Con el objetivo de que el cálculo del indicador sea más transparente y reproducible, los datos de precipitación se obtienen directamente de unos pluviómetros determinados a los que se les ha asignado un coeficiente de ponderación concreto para posteriormente agregar sus registros y obtener un dato de precipitación promedio.
Cada tipo de variable tenía una metodología de estacionarización diferente	Se ha utilizado la misma metodología de estacionarización de todas las variables con el objetivo de filtrar la componente estacional y evitar que el cálculo del indicador en un mes concreto esté condicionado por si ese mes es habitualmente lluvioso o seco.

PES 2007	Revisión del PES
La serie de referencia con la que se calculan los indicadores es móvil, de forma que cada nuevo dato mensual puede modificar los estadísticos de referencia (máximo, mínimo o promedio) para el cálculo del indicador	Se estandariza una serie de referencia fija con el objetivo de mantener los gráficos de los indicadores estables
Los estadísticos de referencia en el cálculo del indicador son el máximo, el mínimo y el promedio	Los estadísticos de referencia en el cálculo del indicador son el percentil 95, el percentil 5 y la mediana, considerando que son los que proporcionan una variabilidad suficiente para que el indicador global por sistema se ajuste a las situaciones de déficit producidas a lo largo de la serie de referencia
Existen 7 indicadores pluviométricos • Pluviómetros zona interior Cenia-Maestrazgo Pluviómetros zona Medio Cabriel • Pluviómetros Embalse de Tous • Pluviómetros zona l'Olleria • Pluviómetros Marina Alta • Pluviómetros Alto Vinalopó • Pluviómetros Medio Vinalopó	Se revisa la selección de indicadores pluviométricos con el objetivo de eliminar aquellos que ya tienen representadas sus demandas por otros indicadores o que tienen un peso específico demasiado bajo como para afectar al comportamiento del indicador general de la UTE. Se eliminan los siguientes pluviómetros: • Pluviómetros zona Medio Cabriel • Pluviómetros zona l'Olleria
Existen 9 indicadores piezómetricos: • Piezómetro 08.11.004 Cabanes • Piezómetro 08.12.017 Xilxes • Piezómetro 08.21.005 Sagunto • Piezómetro 08.23.005 Turia • Piezómetro 08.26.019 Alginet • Piezómetro 08.24.005 Utiel • Piezómetro 08.29.053 Cenizate • Piezómetro 08.28.007 Montesa • Piezómetro 08.38.019 Gandia	Se revisa la selección de indicadores piezométricos con el objetivo de eliminar aquellos que no tienen una suficiente variabilidad como para poder usarse como indicador y de mejorar la representatividad de algunas demandas subterráneas. Se eliminan los siguientes piezómetros: • Piezómetro 08.12.017 Xilxes • Piezómetro 08.23.005 Turia • Piezómetro 08.26.019 Alginet Se añaden los siguientes piezómetros: • Piezómetro 08.10.008 Vinaròs • Piezómetro 08.05.005 Sarrión • Piezómetro 08.12.014 Betxí • Piezómetro 08.13.007 Eslida • Piezómetro 08.20.014 Sagunto • Piezómetro 08.22.002 Bugarra • Piezómetro 08.19.004 Lliria • Piezómetro 08.23.017 Chiva • Piezómetro 08.25.010 Aldaia • Piezómetro 08.37.014 Pego • Piezómetro 08.36.001 Banyeres de Mariola

Tabla 94. Cambios principales en el sistema de indicadores de escasez.

En la tabla siguiente se muestra el listado de los 40 indicadores de escasez finalmente seleccionados para cada UTE, indicando la variable utilizada y cuáles son las principales unidades de demanda asociadas.

UTE	Código indicador	Nombre indicador	Descripción variable	Demandas asociadas
1	VE01	Volumen embalsado en Ulldecona	Volumen embalsado a principio de mes en Ulldecona	Regadíos del embalse de Ulldecona Regadíos ribereños del Cenia Abastecimientos superficiales del Maestrazgo
	PZ01	Piezómetro 08.11.004 Cabanes	Medida piezométrica representativa	Regadíos de Xivert Regadíos de Oropesa-Torreblanca Abastecimientos del Consorcio Concesionario de agua Pla de l'Arc

UTE	Código indicador	Nombre indicador	Descripción variable	Demandas asociadas
			del mes	Abastecimientos subterráneos de Maestrazgo Oriental Abastecimientos subterráneos de Oropesa-Torreblanca
	PZ18	Piezómetro 08.10.008 Vinaròs	Medida piezométrica representativa del mes	Regadíos de Vinaròs-Peñíscola Abastecimientos subterráneos de la Plana del Cenia Abastecimiento subterráneo de Vinaròs Abastecimiento subterráneo de Benicarló
	PL01	Pluviómetros zona interior Cenia-Maestrazgo	Precipitación acumulada de los 12 meses anteriores	Pequeños regadíos del interior de Castellón Abastecimientos subterráneos de Puertos de Beceite sur Abastecimientos subterráneos de Maestrazgo Oriental Abastecimientos del Consorcio Els Ibarsos Abastecimientos subterráneos de Plana de Cenia Abastecimientos subterráneos de Maestrazgo Occidental Abastecimientos subterráneos de Puertos de Beceite norte Abastecimientos superficiales del Maestrazgo
2	EE01	Entradas a Arenós	Promedio de las aportaciones medidas en los últimos tres meses	Regadíos del Alfambra Pequeños regadíos de Sierra Mora (Teruel) Pequeños regadíos del Alto Mijares Abastecimientos superficiales del Mijares Abastecimientos subterráneos agrupados de las sierras de Javalambre y del Toro Abastecimientos subterráneos agrupados de las sierras Mosqueruela, Lucena y Alcora Abastecimientos subterráneos de Onda-Espadán Abastecimientos del Consorcio de Aguas de la Plana
	VE02	Volumen embalsado en Arenós y Sichar	Volumen conjunto embalsado a principio de mes en Arenós y Sichar	C.R. Canal de la cota 220 C.R. Pantano de Mª Cristina C.R. Canal de la cota 100 M.D. Riegos tradicionales del Mijares
	PZ02	Piezómetro 08.05.005 Sarrión	Medida piezométrica representativa del mes	Pequeños regadíos truferos de Gúdar-Javalambre Abastecimientos subterráneos agrupados de las sierras Mosqueruela, Lucena y Alcora Abastecimientos subterráneos agrupados de las sierras de Javalambre y del Toro
	PZ03	Piezómetro 08.12.014 Betxí	Medida piezométrica representativa del mes	Regadíos de Benicàssim Riegos de l'Alcora C.R. M.I. Canal de Mª Cristina Regadíos subterráneos de Onda C.R. Canal de la cota 220 C.R. Pantano de Mª Cristina C.R. Canal de la cota 100 M.D. C.R. Boverot Abastecimientos subterráneos de Plana de Castellón Abastecimiento subterráneo de Castellón de la Plana Abastecimiento del Consorcio de Aguas de la Plana Abastecimiento subterráneo de Almazora
	PZ04	Piezómetro 08.13.007 Eslida	Medida piezométrica representativa del mes	Pequeños regadíos de la Plana Regadíos de la Vall d'Uixó Regadíos subterráneos de Moncofa Regadíos de Fuente de Quart y Fuente La Llosa
3	EE02	Entradas a el Regajo	Promedio de las aportaciones medidas en los últimos tres meses	Regadíos aguas arriba del embalse del Regajo Regadíos aguas abajo del embalse del Regajo Abastecimientos subterráneos de Medio Palancia Abastecimientos subterráneos de Onda-Espadán Abastecimiento subterráneo de Castellón de la Plana Abastecimiento subterráneo de Almazora Abastecimiento del resto de superficiales del Turia Abastecimientos superficiales del Palancia
	VE03	Volumen embalsado en el Regajo	Volumen embalsado a principio de mes en el Regajo	C.R. Segorbe Acequia Mayor de Sagunto Regadíos de Fuente de Quart y Fuente La Llosa Consorcio de Abastecimiento de Aguas del Camp de Morvedre
	PZ05	Piezómetro 08.20.014 Sagunto	Medida piezométrica representativa del mes	Pequeños Regadíos del Camp de Morvedre
	PZ06	Piezómetro 08.21.005 Sagunto	Medida piezométrica representativa	Regadíos de Fuente de Quart y Fuente La Llosa Pequeños Regadíos del Camp de Morvedre Acequia Mayor de Sagunto

UTE	Código indicador	Nombre indicador	Descripción variable	Demandas asociadas
			del mes	Riegos no tradicionales de l'Horta Nord Entidad Metropolitana de Servicios Hidráulicos (EMSHI) Consorcio de Abastecimiento de Aguas del Camp de Morvedre
4	VE04	Volumen embalsado en el Arquillo de San Blas	Volumen embalsado a principio de mes en el Arquillo de San Blas	Riegos Altos del Turia Abastecimiento superficial del embalse de Arquillo de San Blas Abastecimientos del resto de superficiales del Turia
	EA01	Estación foronómica 08028 Villalba Alta	Promedio de las aportaciones medidas en los últimos tres meses	Regadíos del Alfambra Riegos Altos del Turia Abastecimientos subterráneos agrupados de las hoyas de Teruel y Alfambra Abastecimiento superficial del embalse de Arquillo de San Blas
	EE03	Entradas al Arquillo de San Blas	Promedio de las aportaciones medidas en los últimos tres meses	Regadíos de la Sierra de Albarracín Abastecimiento del resto de superficiales del Turia Abastecimiento superficial del embalse de Arquillo de San Blas Abastecimientos subterráneos agrupados de los Montes Universales
	EA02	Estación foronómica 08018 Zagra	Promedio de las aportaciones medidas en los últimos tres meses	Regadíos de Gestalgar, Pedralba, Bugarra y Loriguilla Riegos Altos del Turia Regadíos de la Serranía de Valencia Abastecimientos superficiales del Canal del Campo del Turia Abastecimientos subterráneos de Alpuente Abastecimientos subterráneos de Las Serranías Abastecimiento subterráneo de Requena Abastecimientos subterráneos agrupados de las hoyas de Teruel y Alfambra Abastecimiento superficial del embalse de Arquillo de San Blas Abastecimientos subterráneos agrupados de la Serranía de Cuenca Abastecimientos subterráneos de Liria - Casinos Abastecimientos subterráneos agrupados de las sierras de Javalambre y del Toro Abastecimientos del resto de superficiales del Turia Abastecimiento de la Mancomunidad de Aguas "Torrebaja-Castielfabib"
	VE05	Volumen embalsado en Benagéber y Loriguilla	Volumen conjunto embalsado a principio de mes en Benagéber y Loriguilla	Regadíos del canal del Camp de Túria Regadíos tradicionales del Turia - Pueblos Castillos Regadíos tradicionales del Turia - Real Acequia Moncada Regadíos tradicionales del Turia - Vega de Valencia Entidad Metropolitana de Servicios Hidráulicos (EMSHI)
	PZ07	Piezómetro 08.22.002 Bugarra	Medida piezométrica representativa del mes	Regadíos del canal del Camp de Túria Riegos subterráneos del medio Turia Regadíos de Gestalgar, Pedralba, Bugarra y Loriguilla Regadíos de Hoya de Buñol y Chiva Riegos del Alto Magro Abastecimiento del resto de superficiales del Turia Abastecimientos subterráneos de Las Serranías Abastecimientos subterráneos de Buñol - Cheste norte
	PZ08	Piezómetro 08.19.004 Llíria	Medida piezométrica representativa del mes	Regadíos del canal del Camp de Túria Regadíos del manantial de San Vicente Riegos no tradicionales de l'Horta Nord Riegos subterráneos del medio Turia Regadíos de Gestalgar, Pedralba, Bugarra y Loriguilla Abastecimientos subterráneos de Medio Palancia Abastecimientos subterráneos de Liria - Casinos Abastecimiento del resto de superficiales del Turia Abastecimientos subterráneos de Las Serranías Entidad Metropolitana de Servicios Hidráulicos (EMSHI) Abastecimientos subterráneos de Buñol - Cheste norte
	PZ09	Piezómetro 08.23.017 Chiva	Medida piezométrica representativa del mes	Regadíos del canal del Camp de Túria Riegos subterráneos del medio Turia Regadíos de Gestalgar, Pedralba, Bugarra y Loriguilla Regadíos de Hoya de Buñol y Chiva Regadíos del canal Júcar-Turia Regadíos tradicionales del Júcar - C.R. Acequia Real del Júcar Riegos subterráneos de la Ribera Abastecimientos subterráneos de Liria - Casinos

UTE	Código indicador	Nombre indicador	Descripción variable	Demandas asociadas
				Abastecimientos subterráneos de Buñol - Cheste sur Abastecimientos subterráneos de Buñol - Cheste norte Abastecimientos superficiales del Macizo del Caroche y Hoya de Buñol Entidad Metropolitana de Servicios Hidráulicos (EMSHI)
	PZ10	Piezómetro 08.25.010 Aldaia	Medida piezométrica representativa del mes	Regadíos del canal del Camp de Túria Riegos no tradicionales de l'Horta Nord Riegos subterráneos del medio Turia Regadíos de Gestalgar, Pedralba, Bugarra y Loriguilla Regadíos de Hoya de Buñol y Chiva Regadíos del canal Júcar-Turia Regadíos tradicionales del Júcar - C.R. Acequia Real del Júcar Abastecimientos subterráneos de Las Serranías Entidad Metropolitana de Servicios Hidráulicos (EMSHI) Abastecimientos subterráneos de Buñol - Cheste norte
5	EA03	Estación foronómica 08032 Cuenca	Promedio de las aportaciones medidas en los últimos tres meses	Regadíos de la Mancha Oriental Regadíos de la Serranía de Cuenca Regadíos del embalse de Alarcón Riegos mixtos de Balazote y La Herrera Abastecimientos subterráneos agrupados de la Serranía de Cuenca Abastecimiento subterráneo de Cuenca Abastecimientos superficiales del alto Júcar
	EA04	Estación foronómica 08090 Pajaroncillo	Promedio de las aportaciones medidas en los últimos tres meses	Regadíos de la cuenca del Cabriel Abastecimientos superficiales del alto Júcar Abastecimientos subterráneos agrupados de los Montes Universales Abastecimientos subterráneos agrupados de la Serranía de Cuenca Abastecimientos del resto de superficiales del Turia
	PZ11	Piezómetro 08.24.005 Utiel	Medida piezométrica representativa del mes	Riegos del Alto Magro Riegos mixtos de la Plana de Utiel Abastecimiento subterráneo de Requena Abastecimientos subterráneos de Hoces del Cabriel Abastecimientos subterráneos de Requena - Utiel
	EA05	Estación foronómica 08138 Balazote	Promedio de las aportaciones medidas en los últimos tres meses	Riegos de los ríos Jardín-Lezuza Riegos mixtos de Balazote y La Herrera Regadíos de la Mancha Oriental Abastecimientos superficiales de la Manchuela Abastecimientos subterráneos de las masas 080.136 y 080.137 Abastecimientos subterráneos de Mancha Oriental Abastecimiento de Albacete y área de influencia Abastecimientos superficiales de río Mirón
	EA06	Estaciones foronómicas 08144 y 08036	Resta de los promedio de las aportaciones medidas en los últimos tres meses (08144 - 08036)	Regadíos tradicionales del Júcar - Albacete y Cuenca Pequeños regadíos del Valle de Ayora
	PZ12	Piezómetro 08.29.053 Cenizate	Medida piezométrica representativa del mes	Regadíos de la Mancha Oriental Riegos mixtos de Balazote y La Herrera Abastecimientos subterráneos de las masas 080.136 y 080.137 Abastecimientos superficiales de la Manchuela Abastecimientos subterráneos de Mancha Oriental Abastecimientos de Albacete y área de influencia
	VE06	Volumen embalsado en Forata	Volumen embalsado a principio de mes en Forata	Riegos del Alto Magro Riegos superficiales del embalse de Forata Abastecimiento subterráneo de Requena Abastecimientos superficiales del Macizo del Caroche y Hoya de Buñol Abastecimientos subterráneos de Buñol - Cheste sur
	PL03	Pluviómetros Embalse de Tous	Precipitación acumulada de los 12 meses anteriores	Pequeños regadíos del Sellent Regadíos del canal Júcar-Turia Regadíos tradicionales del Júcar - C.R. Acequia Real del Júcar Riegos subterráneos de la Ribera Pequeños regadíos de la Canal de Navarrés Regadíos de la Hoya de Buñol y Chiva Abastecimientos superficiales del Macizo del Caroche y Hoya de Buñol Abastecimientos subterráneos de Caroch Sur Abastecimientos subterráneos de Buñol - Cheste sur Abastecimientos subterráneos de Plana de Valencia Sur

UTE	Código indicador	Nombre indicador	Descripción variable	Demandas asociadas
				Entidad Metropolitana de Servicios Hidráulicos (EMSHI) Abastecimientos subterráneos de Caroch Norte Abastecimientos mixtos de la Ribera
	VE07	Volumen embalsado en Alarcón, Contreras y Tous	Volumen conjunto embalsado a principio de mes en Alarcón, Contreras y Tous	Regadíos de la Mancha Oriental Regadíos del canal Júcar-Turia Regadíos tradicionales del Júcar - C.R. Acequia Real del Júcar Regadíos tradicionales del Júcar - C.R. Real Acequia de Escalona y otros regadíos de la Acequia Regadíos tradicionales del Júcar - C.R. Real Acequia de Carcaixent y otros regadíos de la Acequia Regadíos tradicionales del Júcar - C.R. Sueca Regadíos tradicionales del Júcar - C.R. Quatre Pobles Regadíos tradicionales del Júcar - Resto de regadíos superficiales de la Ribera Baja Regadíos tradicionales del Júcar - C.R. Cullera Abastecimiento de Albacete y área de influencia Entidad Metropolitana de Servicios Hidráulicos (EMSHI) Abastecimientos superficiales de la Acequia Real del Júcar Abastecimientos superficiales del Macizo del Caroche y Hoya de Buñol Abastecimiento del Consorcio de Abastecimiento de Aguas del Camp de Morvedre Demanda consuntiva para la producción eléctrica en la central nuclear de Cofrentes
	PZ13	Piezómetro 08.28.007 Montesa	Medida piezométrica representativa del mes	Riegos de Almansa Riegos no tradicionales de la Costera Pequeños regadíos de la Canal de Navarrés Pequeños regadíos del Sellent Abastecimientos subterráneos de Caroch Sur Abastecimiento subterráneo de Almansa Abastecimiento superficial del Manantial de Bellús Abastecimiento de la Mancomunidad "Costera de Ranes" Abastecimiento del resto de superficiales del Albaida Abastecimientos subterráneos de Hoya de Játiva
6	PZ14	Piezómetro 08.38.019 Gandia	Medida piezométrica representativa del mes	Regadíos del río Xeraco Regadíos no tradicionales del Bajo Serpis Regadíos de los canales bajos del Serpis Abastecimiento de la Mancomunitat de Municipis de La Safor
	VE08	Volumen embalsado en Beniarrés	Volumen embalsado a principio de mes en Beniarrés	Regadíos de los canales altos del Serpis Regadíos de los canales bajos del Serpis Abastecimientos superficiales del Serpis Abastecimientos subterráneos de Almirante Mustalla
7	PZ15	Piezómetro 08.37.014 Pego	Medida piezométrica representativa del mes	Regadíos de los canales bajos del Serpis Zona regable de Oliva-Pego Zona regable del río Girona Zona regable del río Gorgos Regadíos del resto del sistema Marina Alta Abastecimientos subterráneos de Oliva - Pego Abastecimiento de la Mancomunitat de Municipis de La Safor Abastecimiento del Consorcio para el Abastecimiento y Saneamiento de Aguas de La Marina Alta Abastecimientos subterráneos de las masas 080.166, 080.167, 080.168 y 080.178 Abastecimientos subterráneos de Ondara - Denia
	PL05	Pluviómetros Marina Alta	Precipitación acumulada de los 12 meses anteriores	Zona regable de Oliva-Pego Regadíos del resto del sistema Marina Alta Zona regable del río Girona Zona regable del río Gorgos Abastecimientos subterráneos de las masas 080.166, 080.167, 080.168 y 080.178 Abastecimientos del Consorcio para el Abastecimiento y Saneamiento de Aguas de La Marina Alta Abastecimientos subterráneos de Almirante Mustalla Abastecimientos superficiales del Serpis Abastecimientos subterráneos de Oliva - Pego Abastecimientos superficiales de Marina Alta
8	VE09	Volumen embalsado en Amadorio y Guadalest	Volumen conjunto embalsado a principio de mes en	Riegos del Sindicato Algar-Guadalest Riegos del Canal Bajo del Algar Pequeños regadíos de la Marina Baja Abastecimientos superficiales de Marina Baja Abastecimientos del Consorcio de Aguas de la Marina Baja

UTE	Código indicador	Nombre indicador	Descripción variable	Demandas asociadas
			Amadorio y Guadalest	Abastecimientos subterráneos de Orcheta
9	PL06	Pluviómetros Alto Vinalopó	Precipitación acumulada de los 12 meses anteriores	Riegos subterráneos del Alto Vinalopó Riegos no tradicionales de la Vall d'Albaida y el Comtat Riegos mixtos del Alto Vinalopó Riegos del Medio Vinalopó Abastecimientos subterráneos de Sierra Mariola Abastecimientos subterráneos de Villena - Benejama Abastecimiento de Alicante, Elche y su área de influencia Abastecimientos subterráneos de Volcadores - Albaida Abastecimientos subterráneos de Salt San Cristobal Abastecimientos subterráneos de Sierra de la Oliva Abastecimiento subterráneo de Villena
	PL07	Pluviómetros Medio Vinalopó	Precipitación acumulada de los 12 meses anteriores	Riegos de la cabecera del Monnegre Riegos de Levante M.I.: Huerta de Alicante y Bacarot Riegos del Jijona Riegos del Medio Vinalopó Riegos del Bajo Vinalopó Riegos del Alacantí Riegos subterráneos del Alto Vinalopó Riegos del Pinós y Albatera Abastecimiento subterráneo de Elda Abastecimientos subterráneos de Sierra de la Oliva Abastecimiento de Alicante, Elche y su área de influencia Abastecimientos subterráneos de Peñarrubia Abastecimientos subterráneos de Argüeña - Maigmó Abastecimientos subterráneos de Hoya de Castalla Abastecimientos subterráneos de Barrancones - Carrasqueta sur Abastecimientos subterráneos de las masas 080.181 y 080.189
	PZ17	Piezómetro 08.36.001 Banyeres de Mariola	Medida piezométrica representativa del mes	Riegos no tradicionales de la Vall d'Albaida y el Comtat Riegos mixtos del Alto Vinalopó Riegos subterráneos del Alto Vinalopó Riegos del Medio Vinalopó Abastecimiento subterráneo de Villena Abastecimientos subterráneos de Sierra Mariola Abastecimientos subterráneos de Villena - Benejama Abastecimientos de Alicante, Elche y su área de influencia

Tabla 95. Variables seleccionadas para los indicadores de escasez y demandas asociadas.

En la figura siguiente se muestra la ubicación de los indicadores de escasez seleccionados.

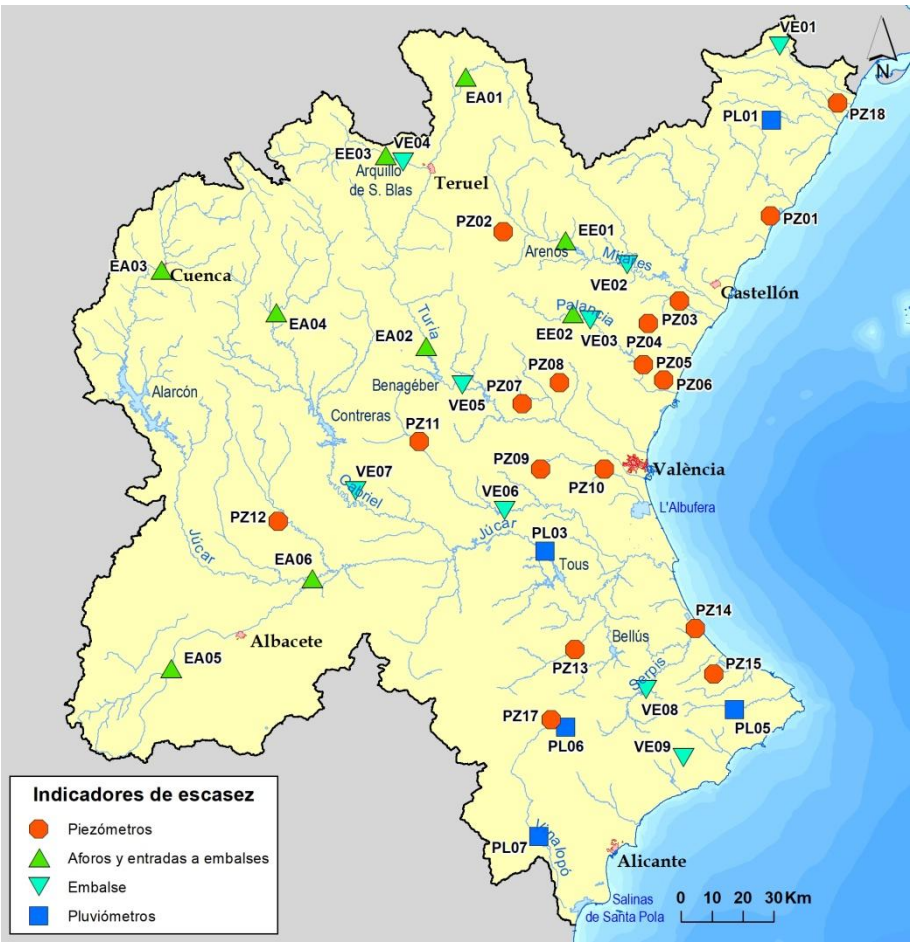


Figura 142. Ubicación de los indicadores de escasez.

5.2.1.2 Recopilación de series temporales de cada variable

De cada variable se han recopilado las series de datos necesarios para determinar cada valor mensual en el periodo correspondiente a la serie de referencia (octubre de 1980 a septiembre de 2012). De forma análoga al caso de los indicadores de sequía prolongada ha sido necesario reconstruir algunas de las series para poder obtener la serie de referencia. En la tabla siguiente se indican los tipos de variables que ha sido necesario completar.

Variable escogida	Requiere completado
Precipitación en estación meteorológica	Sí
Aportación en estación de aforo	Sí
Aportación de entrada a embalse	No
Evolución piezométrica	Sí
Volumen embalsado	No

Tabla 96. Tipos de variables a completar.

En el caso de los datos de precipitación, al igual que en los indicadores de sequía prolongada, ha sido necesario reconstruir principalmente el período 1980-1989, cuando la gran mayoría de pluviómetros del SAIH todavía no estaban activos (el SAIH de la CHJ empezó a captar sus primeros datos de precipitación en el año 1988). En la reconstrucción de las series de precipitación se utiliza el método de inverso de la distancia al cuadrado para estimar el dato de lluvia interpolada en cada una de las ubicaciones a partir de los datos reales de los pluviómetros más cercanos, usando todos

los pluviómetros disponibles del Agencia Estatal de Meteorología, muchos de los cuales sí tienen datos en ese período de tiempo. En la figura siguiente se muestra un ejemplo con los datos reconstruidos en el pluviómetro de Sierra Ave.

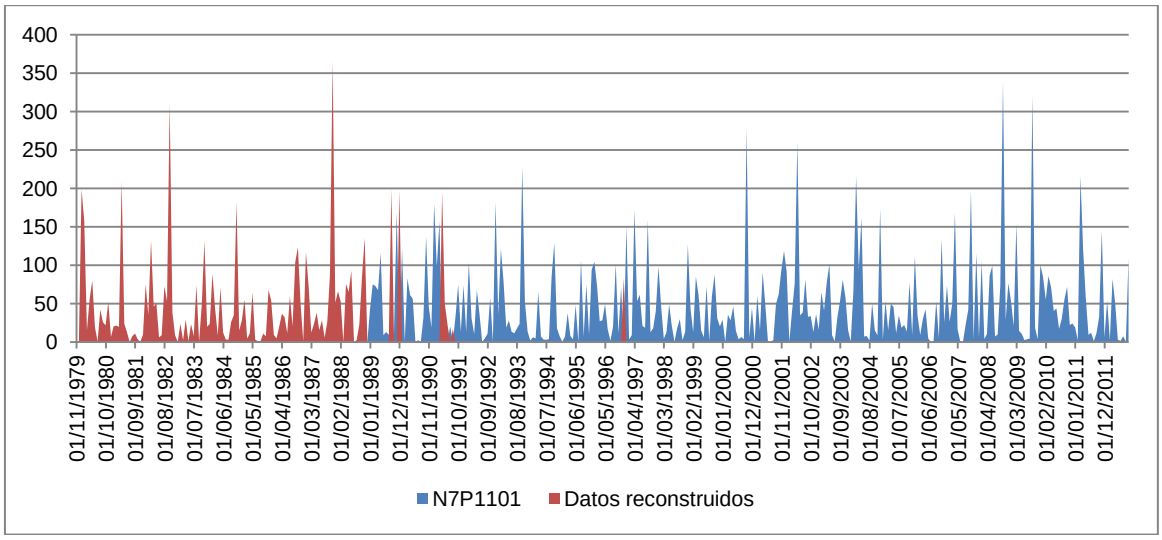


Figura 143. Serie de precipitación mensual completada (mm) para el pluviómetro Sierra Ave (N7P1101).

En cuanto a los datos de aportación en estaciones de aforo, en general faltan muy pocos datos. Principalmente se han utilizado estaciones de aforo cercanas para establecer una correlación lineal entre las dos series y rellenar los datos necesarios. En la figura siguiente se muestra un ejemplo con los datos reconstruidos en la estación de aforo de Villalba Alta.

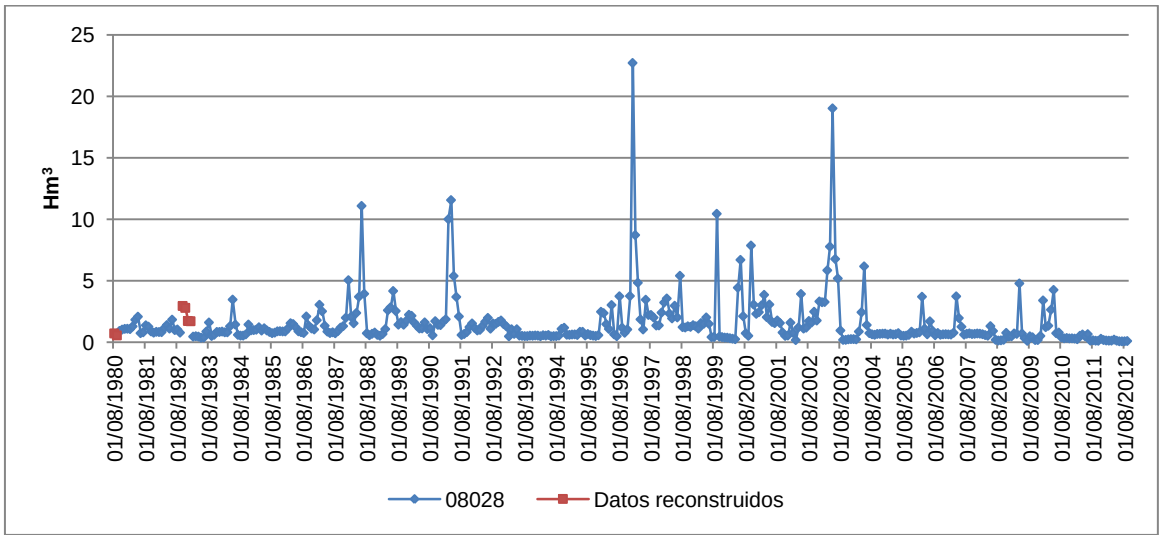


Figura 144. Serie de aportación mensual completada para la estación de aforo de Villalba Alta (08028).

Finalmente, en el caso de los datos de piezometría, hay que destacar que sus series son las que más volumen de datos ausentes presentan, con porcentajes casi siempre superiores al 50%. También han sido las más complejas de completar, al no encontrar series de piezometría cercanas con las características necesarias para poder establecer correlaciones válidas. Se han seguido, principalmente, dos metodologías denominadas “patrón” y “correlación SPI12”, en función de las series a completar.

La metodología denominada “patrón”, se ha aplicado cuando se disponía de datos desde el inicio de la serie, pero existían lagunas que había que completar para poder disponer

de una serie completa de paso mensual. En este caso se utiliza el patrón estacional de los datos conocidos para aplicarlo a los datos que se van a añadir para completar la serie. La figura siguiente muestra la serie completada para el piezómetro de Montesa con esta metodología.

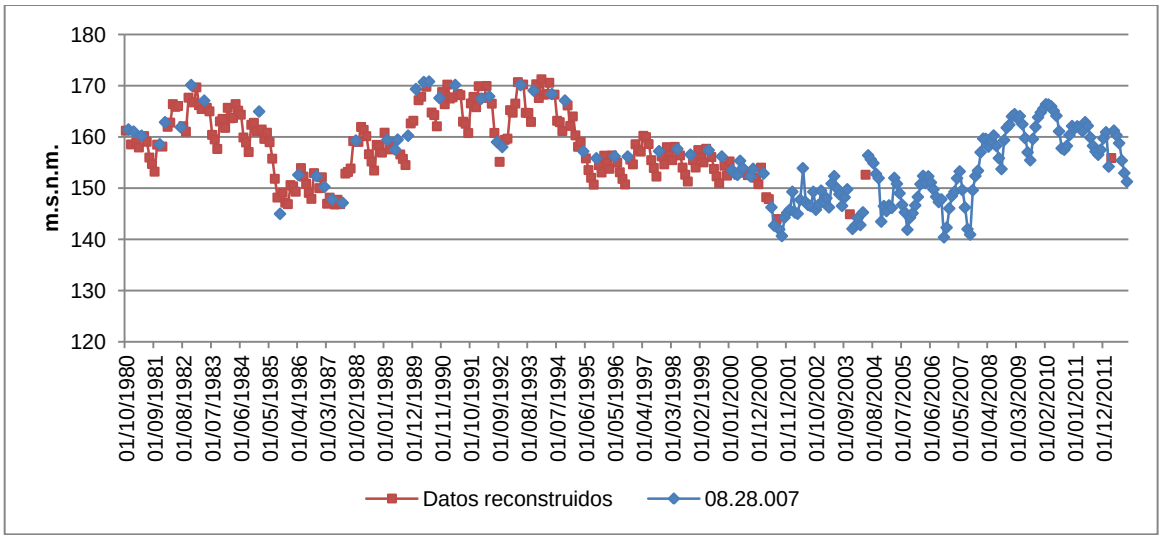


Figura 145. Serie de piezometría mensual completada para el piezómetro de Montesa (08.28.007).

La metodología denominada “correlación SPI12” se refiere al método empleado para completar datos de piezómetros puestos en funcionamiento recientemente (entre los años 2000 y 2002) y que por lo tanto tienen todo el sector de la serie inicial sin datos. También se ha usado este método en los casos en los que se detecta una laguna muy extensa de datos (varios años seguidos). Esta metodología se basa en comparar los datos reales disponibles de un piezómetro, con los datos de precipitación de la zona de recarga. De este modo se pretende reproducir la tendencia de los datos simulados hasta el inicio de la serie de referencia.

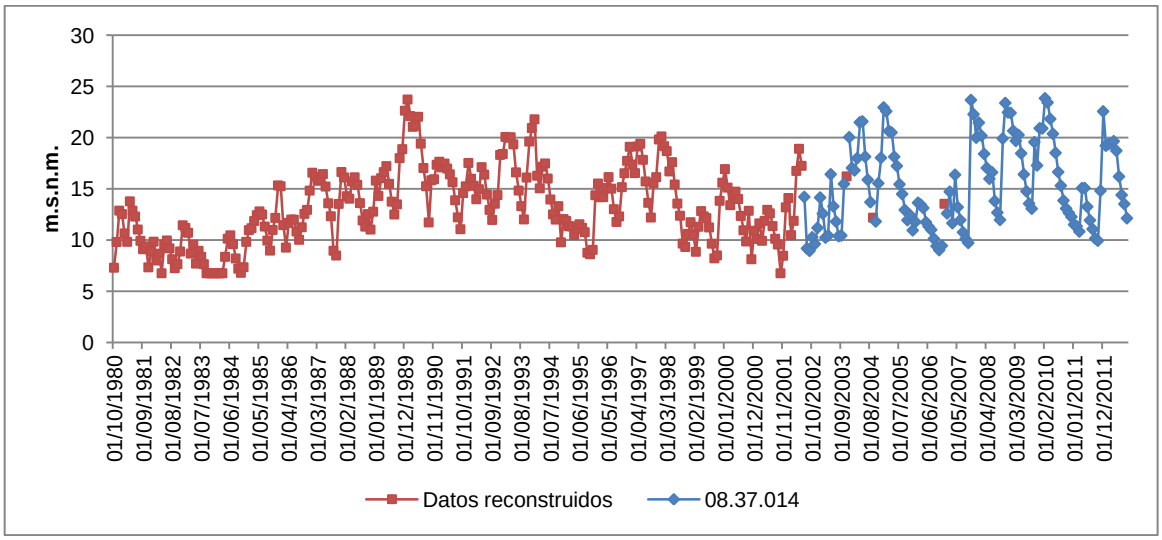


Figura 146. Serie de piezometría mensual completada para el piezómetro de Pego (08.37.014).

En el Anejo 5 de esta memoria se explican los trabajos de reconstrucción de las series incompletas y se muestran todos los resultados obtenidos.

5.2.1.3 Caracterización de la situación de los indicadores parciales mediante el índice de estado

Un sistema global de indicadores debe permitir que las situaciones de escasez coyuntural sean comparables entre distintas UTE dentro de una demarcación y entre distintas demarcaciones.

Por tanto, en cada una de las variables seleccionadas en una UTE, se realiza un proceso de reescalado de su valor que permite la comparabilidad, reflejando de forma armonizada el estado en el que se encuentra cualquier indicador parcial o UTE de cualquier demarcación hidrográfica a los efectos de la escasez coyuntural.

Como un paso previo al reescalado se ha procedido a la estacionarización de todas las variables con el objetivo de filtrar la componente estacional y evitar que el cálculo del indicador en un mes concreto esté condicionado por si ese mes es habitualmente lluvioso o seco. Esta técnica es de uso habitual en Hidrología Estocástica y viene recogida en los libros y manuales de referencia sobre la materia.

La estacionarización se realiza mediante el siguiente cálculo:

$$V_i = \frac{U_{x,y} - promedio \quad U_x}{Desvst \quad U_x}$$

siendo:

V_i - Variable estacionarizada en el mes de seguimiento

$U_{x,y}$ - Valor de la variable para el mes “X” y el año “Y”

U_x - Valor de la variable en cualquier mes “X” de la serie de referencia.

Con el objetivo de que los indicadores puedan ser reproducibles y facilitar que cualquier persona interesada pueda calcular los indicadores a partir de los datos en un mes determinado, a continuación, se presenta una tabla con los estadísticos utilizados para estacionarizar cada una de las 40 variables seleccionadas. Se presenta el promedio y la desviación estándar correspondientes a cada mes, sobre la serie de referencia. Como ya se ha comentado anteriormente hay 5 tipos de variables: precipitación de 12 meses (mm), aportación promedio de 3 meses en estación de aforo (hm^3), aportación promedio de 3 meses de entradas a embalse (hm^3), piezometría (en m.s.n.m.) y volumen embalsado (hm^3).

UTE	Indi-cador	Esta-dístico	Nº mes											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	VE01	Prom	6,39	6,79	6,90	7,25	7,21	6,66	6,09	5,18	4,69	5,16	5,58	5,83
		Desvst	3,50	3,59	3,46	3,21	3,29	3,55	3,59	3,52	3,58	3,46	3,38	3,48
	PZ01	Prom	0,99	1,02	1,00	0,96	0,91	0,86	0,71	0,57	0,67	0,82	0,95	1,00
		Desvst	0,19	0,25	0,24	0,15	0,23	0,22	0,21	0,17	0,24	0,24	0,17	0,10
	PZ18	Prom	5,62	4,85	4,64	4,78	4,82	4,76	3,94	2,81	2,42	3,84	4,70	5,52
		Desvst	2,64	1,82	1,93	1,81	2,31	1,73	1,94	2,13	1,33	1,83	2,08	2,02
	PL01	Prom	569,84	566,03	567,50	566,23	563,64	563,70	564,02	563,48	564,40	565,71	570,02	569,98
		Desvst	160,97	159,92	164,39	146,99	155,38	163,72	162,27	158,89	157,40	167,48	153,47	172,34

UTE	Indi-cador	Esta-dístico	Nº mes											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	EE01	Prom	11,12	10,93	11,07	11,20	12,44	12,87	12,26	11,11	10,28	10,38	10,48	10,75
		Desvst	6,91	7,00	5,79	4,68	5,79	7,42	7,36	5,68	3,80	3,51	4,30	5,48
	VE02	Prom	67,80	73,17	74,95	77,04	76,58	70,82	61,77	53,54	49,39	50,02	54,92	61,00
		Desvst	34,42	34,91	35,99	36,25	37,81	38,40	38,32	35,96	35,34	34,30	32,87	33,54
	PZ02	Prom	874,43	873,90	873,97	875,70	876,47	876,25	876,51	875,21	874,20	874,11	874,71	875,31
		Desvst	2,97	3,57	4,01	4,18	4,85	5,25	3,89	3,85	4,45	4,20	2,65	2,61
	PZ03	Prom	58,49	58,68	58,41	57,60	58,38	57,60	56,49	56,05	56,09	57,66	57,79	59,35
		Desvst	2,02	2,97	3,36	2,34	3,71	3,11	2,07	2,16	2,36	3,01	1,85	3,26
	PZ04	Prom	343,36	342,67	343,79	344,03	344,63	343,00	341,27	338,24	340,15	339,91	341,10	341,58
		Desvst	2,52	2,92	2,68	2,22	2,06	2,36	2,58	3,03	2,08	2,74	1,67	2,58
3	EE02	Prom	2,90	2,91	2,57	2,48	2,43	2,26	1,92	1,61	1,62	1,95	2,29	2,80
		Desvst	5,34	5,92	3,97	3,31	2,92	2,54	2,19	1,92	1,79	1,95	2,41	4,17
	VE03	Prom	4,28	4,69	4,88	5,09	5,04	4,42	3,32	2,44	1,95	2,33	2,99	3,56
		Desvst	1,08	1,00	0,93	0,86	0,86	1,10	1,43	1,57	1,22	1,13	0,86	0,92
	PZ05	Prom	101,68	100,86	101,14	103,19	102,18	101,73	96,51	89,62	87,36	91,50	101,17	99,74
		Desvst	9,28	10,28	10,79	10,12	10,11	11,88	11,84	11,14	10,25	11,22	8,26	9,95
	PZ06	Prom	2,39	2,64	2,17	2,34	1,74	1,92	0,66	0,26	0,11	0,81	1,90	2,62
		Desvst	2,43	2,00	2,78	2,23	2,62	2,15	3,19	1,93	2,33	2,40	2,62	1,58
4	VE04	Prom	12,91	13,66	14,11	15,10	15,22	14,76	13,21	11,84	10,98	10,54	10,77	11,92
		Desvst	5,20	5,17	5,10	5,17	5,23	5,50	5,36	5,26	5,32	5,52	5,40	5,73
	EA01	Prom	1,42	1,55	1,74	1,72	2,12	2,19	1,95	1,40	1,12	1,08	1,11	1,11
		Desvst	1,59	2,04	2,19	1,65	2,20	2,19	2,03	1,19	0,80	0,79	0,86	0,86
	EE03	Prom	2,67	3,25	3,66	3,51	3,74	3,38	2,58	1,50	0,88	0,86	1,11	1,66
		Desvst	2,54	3,52	4,03	3,16	3,39	3,34	3,19	2,36	1,44	0,94	0,92	1,18
	EA02	Prom	16,87	18,42	19,74	19,06	19,34	17,63	15,01	11,74	10,37	11,43	12,77	14,49
		Desvst	5,76	7,20	8,44	7,70	8,63	8,99	8,80	6,63	4,38	3,57	3,93	4,17
	VE05	Prom	136,14	144,12	148,41	149,60	149,96	143,93	128,70	114,67	109,41	110,74	117,15	125,39
		Desvst	74,42	74,52	75,57	76,31	78,88	81,45	80,79	77,37	77,16	75,90	74,72	75,34
	PZ07	Prom	200,13	201,12	199,59	200,59	199,22	200,39	200,23	198,40	198,81	197,57	199,89	200,02
		Desvst	3,70	5,30	3,83	3,39	4,30	3,02	3,05	3,39	2,63	4,05	3,64	3,23
	PZ08	Prom	254,35	254,90	254,20	254,83	254,40	254,16	254,07	252,91	252,13	253,60	253,90	255,22
		Desvst	3,11	2,97	3,01	3,01	3,35	3,34	3,09	3,13	3,60	3,37	3,43	3,41
	PZ09	Prom	287,88	287,76	287,56	287,63	288,36	287,15	287,45	286,71	285,99	287,15	287,24	286,48
		Desvst	4,96	5,20	4,94	4,81	4,36	5,19	4,92	5,52	5,83	5,10	5,00	5,63
	PZ10	Prom	16,80	16,64	16,56	16,78	16,70	16,23	16,04	15,74	15,77	15,89	16,44	16,65
		Desvst	2,69	2,69	2,62	3,05	2,79	2,48	2,52	2,34	2,40	2,49	2,65	2,59
5	EA03	Prom	22,41	27,45	29,23	27,82	27,36	23,70	17,89	11,49	7,49	6,15	7,96	13,86
		Desvst	17,88	22,87	23,77	17,95	16,43	15,45	13,54	9,23	5,43	3,32	3,91	7,82
	EA04	Prom	11,41	13,68	14,41	13,83	13,96	12,85	10,22	7,18	5,30	5,14	5,70	7,90
		Desvst	9,49	12,33	12,46	8,90	8,74	8,13	6,87	4,59	3,03	2,37	2,63	4,51
	PZ11	Prom	711,21	710,96	710,85	710,89	710,79	710,69	710,57	710,21	710,24	710,43	710,71	711,08
		Desvst	0,99	0,69	0,55	0,61	0,79	0,64	0,66	0,64	0,65	0,59	0,54	0,91
	EA05	Prom	1,37	1,86	2,18	1,99	1,55	0,93	0,56	0,27	0,19	0,31	0,55	0,92
		Desvst	1,49	1,97	2,72	2,74	2,62	1,84	1,24	0,69	0,51	0,59	0,75	1,09
	EA06	Prom	4,59	4,52	4,45	4,47	4,95	4,92	4,88	4,41	4,36	4,41	4,48	4,66
		Desvst	3,61	3,34	3,30	3,13	3,74	4,36	4,19	4,49	4,92	5,42	5,05	4,38

UTE	Indi-cador	Esta-dístico	Nº mes											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	PZ12	Prom	672,25	672,26	672,29	672,32	672,24	672,20	672,04	671,92	671,99	672,25	672,30	672,28
		Desvst	2,76	2,76	2,75	2,67	2,67	2,66	2,79	2,86	2,72	2,82	2,77	2,77
	VE06	Prom	12,50	13,24	13,66	13,85	13,48	12,46	10,62	8,90	8,28	9,37	10,83	11,66
		Desvst	9,26	9,74	10,01	9,97	9,74	9,71	8,79	7,62	7,16	7,54	8,02	8,81
	PL03	Prom	541,16	537,68	538,73	538,16	536,55	536,38	536,40	535,15	536,94	540,18	544,63	544,45
		Desvst	165,12	163,07	161,41	160,15	162,39	165,19	166,59	169,39	161,44	169,26	155,41	165,20
	VE07	Prom	538,59	585,83	627,38	654,08	638,62	599,10	521,16	448,07	424,46	422,01	438,42	476,94
		Desvst	271,01	277,32	289,20	297,75	304,40	302,99	295,62	283,48	275,83	269,28	266,66	270,18
	PZ13	Prom	156,95	155,81	155,25	157,30	157,32	156,18	153,39	151,95	150,79	154,93	154,69	154,10
		Desvst	8,02	7,19	7,66	7,63	6,47	7,26	5,75	6,21	6,05	6,89	8,21	7,38
6	PZ14	Prom	0,42	0,45	0,39	0,38	0,30	0,30	0,08	-0,02	-0,12	0,13	0,30	0,53
		Desvst	0,80	0,44	0,63	0,43	0,64	0,60	0,71	0,43	0,83	0,82	0,58	0,57
	VE08	Prom	16,63	17,87	18,92	19,47	19,45	17,89	14,88	11,65	11,13	11,11	13,30	15,28
		Desvst	6,28	6,56	6,35	5,94	5,92	6,07	6,10	5,74	6,12	5,63	5,71	6,21
7	PZ15	Prom	16,32	15,49	14,97	16,18	16,17	15,08	13,50	12,12	11,12	12,90	13,67	15,97
		Desvst	4,42	4,44	4,32	3,91	3,57	2,70	2,18	2,02	1,91	4,24	4,34	4,35
	PL05	Prom	812,51	809,43	812,18	808,93	806,19	805,84	805,87	806,52	808,47	804,52	815,00	815,63
		Desvst	311,08	319,37	286,83	268,36	275,02	275,49	274,10	271,40	265,44	265,33	267,70	308,76
8	VE09	Prom	13,10	14,11	14,59	14,91	14,96	14,00	12,40	10,53	9,72	9,74	10,65	11,90
		Desvst	8,17	8,74	9,04	8,97	8,69	8,43	7,80	7,01	6,32	6,32	6,45	7,21
9	PL06	Prom	466,73	464,54	466,09	465,13	462,99	461,89	461,56	461,20	463,04	462,56	467,57	467,07
		Desvst	135,32	135,87	124,86	115,31	107,59	123,95	122,87	126,66	131,01	135,61	135,71	136,48
	PL07	Prom	274,67	272,73	273,80	273,17	271,27	270,96	270,80	270,93	272,00	275,19	276,08	276,12
		Desvst	77,07	74,39	74,32	73,13	83,23	88,66	87,00	89,70	88,53	95,73	81,26	83,62
	PZ17	Prom	498,03	497,92	497,81	497,77	498,21	497,65	497,79	497,40	497,34	497,84	497,92	497,98
		Desvst	8,16	8,35	8,41	8,33	7,69	8,39	8,06	8,50	8,58	8,65	8,34	8,17

Tabla 97. Valores estadísticos utilizados para la estacionarización de las variables.

El siguiente paso en el cálculo de los indicadores de escasez es el reescalado de todas las variables a través del índice de estado, cuyo fin es homogeneizar en un valor numérico adimensional capaz de cuantificar la situación actual respecto a la proximidad o gravedad de una escasez, y posibilitar la comparación de los diversos indicadores.

La definición de la expresión del índice de estado es la siguiente:

$$- \; Si \;\; V_i \geq V_{med} \;\Rightarrow\; I_e = \frac{1}{2}\left[1 + \frac{V_i - V_{med}}{V_{p95} - V_{med}}\right]$$

$$- \; Si \;\; V_i < V_{med} \;\Rightarrow\; I_e = \frac{V_i - V_{p5}}{2\left(V_{med} - V_{p5}\right)}$$

siendo:

V_i - Valor de la variable estacionarizada en el mes de seguimiento

V_{med} - Valor de centralización o de posición: mediana de la serie de referencia

V_{p95} - Valor máximo: percentil 95 de la serie de referencia.

V_{p5} - Valor mínimo: percentil 5 de la serie de referencia.

De forma análoga a lo realizado con el Índice de Estado de Sequía y con el objetivo de evitar que los valores extremos tomen una excesiva relevancia, se ha optado por utilizar percentiles como valores, máximo y mínimo, correspondientes a los valores de 1 y 0 del indicador, respectivamente. Tras el análisis comparativo de las series de referencia de los distintos tipos de variables, se ha optado por usar el percentil 95 y el percentil 5 como valores máximo y mínimo respectivamente, considerando que son los que proporcionan una variabilidad suficiente para que el indicador global por sistema se ajuste a las situaciones de déficit producidas a lo largo de la serie de referencia.

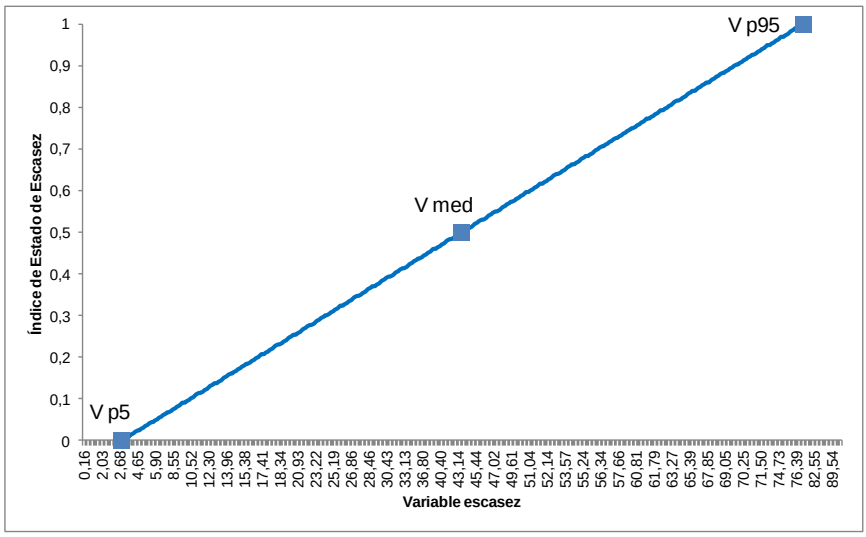


Figura 147. Definición del Índice de Estado de Escasez.

Tal como se desprende de la figura anterior, cuando el valor considerado se sitúe entre la mediana y el percentil 95 de la serie de referencia, el índice de estado dará una cifra que oscilará entre 0,5 y 1, mientras que cuando se sitúe entre la mediana y el percentil 5, lo hará entre 0 y 0,5.

Si datos posteriores al límite final de la serie de referencia superan los extremos máximo o mínimo de la misma, se asignan respectivamente a los valores de 1 y 0, manteniéndose estable la gráfica durante el periodo de vigencia del plan especial.

Al igual que en el paso anterior, y persiguiendo el objetivo de la reproducibilidad en el cálculo de los indicadores, a continuación, se presentan los valores, mínimos, centrales y máximos de cada una de las variables, una vez estacionarizadas.

UTE	Código Indicador	Nombre indicador	Valor mínimo (percentil 5)	Valor de centralización (Mediana)	Valor máximo (percentil 95)
1	VE01	Volumen embalsado en Ulldecona	-1,78	0,24	1,10
	PZ01	Piezómetro 08.11.004 Cabanes	-1,55	-0,08	1,59
	PZ18	Piezómetro 08.10.008 Vinaròs	-1,41	-0,15	1,79
	PL01	Pluviómetros zona interior Cenia-Maestrazgo	-1,42	-0,16	1,88
2	EE01	Entradas a Arenós	-1,08	-0,23	1,70
	VE02	Volumen embalsado en Arenós y Sichar	-1,45	0,09	1,32
	PZ02	Piezómetro 08.05.005 Sarrión	-1,46	-0,11	1,71
	PZ03	Piezómetro 08.12.014 Betxí	-1,62	-0,11	1,87

UTE	Código Indicador	Nombre indicador	Valor mínimo (percentil 5)	Valor de centralización (Mediana)	Valor máximo (percentil 95)
	PZ04	Piezómetro 08.13.007 Eslida	-1,66	0,04	1,59
3	EE02	Entradas a el Regajo	-0,77	-0,31	2,18
	VE03	Volumen embalsado en el Regajo	-1,55	0,19	1,33
	PZ05	Piezómetro 08.20.014 Sagunto	-1,44	-0,08	1,99
	PZ06	Piezómetro 08.21.005 Sagunto	-1,49	0,03	1,74
4	VE04	Volumen embalsado en el Arquillo de San Blas	-1,79	0,40	1,17
	EA01	Estación foronómica 08028 Villalba Alta	-0,92	-0,28	2,07
	EE03	Entradas al Arquillo de San Blas	-0,99	-0,36	1,91
	EA02	Estación foronómica 08018 Zagra	-1,29	-0,21	1,85
	VE05	Volumen embalsado en Benagéber y Loriguilla	-1,31	-0,20	1,48
	PZ07	Piezómetro 08.22.002 Bugarra	-1,37	-0,12	1,84
	PZ08	Piezómetro 08.19.004 Llíria	-1,62	0,31	1,26
	PZ09	Piezómetro 08.23.017 Chiva	-1,10	-0,30	1,96
	PZ10	Piezómetro 08.25.010 Aldaia	-1,72	0,21	1,38
5	EA03	Estación foronómica 08032 Cuenca	-1,19	-0,21	1,70
	EA04	Estación foronómica 08090 Pajaroncillo	-1,16	-0,28	1,80
	PZ11	Piezómetro 08.24.005 Utiel	-1,49	-0,08	1,83
	EA05	Estación foronómica 08138 Balazote	-0,75	-0,31	1,83
	EA06	Estaciones foronómicas 08144 y 08036	-1,09	-0,16	1,70
	PZ12	Piezómetro 08.29.053 Cenizate	-1,46	0,05	1,33
	VE06	Volumen embalsado en Forata	-1,15	-0,32	2,05
	PL03	Pluviómetros Embalse de Tous	-1,39	-0,19	1,98
	VE07	Volumen embalsado en Alarcón, Contreras y Tous	-1,32	-0,07	2,22
	PZ13	Piezómetro 08.28.007 Montesa	-1,67	0,05	1,49
6	PZ14	Piezómetro 08.38.019 Gandia	-2,01	0,12	1,48
	VE08	Volumen embalsado en Beniarrés	-1,66	-0,07	1,41
7	PZ15	Piezómetro 08.37.014 Pego	-1,54	0,04	1,62
	PL05	Pluviómetros Marina Alta	-1,40	-0,13	1,78
8	VE09	Volumen embalsado en Amadorio y Guadalest	-1,42	0,14	1,39
9	PL06	Pluviómetros Alto Vinalopó	-1,41	-0,03	1,68
	PL07	Pluviómetros Medio Vinalopó	-1,33	-0,24	1,84
	PZ17	Piezómetro 08.36.001 Banyeres de Mariola	-1,74	0,19	1,32

Tabla 98. Valores utilizados en el proceso de reescalado de las variables.

Con este último paso, se obtiene el índice de estado de cada variable. El rango de valores del índice de estado va de 0 a 1 y permite clasificar la situación de escasez en los cuatro niveles siguientes:

I. Más de 0,50, ausencia de escasez (normalidad).

II. Entre 0,30 y 0,50, escasez moderada (prealerta).

III. Entre 0,15 y 0,30, escasez severa (alerta).

IV. Entre 0 y 0,15, escasez grave (emergencia).

Los umbrales que definen los cuatro niveles de escasez son los mismos que se asumieron en el PES de 2007 y que se validaron mediante el contraste de la evolución temporal del índice de estado con las sequías históricas producidas y con el volumen de fallo en el suministro de los modelos de simulación. Con el objetivo de dar continuidad a este sistema de indicadores, que ha sido ampliamente contrastado durante sus más de 10 años de duración, así como para aportar una mayor robustez al sistema y buscando el principio de parsimonia que simplificara y homogeneizara la metodología en la

demarcación, se ha optado por mantener los mismos umbrales, tras su correspondiente validación, tal y como se explica en el apartado 5.2.1.5.

Es importante destacar que el índice de estado de la UTE es el que determina, representa y condiciona la situación de la misma respecto de la escasez coyuntural. Los indicadores parciales de cada variable utilizada, que se han ponderado para calcular el índice de estado de la UTE, pueden facilitar la toma en consideración de actuaciones específicas relacionadas con la gestión dentro de la unidad territorial pero no tienen implicaciones ni ofrecen diagnósticos a mayor escala.

5.2.1.4 Índice de estado de la UTE

Siguiendo el criterio de que cada UTE tenga establecido un único indicador, se procede a combinar y ponderar las diferentes variables usadas en la misma unidad territorial de acuerdo al siguiente esquema.

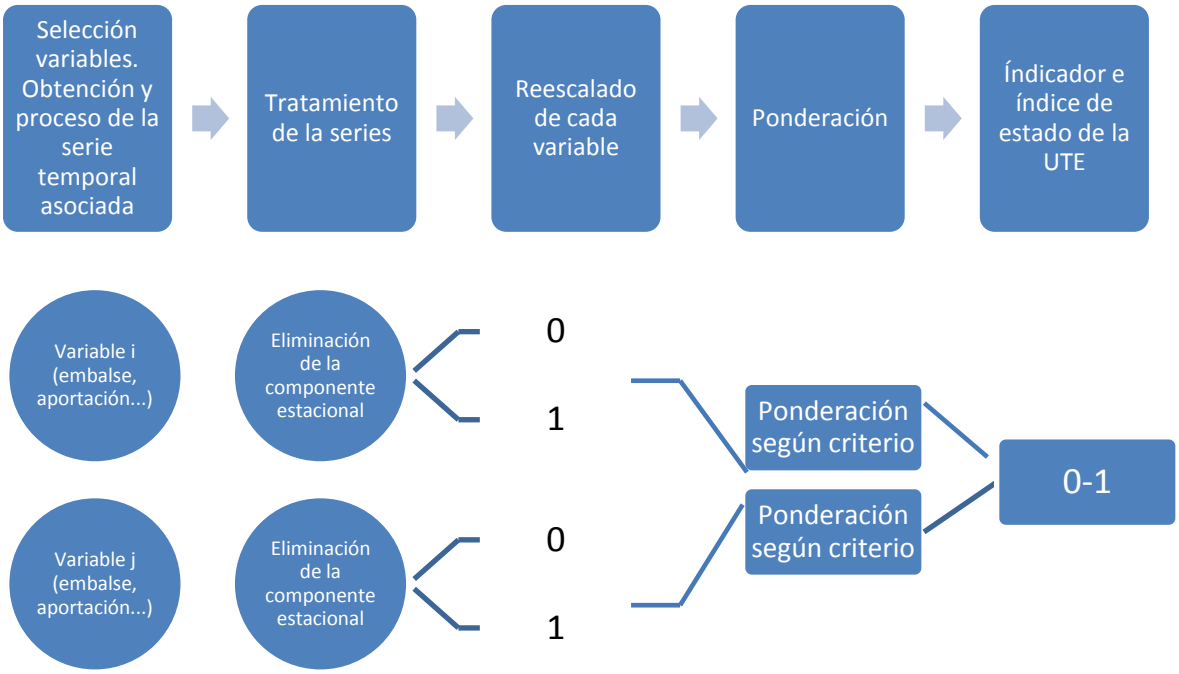


Figura 148. Esquema de la fase de reescalado y ponderación de las variables para obtención de un único indicador por UTE.

De esta forma se obtiene un único Índice de Estado de Escasez (IEE) para cada UTE, que puede ser comparado con los resultados del resto de unidades territoriales propias o de otras demarcaciones.

El proceso de ponderación de las distintas variables se ha realizado asignando unos coeficientes específicos a partir de los siguientes criterios:

- El punto de partida son los coeficientes definidos en el PES de 2007, que se obtuvieron en función del volumen de la demanda que debía abastecer el recurso hídrico caracterizado por el indicador correspondiente, con una validación posterior mediante el contraste con los períodos de sequía históricos y con los modelos de simulación.
- Estos coeficientes se han modificado, por una parte, porque se ha incrementado el número de variables o indicadores parciales en este plan,

pasando de 34 en el PES de 2007 a 40 en la revisión actual y por otra, para tener en consideración la experiencia adquirida en el sistema de indicadores desde el PES de 2007.

- La revisión de los coeficientes de cada variable dentro de una misma UTE, se ha realizado, con carácter general, teniendo en cuenta el volumen de demanda que atienden los recursos representados por cada variable.
- Las variables que representan a demandas situadas en las cabeceras de los ríos (habitualmente recursos fluyentes) suelen obtener coeficientes muy bajos, ya que no suelen tener asociados grandes volúmenes de demanda. Estos coeficientes se han corregido al alza por la importancia estratégica que tienen los recursos generados en las cabeceras, dentro de una misma unidad territorial.
- Finalmente, los coeficientes se terminan de ajustar durante el proceso de validación del indicador de escasez.

En la siguiente tabla se presentan los coeficientes que se han definido en este plan.

UTE	Código Indicador	Nombre indicador	Descripción variable escogida	Coeficiente en la UTE
1	VE01	Volumen embalsado en Ulldecona	Volumen embalsado a principio de mes en Ulldecona	0,34
	PZ01	Piezómetro 08.11.004 Cabanes	Medida piezométrica representativa del mes	0,22
	PZ18	Piezómetro 08.10.008 Vinaròs	Medida piezométrica representativa del mes	0,22
	PL01	Pluviómetros zona interior Cenia-Maestrazgo	Precipitación acumulada de los 12 meses anteriores	0,22
2	EE01	Entradas a Arenós	Promedio de las aportaciones medidas en los últimos tres meses	0,11
	VE02	Volumen embalsado en Arenós y Sichar	Volumen conjunto embalsado a principio de mes en Arenós y Sichar	0,42
	PZ02	Piezómetro 08.05.005 Sarrión	Medida piezométrica representativa del mes	0,11
	PZ03	Piezómetro 08.12.014 Betxí	Medida piezométrica representativa del mes	0,18
	PZ04	Piezómetro 08.13.007 Eslida	Medida piezométrica representativa del mes	0,18
3	EE02	Entradas a el Regajo	Promedio de las aportaciones medidas en los últimos tres meses	0,25
	VE03	Volumen embalsado en el Regajo	Volumen embalsado a principio de mes en el Regajo	0,35
	PZ05	Piezómetro 08.20.014 Sagunto	Medida piezométrica representativa del mes	0,2
	PZ06	Piezómetro 08.21.005 Sagunto	Medida piezométrica representativa del mes	0,2
4	VE04	Volumen embalsado en el Arquillo de San Blas	Volumen embalsado a principio de mes en el Arquillo de San Blas	0,08
	EA01	Estación foronómica 08028 Villalba Alta	Promedio de las aportaciones medidas en los últimos tres meses	0,09
	EE03	Entradas al Arquillo de San Blas	Promedio de las aportaciones medidas en los últimos tres meses	0,04
	EA02	Estación foronómica 08018 Zagra	Promedio de las aportaciones medidas en los últimos tres meses	0,09
	VE05	Volumen embalsado en Benagéber y Loriguilla	Volumen conjunto embalsado a principio de mes en Benagéber y Loriguilla	0,42
	PZ07	Piezómetro 08.22.002 Bugarra	Medida piezométrica representativa del mes	0,08
	PZ08	Piezómetro 08.19.004 Llíria	Medida piezométrica representativa del mes	0,08
	PZ09	Piezómetro 08.23.017 Chiva	Medida piezométrica representativa del mes	0,08
	PZ10	Piezómetro 08.25.010 Aldaia	Medida piezométrica representativa del mes	0,04
5	EA03	Estación foronómica 08032 Cuenca	Promedio de las aportaciones medidas en los últimos tres meses	0,23
	EA04	Estación foronómica 08090 Pajaroncillo	Promedio de las aportaciones medidas en los últimos tres meses	0,20
	PZ11	Piezómetro 08.24.005 Utiel	Medida piezométrica representativa del mes	0,03
	EA05	Estación foronómica 08138 Balazote	Promedio de las aportaciones medidas en los últimos tres meses	0,03
	EA06	Estaciones foronómicas 08144	Resta de los promedio de las aportaciones medidas	0,03

UTE	Código Indicador	Nombre indicador	Descripción variable escogida	Coeficiente en la UTE
		y 08036	en los últimos tres meses (08144 - 08036)	
	PZ12	Piezómetro 08.29.053 Cenizate	Medida piezométrica representativa del mes	0,03
	VE06	Volumen embalsado en Forata	Volumen embalsado a principio de mes en Forata	0,03
	PL03	Pluviómetros Embalse de Tous	Precipitación acumulada de los 12 meses anteriores	0,03
	VE07	Volumen embalsado en Alarcón, Contreras y Tous	Volumen conjunto embalsado a principio de mes en Alarcón, Contreras y Tous	0,36
	PZ13	Piezómetro 08.28.007 Montesa	Medida piezométrica representativa del mes	0,03
6	PZ14	Piezómetro 08.38.019 Gandia	Medida piezométrica representativa del mes	0,31
	VE08	Volumen embalsado en Beniarrés	Volumen embalsado a principio de mes en Beniarrés	0,69
7	PZ15	Piezómetro 08.37.014 Pego	Medida piezométrica representativa del mes	0,58
	PL05	Pluviómetros Marina Alta	Precipitación acumulada de los 12 meses anteriores	0,42
8	VE09	Volumen embalsado en Amadorio y Guadalest	Volumen conjunto embalsado a principio de mes en Amadorio y Guadalest	1
9	PL06	Pluviómetros Alto Vinalopó	Precipitación acumulada de los 12 meses anteriores	0,1
	PL07	Pluviómetros Medio Vinalopó	Precipitación acumulada de los 12 meses anteriores	0,66
	PZ17	Piezómetro 08.36.001 Banyeres de Mariola	Medida piezométrica representativa del mes	0,24

Tabla 99. Coeficientes de ponderación de los indicadores de estado de escasez (IEE) por unidad territorial.

5.2.1.5 Validación de los IEE

Durante el proceso de ponderación de los indicadores parciales y de obtención de un único indicador por UTE, se han ajustado los pesos con el objetivo de que las situaciones de alerta y emergencia detectadas por el sistema reflejen con la mayor similitud posible las situaciones de escasez históricas recogidas en la cuenca, a partir de la información registrada o la proporcionada por modelos de simulación.

Así, en las UTE 1 Cenia-Maestrazgo, 2 Mijares-Plana de Castellón, 3 Palancia-Los Valles, 4 Turia, 5 Júcar, 6 Serpis y 8 Marina Baja, UTE en las que tiene especial relevancia el aprovechamiento de los recursos superficiales, se ha comparado la evolución temporal del IEE con los déficits de recursos obtenidos a partir de los modelos de simulación, verificándose que, en general, la aparición de los déficits corresponde con aquellos episodios en los que el IEE se sitúa en niveles inferiores. Estos modelos incluyen reglas de gestión para la optimización del sistema y, por lo tanto, simulan restricciones a medida que las reservas se van reduciendo.

Asimismo, en el caso de la UTE 9 Vinalopó-Alacantí, en la que debido a la escasa relevancia de los aprovechamientos superficiales no se ha construido modelo de simulación, se presenta comparativamente la evolución del IEE de la UTE con la evolución del volumen extraído anual para atender las demandas agrícolas desde el año 2005/06, año desde el que se dispone de una estimación representativa del volumen extraído en la UTE a partir del parque de contadores instalados desde diciembre de 2003.

5.2.2 Indicadores de escasez por UTE

A continuación, se describen los resultados obtenidos en cada una de las UTE de la demarcación. En los gráficos siguientes se muestra la información relativa al indicador de estado en el período estudiado (octubre 1980-marzo 2018) junto a la estimación del déficit que se dispone (octubre 1980-septiembre 2016). El año de finalización del periodo con datos de déficit de los modelos de simulación construidos en el plan hidrológico, coincide con el del año de aprobación del plan.

5.2.2.1 UTE 1 Cenia-Maestrazgo

En la UTE 1 Cenia-Maestrazgo se han considerado dos subsistemas diferenciados. Por una parte, el subsistema Cenia, que es un río regulado por el embalse de Ulldecona, cuyo volumen se ha utilizado como variable representativa de la escasez. Por otra parte, el subsistema Maestrazgo, donde la gestión más importante se hace a partir de acuíferos y las masas de agua superficial están vinculadas a éstos. En el Maestrazgo se ha escogido la pluviometría de la zona interior y la piezometría de dos acuíferos costeros como variables representativas de la escasez.

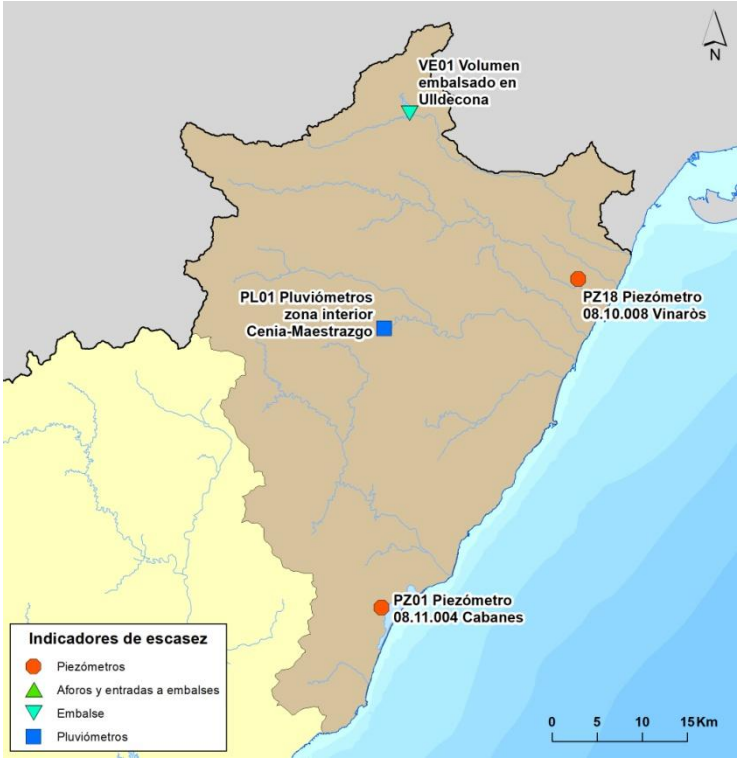


Figura 149. Ubicación de los indicadores de escasez en la UTE 1 Cenia-Maestrazgo.

A partir de la ponderación de los indicadores parciales, se ha determinado el índice de estado para la UTE 1 Cenia-Maestrazgo. En la figura adjunta se muestra la evolución del indicador de la UTE en el periodo estudiado con los diferentes escenarios marcados de prealerta, alerta y emergencia para los valores de 0,5, 0,3 y 0,15, respectivamente. Asimismo, se incluye en la figura el déficit de recursos en el subsistema Cenia obtenido del modelo de simulación construido hasta septiembre de 2016.

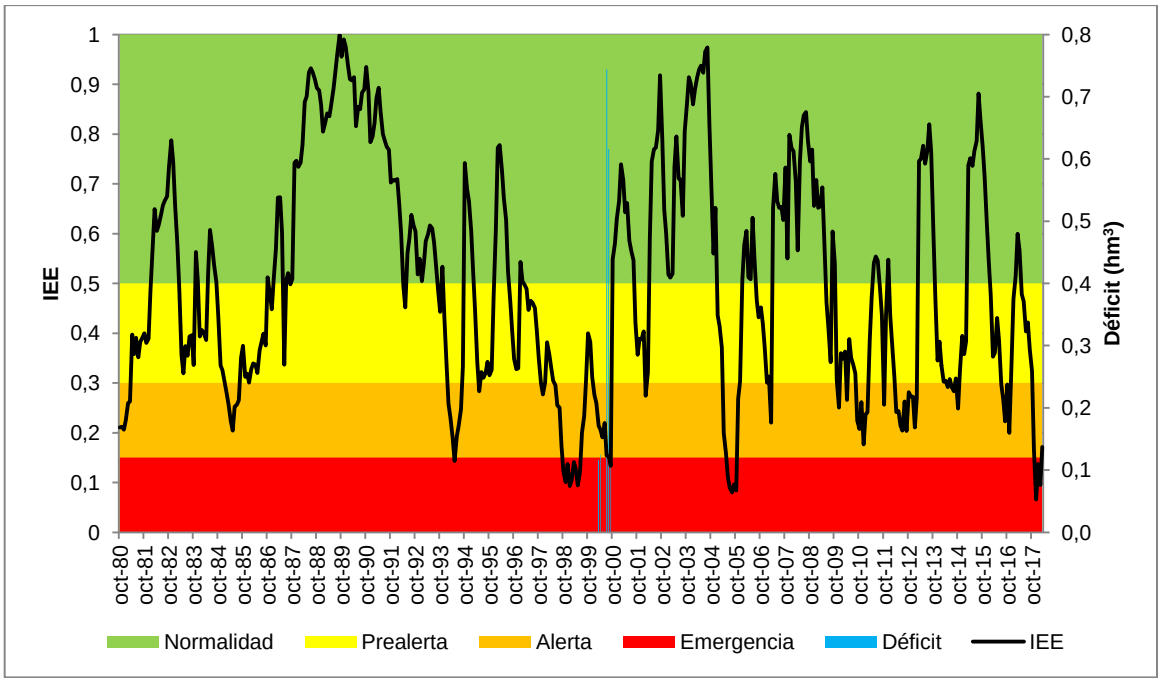


Figura 150. Evolución del IEE y del déficit en la UTE 1 Cenia-Maestrazgo.

El IEE de la unidad territorial 1 Cenia-Maestrazgo no ha permanecido en emergencia durante largos períodos de tiempo, observándose solamente tres episodios de corta duración desde el inicio de la serie estudiada. Atendiendo a su distribución porcentual, un 48% de los meses se encuentra en situación de normalidad, un 32% en situación de prealerta, un 16% en situación de alerta y un 4% en situación de emergencia. Las situaciones de emergencia señaladas por este IEE son coherentes con las situaciones de escasez históricas más críticas de esta unidad territorial, destacando el episodio de 2005, que viene provocado por el peor dato, en 2004/05, de porcentaje de desviación de la precipitación de toda la serie disponible desde el año hidrológico 1940/41, tal y como se puede observar en la Tabla 84.

En lo que respecta a la comparación entre los episodios de déficit obtenidos del modelo de simulación y el estado que alcanza el IEE, se observa que sólo en el episodio de sequía comprendido entre los años 1997 y 2000 el modelo de simulación indica que las demandas del río Cenia sufrirían déficit de recursos, no repitiéndose esta situación en el resto de episodios críticos gracias a la puesta en marcha de los pozos de sequía de los que disponen las distintas comunidades de regantes. Además, tal y como se ha indicado anteriormente, el modelo de simulación sólo incluye los aprovechamientos de recursos superficiales del río Cenia mientras que el IEE considera indicadores relacionados tanto con los recursos superficiales del subsistema Cenia como con la evolución de las aguas subterráneas en el subsistema Maestrazgo, por lo que una evolución desfavorable de los indicadores de aguas subterráneas haría disminuir el valor del IEE de la UTE sin que se viera necesariamente penalizado el suministro superficial a las demandas del río Cenia.

5.2.2.2 UTE 2 Mijares-Plana de Castellón

En la UTE 2 Mijares-Plana de Castellón se han escogido como variables representativas de la escasez las piezometrías de la zona de recarga de la masa de agua subterránea Plana de Castellón y de la zona de regadíos truferos de Gúdar-Javalambre, las entradas al embalse de Arenós y el volumen embalsado en los embalses de Arenós y Sichar.

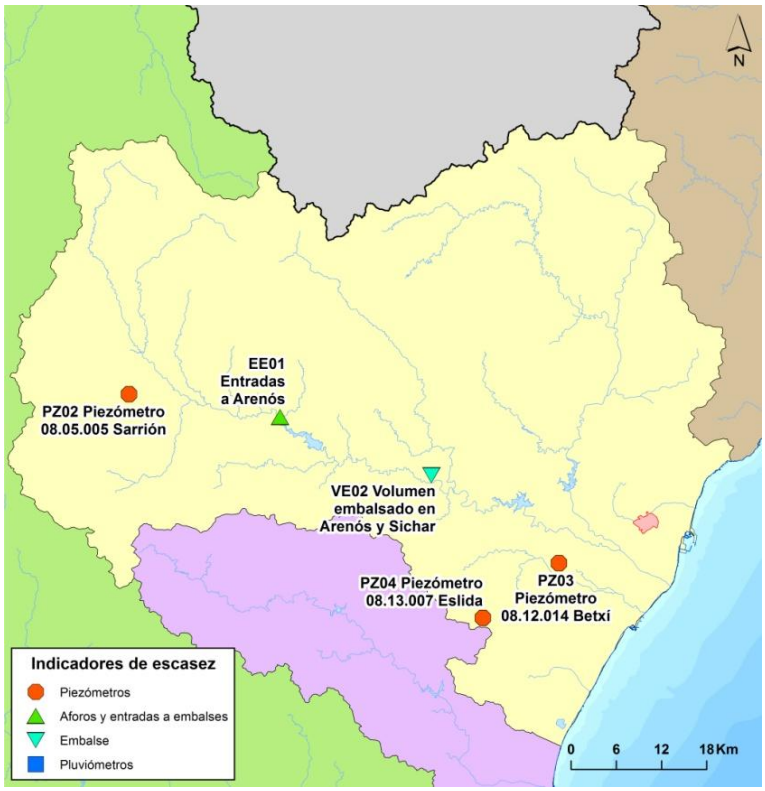


Figura 151. Ubicación de los indicadores de escasez en la UTE 2 Mijares-Plana de Castellón.

A partir de la ponderación de los indicadores parciales, se ha determinado el índice de estado para la UTE 2 Mijares-Plana de Castellón. En la figura adjunta se muestra la evolución del indicador de la UTE en el periodo estudiado desde octubre de 1980 hasta marzo de 2018 con los diferentes escenarios marcados de prealerta, alerta y emergencia para los valores de 0,5, 0,3 y 0,15, respectivamente. Se incluye en la figura, asimismo, la estimación del déficit de recursos superficiales que afectaría a las demandas obtenido como resultado del modelo de simulación de la UTE hasta septiembre de 2016.

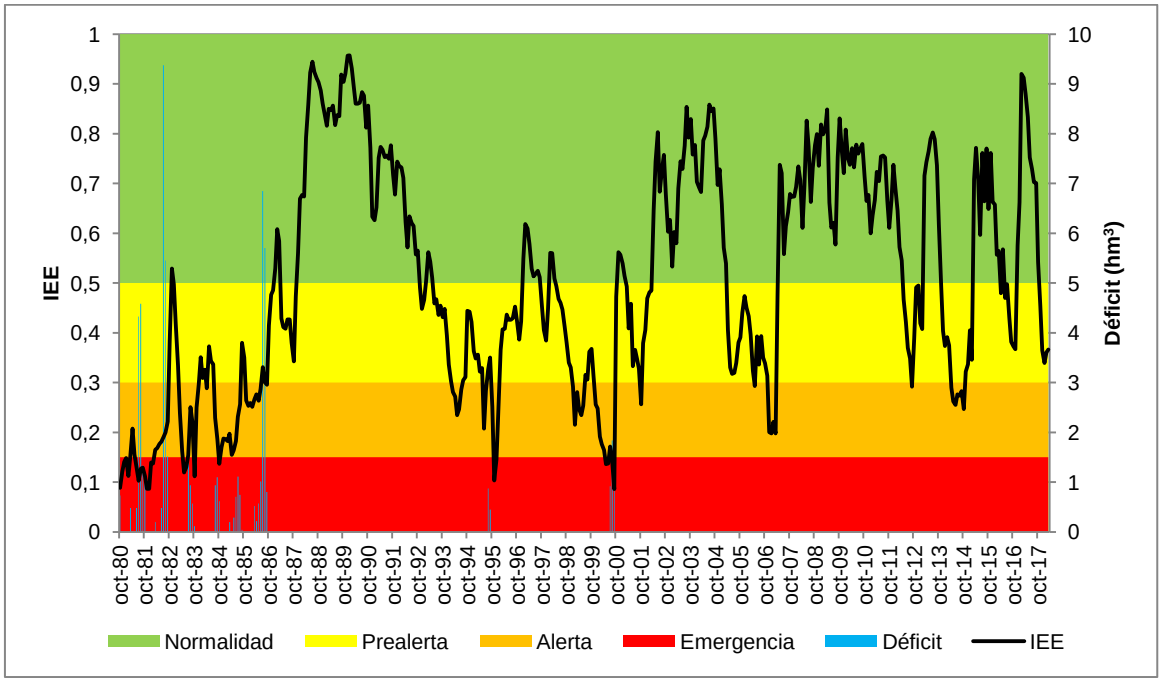


Figura 152. Evolución del IEE y del déficit en la UTE 2 Mijares-Plana de Castellón.

El IEE de la unidad territorial 2 Mijares-Plana de Castellón tampoco ha permanecido en emergencia durante largos períodos de tiempo. Tan solo entró intermitentemente durante la primera mitad de la década de los 80 y luego entró en los años 1995 y 2000. Atendiendo a su distribución porcentual, un 47% de los meses se encuentra en situación de normalidad, un 31% en situación de prealerta, un 16% en situación de alerta y un 5% en situación de emergencia. Las situaciones de emergencia señaladas por este IEE son coherentes con las situaciones de escasez históricas más críticas de esta unidad territorial, destacando el episodio de la primera mitad de la década de los 80, que viene provocado por la peor racha de años seguidos con porcentajes de desviación de la precipitación negativos. Esta racha se inicia en 1977/78 y dura hasta 1986/87, tal y como se puede ver en la Tabla 84.

La comparación entre los valores del IEE de la UTE y los valores de déficit en las demandas obtenido del modelo de simulación arroja unos resultados muy favorables, ya que, como se muestra en la figura, el modelo indica la presencia de déficit de recursos en aquellos episodios en que el IEE alcanza niveles de emergencia, debiéndose destacar el período desde 1980 a 1985 y los episodios centrados en los años 1995 y 2000, aunque también debe indicarse que el modelo presenta déficits en aquellos episodios en que el volumen embalsado presenta una situación peor que la del resto de indicadores.

5.2.2.3 UTE 3 Palancia-Los Valles

En la UTE 3 Palancia-Los Valles se ha seleccionado como variables representativas de la escasez las piezometrías de la zona de la zona del Medio Palancia y de la Plana de Sagunto, las entradas al embalse de El Regajo así como su volumen embalsado.

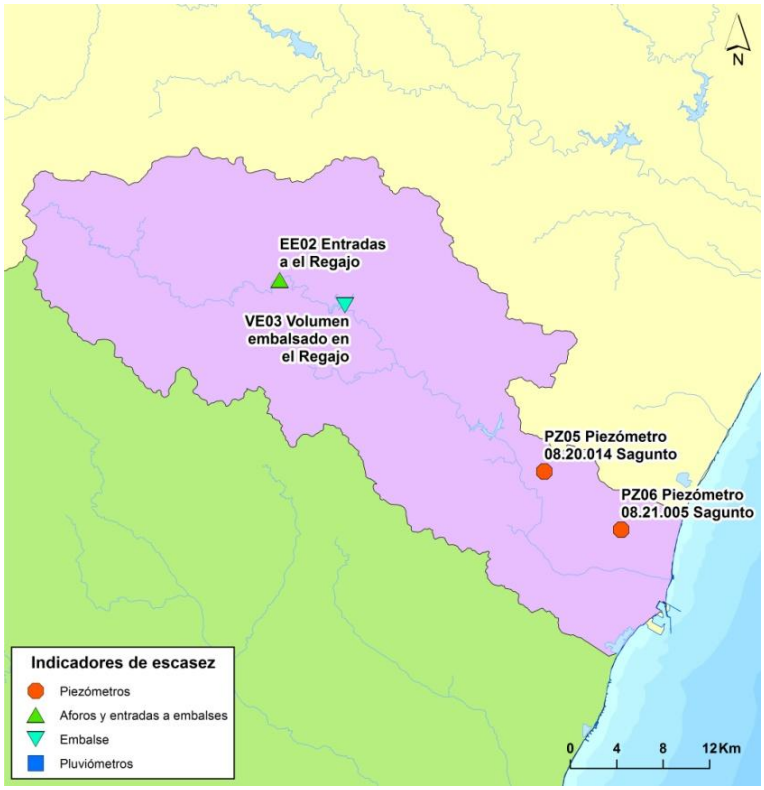


Figura 153. Ubicación de los indicadores de escasez en la UTE 3 Palancia-Los Valles.

A partir de la ponderación de los indicadores parciales, se ha determinado el índice de estado para la UTE 3 Palancia-Los Valles. En la figura adjunta se muestra la evolución

del indicador de la UTE en el periodo de estudio desde octubre de 1980 hasta marzo de 2018 con los diferentes escenarios marcados de prealerta, alerta y emergencia para los valores de 0,5, 0,3 y 0,15, respectivamente, en la que también se incluye los déficits de recursos superficiales en las demandas de la UTE obtenidos por modelización matemática hasta septiembre de 2016.

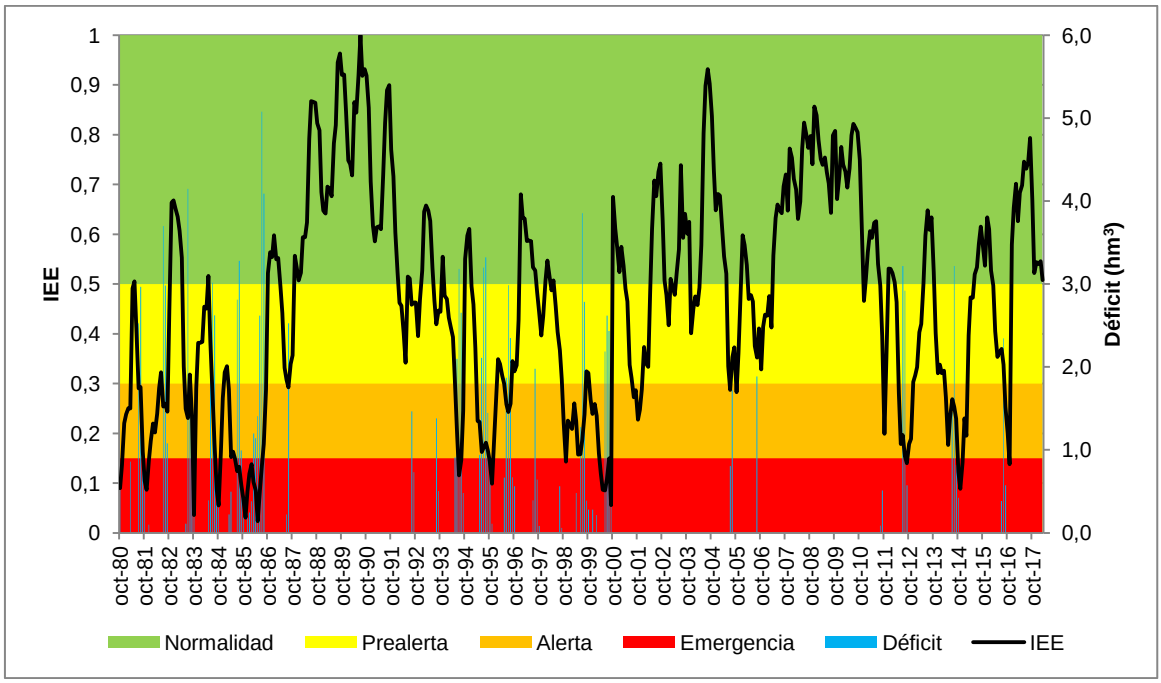


Figura 154. Evolución del IEE y del déficit en la UTE 3 Palancia-Los Valles.

El IEE de la unidad territorial 3 Palancia-Los Valles presenta un comportamiento con ciertas similitudes respecto a la UTE 2, respecto a las entradas en situación de emergencia. Cabe destacar la entrada de forma intermitente en emergencia en la primera mitad de la década de los 80 y luego las entradas de 1994, 1995 y 2000. Atendiendo a su distribución porcentual, un 47% de los meses se encuentra en situación de normalidad, un 26% en situación de prealerta, un 18% en situación de alerta y un 8% en situación de emergencia. Las situaciones de emergencia señaladas por este IEE son coherentes con las situaciones de escasez históricas más críticas de esta unidad territorial, destacando el episodio de la primera mitad de la década de los 80, que viene provocado por la peor racha de años seguidos con porcentajes de desviación de la precipitación negativos. Esta racha se inicia en 1977/78 y dura hasta 1985/86, tal y como se puede ver en la Tabla 84.

En cuanto a la concordancia de los episodios de déficit obtenidos del modelo de simulación con la evolución del IEE en la UTE 3 Palancia-Los Valles, se muestra que ésta es satisfactoria, localizándose los episodios de falta de recursos en aquellos períodos en que el IEE alcanza situaciones de alerta y emergencia, siendo además los déficits más acusados cuanto menor es el valor del IEE.

5.2.2.4 UTE 4 Turia

En la UTE 4 Turia se han escogido como variables representativas de la escasez las piezometrías en las masas de agua subterránea Buñol-Cheste, Líria-Casinos y Las Serranías, las aportaciones del río Alfambra y del tramo medio del Turia, las entradas al embalse de El Arquillo de San Blas y el volumen embalsado en este mismo embalse y en los embalses de Benagéber y Loriguilla.

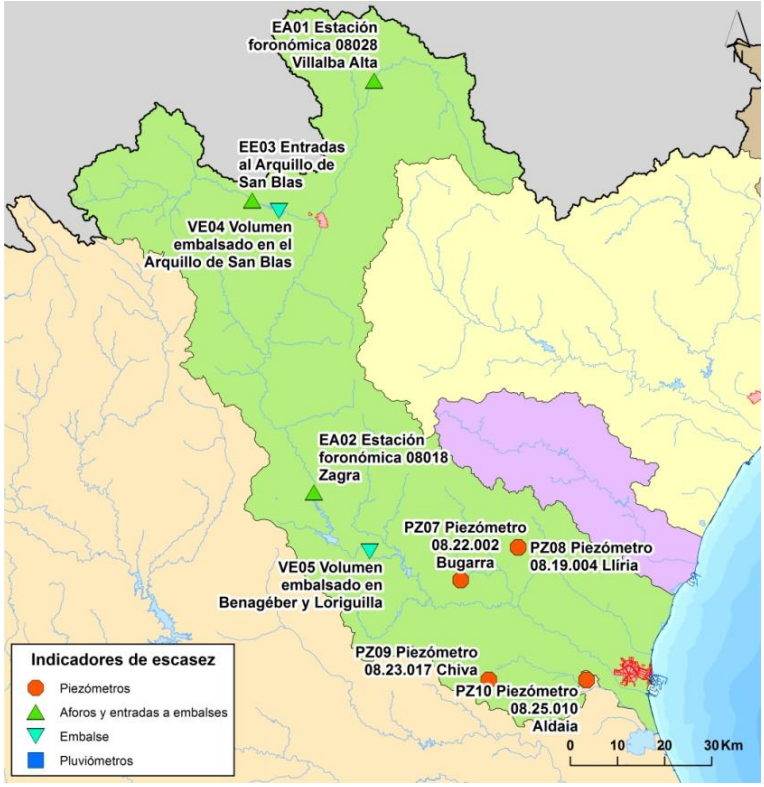


Figura 155. Ubicación de los indicadores de escasez en la UTE 4 Turia.

A partir de la ponderación de los indicadores parciales, se ha determinado el índice de estado para la UTE 4 Turia. En la figura adjunta se muestra la evolución del indicador de la UTE en el periodo estudiado de octubre de 1980 a marzo de 2018 con los diferentes escenarios marcados de prealerta, alerta y emergencia para los valores de 0,5, 0,3 y 0,15, respectivamente. También se incluye en esta figura la estimación del déficit en las demandas obtenida a partir del modelo de simulación de la UTE hasta septiembre de 2016.

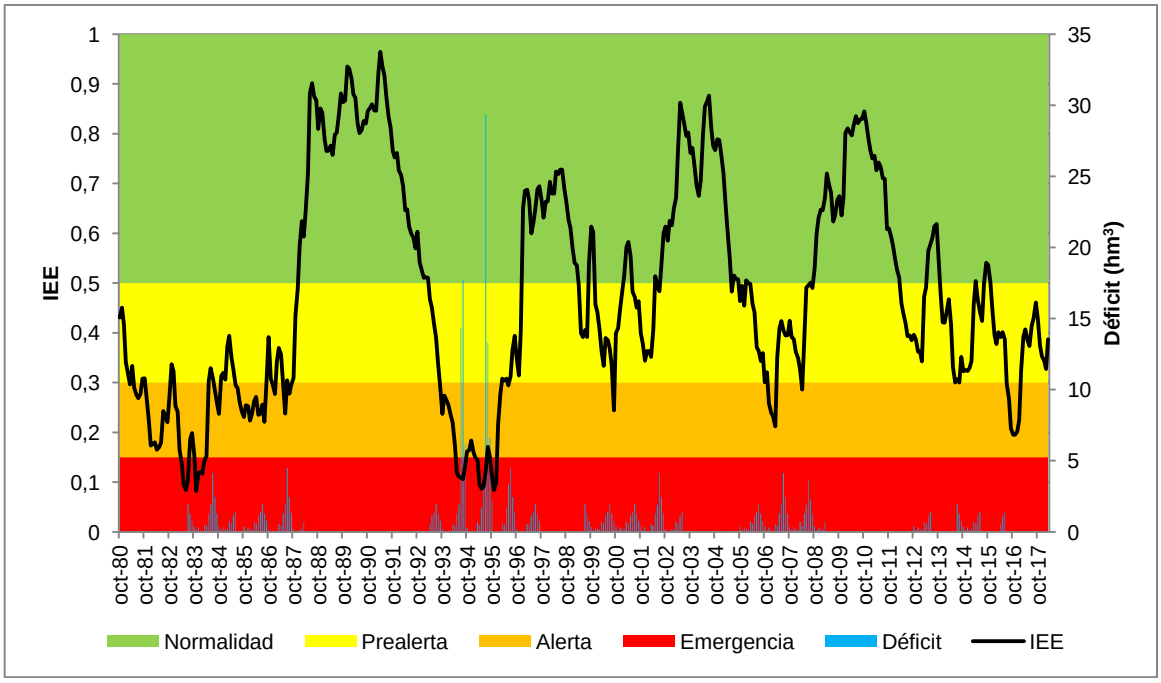


Figura 156. Evolución del IEE y del déficit en la UTE 4 Turia.

El IEE de la unidad territorial 4 Turia presenta dos grandes períodos en los que se mantiene en situación de emergencia. Uno centrado en 1983 y 1984 y otro entre 1994 y 1995. Atendiendo a su distribución porcentual, un 42% de los meses se encuentra en situación de normalidad, un 36% en situación de prealerta, un 17% en situación de alerta y un 5% en situación de emergencia. Las situaciones de emergencia señaladas por este IEE son coherentes con las situaciones de escasez históricas más críticas de esta unidad territorial, destacando el episodio de 1994-1995 que viene precedido por cuatro años seguidos con porcentajes de desviación de la precipitación negativos, con un promedio de un -24%, tal y como se puede ver en la Tabla 84.

La comparación entre los episodios de déficit resultado del modelo de simulación y la evolución del IEE en la UTE muestra un buen ajuste general, presentándose falta de recursos cuando el IEE desciende del umbral de prealerta, fase en la que se prevé ya la aplicación de medidas de restricción de suministro. Estos déficits se mantienen, en general, en niveles bajos durante las fases de prealerta y alerta dado que la falta de recursos superficiales viene suplida mediante el aprovechamiento de recursos regenerados en las EDAR de la UTE, pero su valor se incrementa en los períodos críticos. En cuanto a la magnitud de la falta de recursos, destacar que el máximo se alcanza en el episodio de sequía 1993-1996.

5.2.2.5 UTE 5 Júcar

En la UTE 5 Júcar se han escogido como variables representativas de la escasez las piezometrías en las masas de agua subterránea Mancha Oriental, Caroch Sur y Requena-Utiel, las aportaciones de los tramos altos del Júcar, Cabriel y Jardín y del tramo medio del Júcar, el volumen embalsado conjunto en Alarcón, Contreras y Tous, el volumen embalsado en Forata y la pluviometría en la zona.

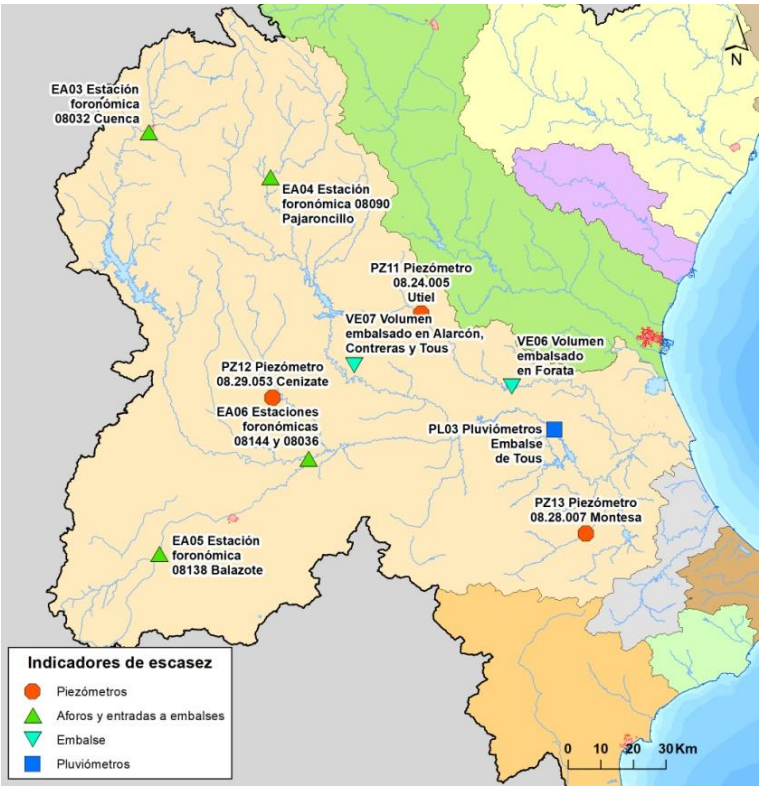


Figura 157. Ubicación de los indicadores de escasez en la UTE 5 Júcar.

A partir de la ponderación de los indicadores parciales, se ha determinado el índice de estado para la UTE 5 Júcar. En la figura siguiente se presenta la evolución del indicador de la UTE en el periodo de estudio de octubre de 1980 a marzo de 2018 con los diferentes escenarios marcados de prealerta, alerta y emergencia para los valores de 0,5, 0,3 y 0,15, respectivamente. También se incluye en esta figura la estimación del déficit en las demandas obtenida a partir del modelo de simulación de la UTE hasta septiembre de 2016.

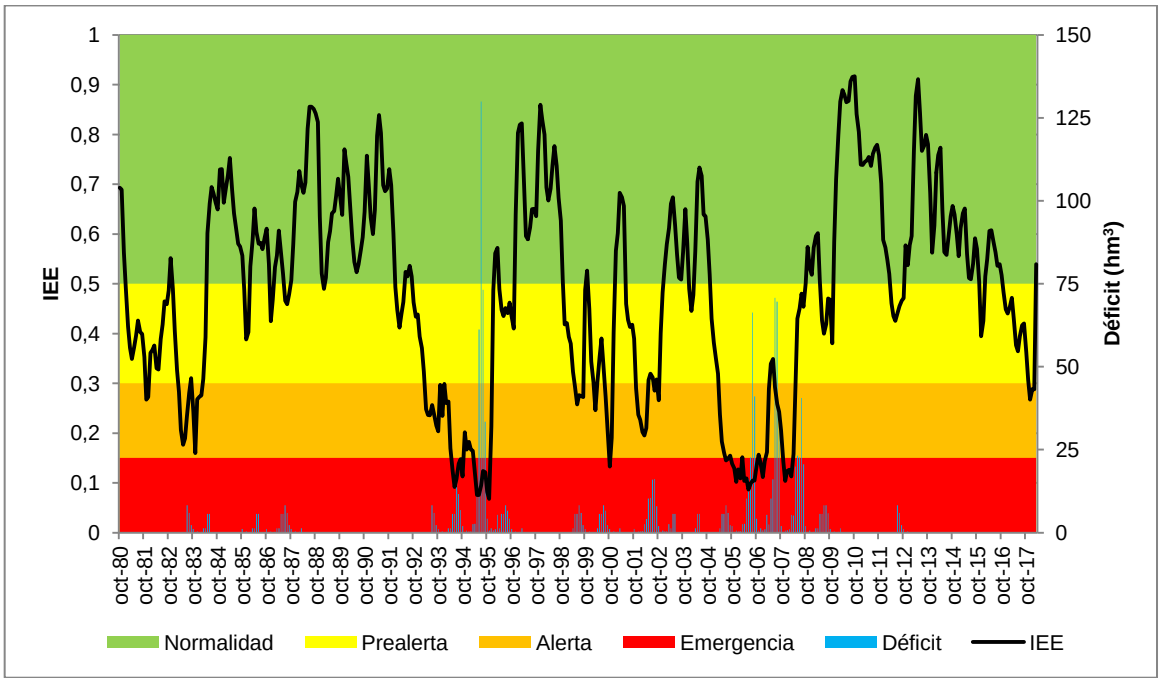


Figura 158. Evolución del IEE y el déficit en la UTE 5 Júcar.

El IEE de la unidad territorial 5 Júcar presenta dos grandes períodos en los que se mantiene en situación de emergencia, con salidas temporales a alerta. El primero se ubica entre 1994 y 1995 y el segundo entre 2005 y 2008. Atendiendo a su distribución porcentual, un 50% de los meses se encuentra en situación de normalidad, un 27% en situación de prealerta, un 15% en situación de alerta y un 8% en situación de emergencia. Las situaciones de emergencia señaladas por este IEE son coherentes con las situaciones de escasez históricas más críticas de esta unidad territorial, destacando el episodio de 2005-2008 que viene precedido por el segundo peor dato, en 2004/05, de porcentaje de desviación de la precipitación de toda la serie disponible 1940/41-2015/16, tal y como se puede observar en la Tabla 84. Además, en este caso, tal y como se observa en la Figura 53 la sequía meteorológica se centra en la zona de cabecera del Júcar, hecho que agrava el efecto de la disminución de caudales de entrada a los principales embalses del sistema.

En cuanto al ajuste entre los déficits estimados con el modelo de simulación y la evolución del IEE de la UTE, la figura anterior muestra un ajuste satisfactorio entre ambas series, máxime teniendo en cuenta la complejidad en la modelización que presenta la UTE 5 Júcar. El modelo, que muestra por construcción una respuesta a más largo plazo que el IEE, refleja la presencia de falta significativa de recursos en los episodios de sequía de 1993 a 1996 y de 2005 a 2008 además de mostrar pequeños déficits inducidos por la aplicación de restricciones ya en estado de prealerta. Esta evolución, sobre todo a partir de 1993, es la que muestra el IEE de la UTE: una importante sequía entre los años

1993 a 1995 en que el sistema alcanza niveles de emergencia con una breve recuperación en los años posteriores, seguida de un período oscilante entre los estados de prealerta y alerta que finaliza con otro gran episodio de sequía entre los años 2005 y 2008, donde nuevamente se alcanza la situación de emergencia.

5.2.2.6 UTE 6 Serpis

En la UTE 6 Serpis se han escogido como variables representativas de la escasez las piezometría en la masa de agua subterránea Plana de Gandía y el volumen embalsado en Beniarrés.

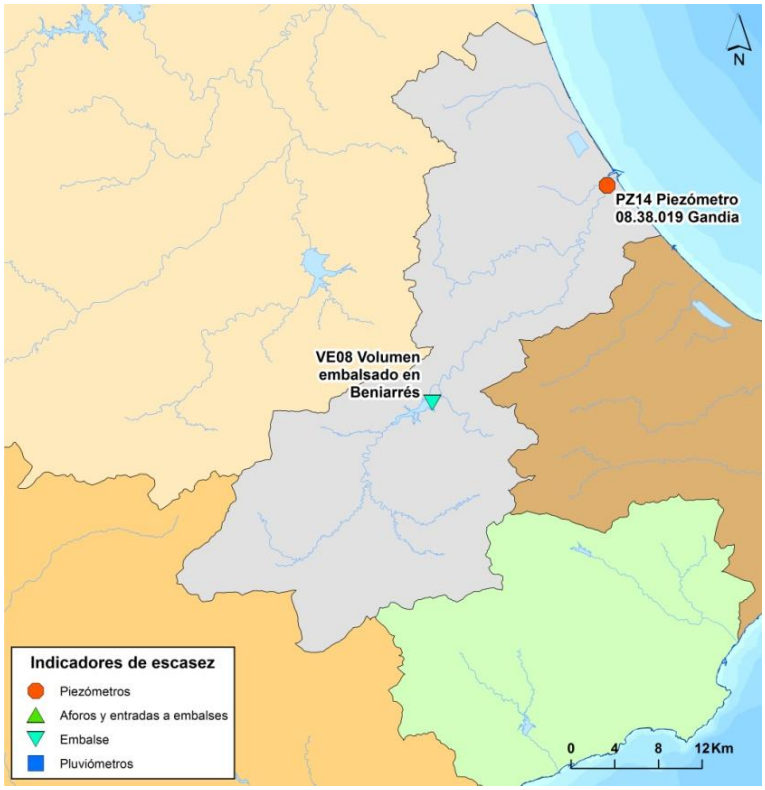


Figura 159. Ubicación de los indicadores de escasez en la UTE 6 Serpis.

A partir de la ponderación de los indicadores parciales, se ha determinado el índice de estado para la UTE 6 Serpis. En la figura adjunta se muestra la evolución del indicador de la UTE en el periodo de estudio de octubre de 1980 a marzo de 2018 con los diferentes escenarios marcados de prealerta, alerta y emergencia para los valores de 0,5, 0,3 y 0,15, respectivamente. También se incluye en esta figura la estimación del déficit en las demandas obtenida a partir del modelo de simulación de la UTE hasta septiembre de 2016.

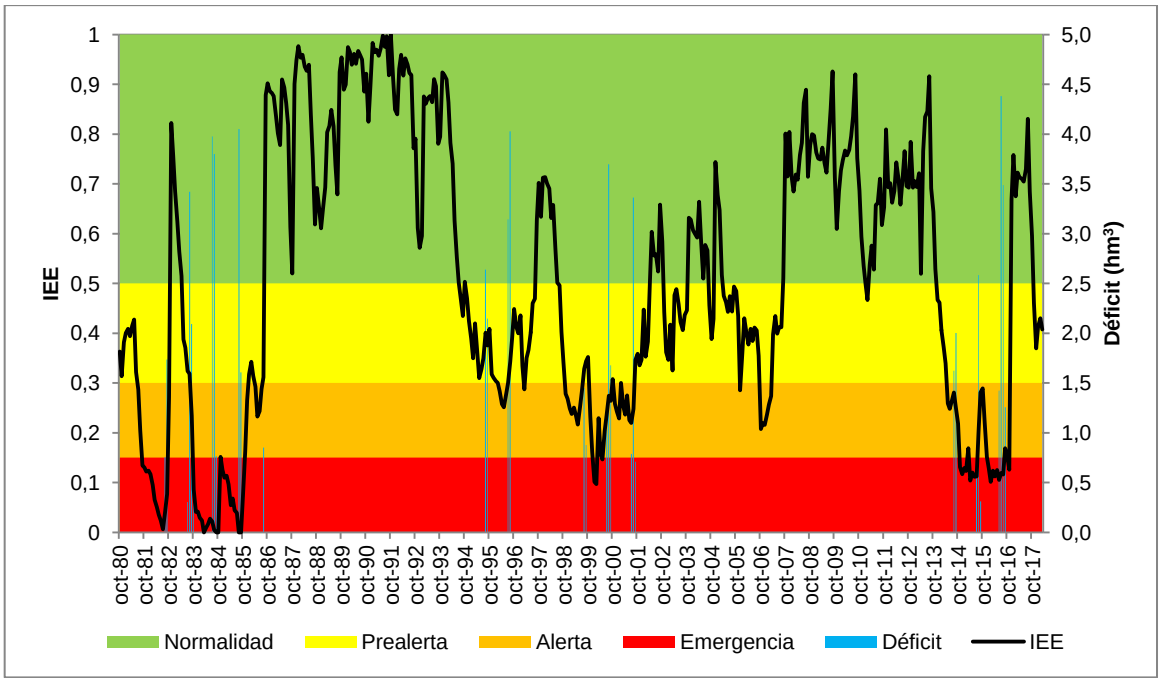


Figura 160. Evolución del IEE y del déficit en la UTE 6 Serpis.

El IEE de la unidad territorial 6 Serpis presenta cuatro períodos en los que se mantiene en situación de emergencia. El primero se sitúa entre 1981 y 1982, el segundo entre 1983 y 1985, el tercero entre 1999 y 2000 y el último entre 2014 y 2016. Atendiendo a su distribución porcentual, un 48% de los meses se encuentra en situación de normalidad, un 25% en situación de prealerta, un 14% en situación de alerta y un 13% en situación de emergencia. Las situaciones de emergencia señaladas por este IEE son coherentes con las situaciones de escasez históricas más críticas de esta unidad territorial, destacando el episodio de 1983-1985 que viene provocado por la una notable racha de años seguidos con porcentajes de desviación de la precipitación negativos con un promedio de un -35%. Esta racha se inicia en 1980/81 y dura hasta 1984/85, tal y como se puede ver en la Tabla 84. También cabe destacar el episodio 2014-2016, provocado por tres años de una disminución significativa de la precipitación (promedio del -43%) entre 2013/14 y 2015/16.

La comparación entre la evolución del IEE del sistema y los déficits resultado del modelo de simulación es satisfactoria dado que éstos se presentan en aquellas situaciones en que el IEE de la UTE alcanza valores de alerta y emergencia, siendo los más relevantes los déficits en el período 1982 a 1986, de 1998 a 2001 y de 2014 a 2016, aunque en algunos casos el déficit presenta una cierta demora respecto al momento crítico de la sequía, debido tanto a la demora que en la simulación se introduce al aplicar las medidas como al momento, dentro del año hidrológico, en que se produce el máximo consumo.

5.2.2.7 UTE 7 Marina Alta

En la UTE 7 Marina Alta se han escogido como variables representativas de la escasez la piezometría en la masa de agua subterránea Alfaro-Segaria y la pluviometría en la zona interior de la UTE.

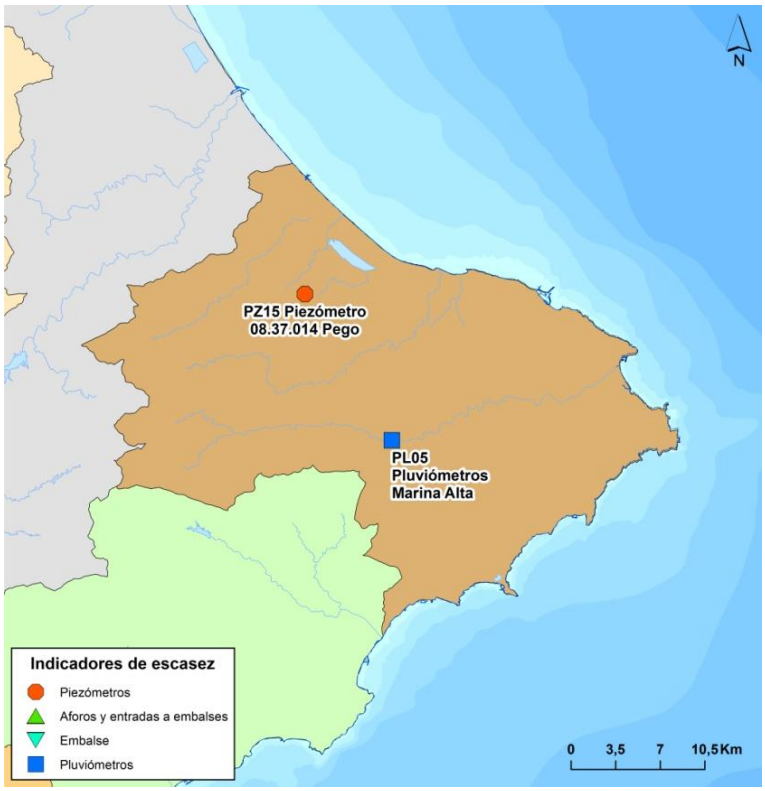


Figura 161. Ubicación de los indicadores de escasez en la UTE 7 Marina Alta.

A partir de la ponderación de los indicadores parciales, se ha determinado el índice de estado para la UTE 7 Marina Alta. En la figura siguiente se presenta la evolución del indicador de la UTE en el periodo de estudio desde octubre de 1980 a marzo de 2018 con los diferentes escenarios marcados de prealerta, alerta y emergencia para los valores de 0,5, 0,3 y 0,15, respectivamente.

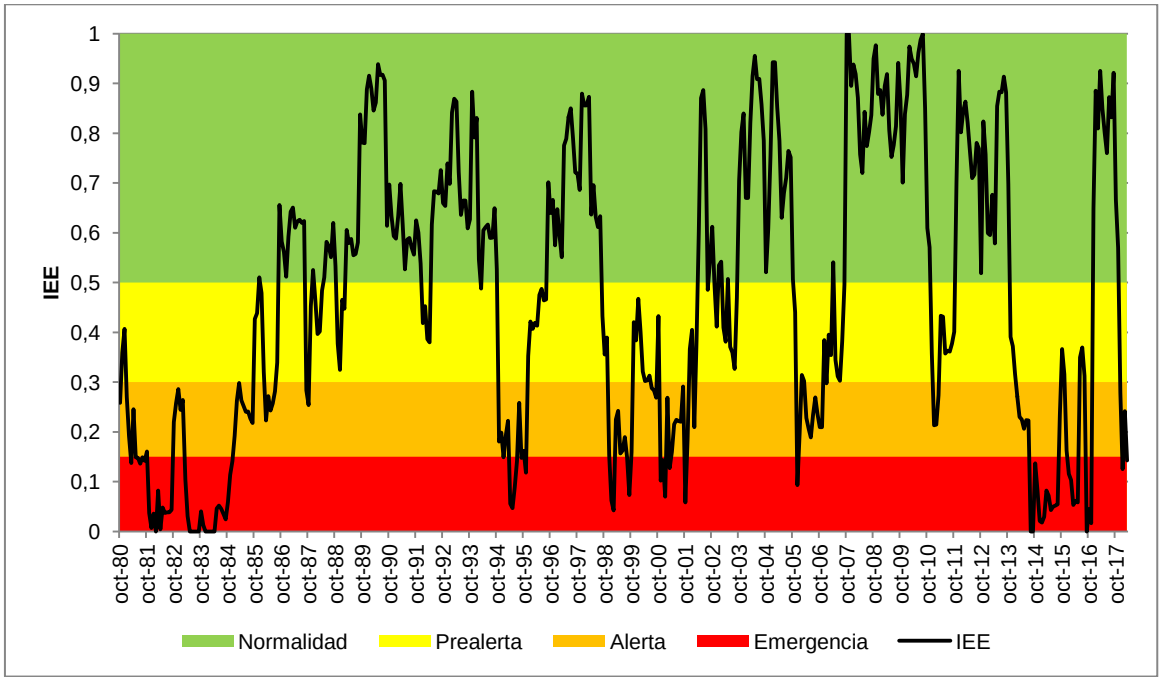


Figura 162. Evolución del IEE en la UTE 7 Marina Alta.

El IEE de la unidad territorial 7 Marina Alta presenta varios períodos en los que se mantiene en situación de emergencia con salidas temporales a alerta. El primero se sitúa

entre 1981 y 1984, el segundo entre 1994 y 1995, el tercero entre 1998 y 1999, el cuarto entre 2000 y 2001, el quinto en 2005 y el último entre 2014 y 2016. Atendiendo a su distribución porcentual, un 48% de los meses se encuentra en situación de normalidad, un 25% en situación de prealerta, un 14% en situación de alerta y un 13% en situación de emergencia. Las situaciones de emergencia señaladas por este IEE son coherentes con las situaciones de escasez históricas más críticas de esta unidad territorial, destacando el episodio de 1981-1984 que viene provocado por una notable racha de años seguidos con porcentajes de desviación de la precipitación negativos con un promedio de un -42%. Esta racha se inicia en 1980/81 y dura hasta 1984/85, tal y como se puede ver en la Tabla 84. También cabe destacar el episodio 2014-2016, provocado por tres años de una disminución significativa de la precipitación (promedio del -44%) entre 2013/14 y 2015/16.

En la figura anterior no se ha mostrado el déficit ya que no se ha desarrollado el modelo de simulación por las razones expuestas en el apartado 3.7.3.

5.2.2.8 UTE 8 Marina Baja

En la UTE 8 Marina Baja se han escogido como variable representativa de la escasez el volumen embalsado conjunto en Amadorio y Guadalest.

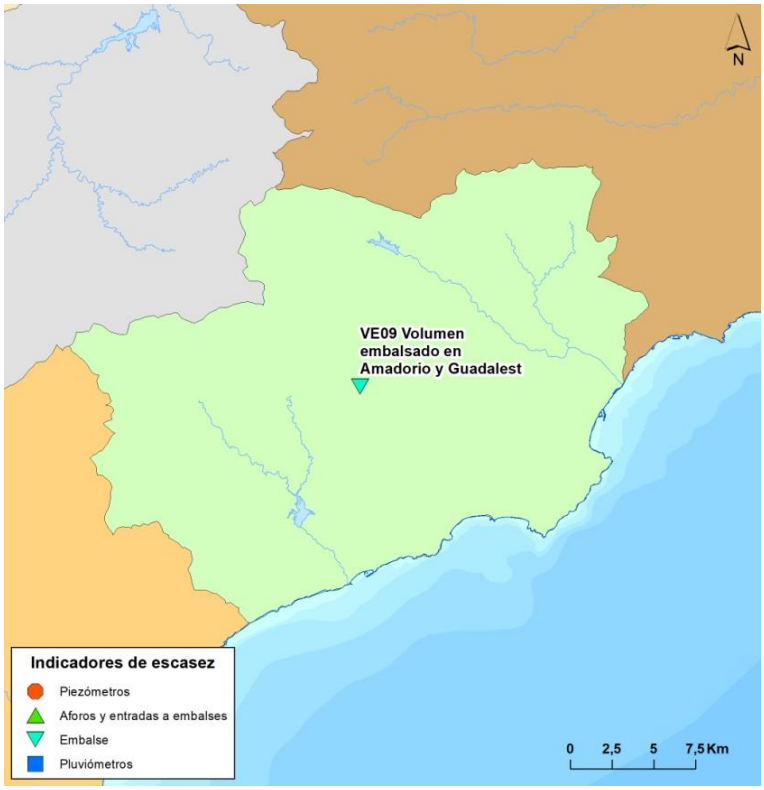


Figura 163. Ubicación de los indicadores de escasez en la UTE 8 Marina Baja.

A partir de la ponderación de los indicadores parciales presentados anteriormente, se ha determinado el índice de estado para la UTE 8 Marina Baja. En la figura adjunta se muestra la evolución del indicador de la UTE en el periodo de estudio de octubre de 1980 a marzo de 2018 con los diferentes escenarios marcados de prealerta, alerta y emergencia para los valores de 0,5, 0,3 y 0,15, respectivamente. También se incluye en esta figura la estimación del déficit de recursos en las demandas obtenida a partir del modelo de simulación de la UTE.

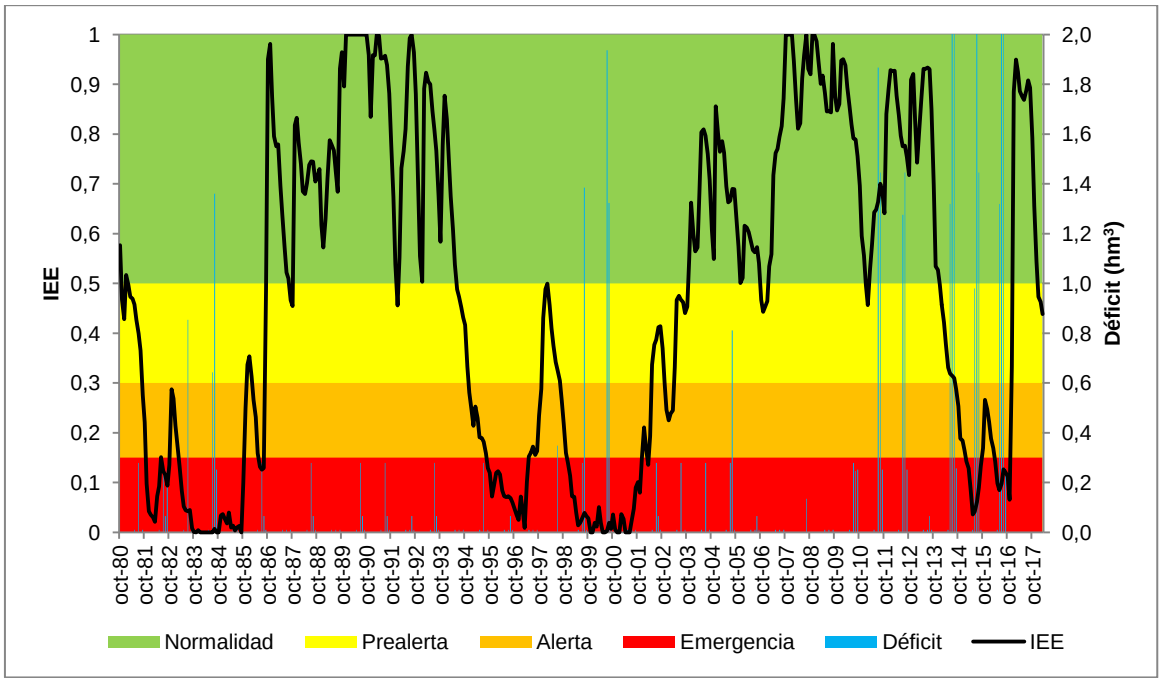


Figura 164. Evolución del IEE y del déficit en la UTE 8 Marina Baja.

El IEE de la unidad territorial 8 Marina Baja presenta cuatro períodos en los que se mantiene en situación de emergencia con salidas temporales a alerta. El primero se sitúa entre 1983 y 1984, el segundo entre 1995 y 1996, el tercero entre 1998 y 2001 y el cuarto entre 2014 y 2016. Atendiendo a su distribución porcentual, un 49% de los meses se encuentra en situación de normalidad, un 14% en situación de prealerta, un 11% en situación de alerta y un 27% en situación de emergencia. Las situaciones de emergencia señaladas por este IEE son coherentes con las situaciones de escasez históricas más críticas de esta unidad territorial, destacando el episodio de 1998-2001 que viene provocado por una serie de tres años seguidos con porcentajes de desviación de la precipitación negativos con un promedio de un -37%. Esta racha se inicia en 1997/98 y dura hasta 1999/2000, tal y como se puede ver en la Tabla 84.

La figura muestra como, en la comparación entre el IEE de la UTE y los déficits dos comportamientos distintos: un volumen menor, debido a pequeños déficits puntuales de muy escasa cuantía y otro mucho mayor, ya relacionado con episodios de sequía, en los que el IEE alcanza situaciones de emergencia, en el que se registra un déficit en las demandas agrícolas que no puede ser atendido con la reutilización de los recursos regenerados en las EDAR de la UTE.

5.2.2.9 UTE 9 Vinalopó-Alacantí

En la UTE 9 Vinalopó-Alacantí se han escogido como variables representativas de la escasez la piezometría en la masa de agua subterránea Villena-Benejama y la pluviometría del alto y medio Vinalopó.

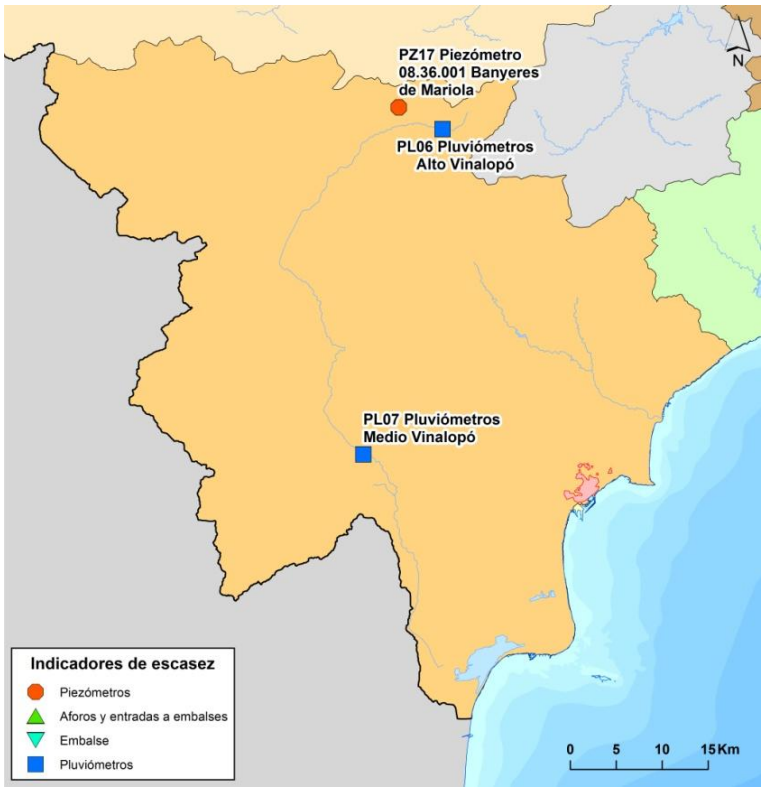


Figura 165. Ubicación de los indicadores de escasez en la UTE 9 Vinalopó-Alacantí.

A partir de la ponderación de los indicadores parciales, se ha determinado el índice de estado para la UTE 9 Vinalopó-Alacantí. En la figura adjunta se muestra la evolución del indicador de la UTE en el periodo de estudio entre octubre de 1980 y marzo de 2018 con los diferentes escenarios marcados de prealerta, alerta y emergencia para los valores de 0,5, 0,3 y 0,15, respectivamente. También se incluye en esta figura la estimación de las extracciones para uso agrícola en la UTE a partir de la red de contadores instalados en las principales captaciones de la UTE.

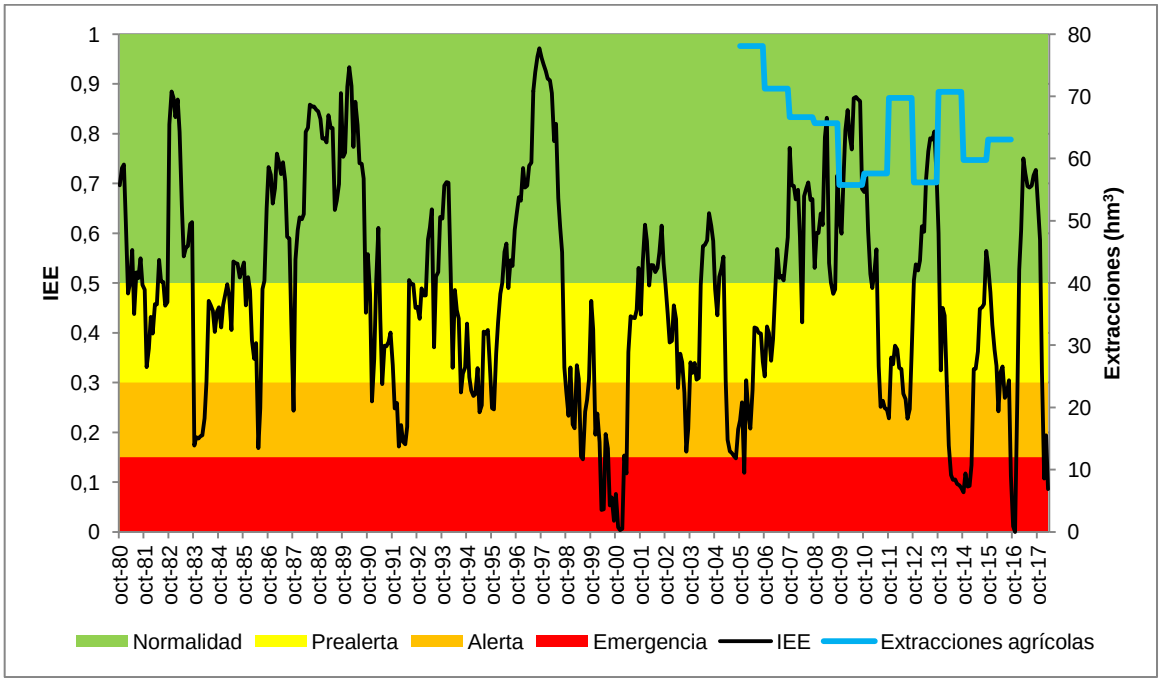


Figura 166. Evolución del IEE y de las extracciones agrícolas en la UTE 9 Vinalopó-Alacantí.

El IEE de la unidad territorial 9 Vinalopó-Alacantí presenta tres episodios en los que se mantiene en situación de emergencia con salidas temporales a alerta. El primero se sitúa entre 1999 y 2001, el segundo en 2005 y el tercero corresponde a una entrada puntual en emergencia en noviembre de 2016. Atendiendo a su distribución porcentual, un 47% de los meses se encuentra en situación de normalidad, un 31% en situación de prealerta, un 15% en situación de alerta y un 6% en situación de emergencia. Las situaciones de emergencia señaladas por este IEE son coherentes con las situaciones de escasez históricas más críticas de esta unidad territorial, destacando el episodio de 1999-2001 que viene provocado por una serie de tres años seguidos con porcentajes de desviación de la precipitación negativos con un promedio de un -35%. Esta racha se inicia en 1997/98 y dura hasta 1999/2000, tal y como se puede ver en la Tabla 84.

Si bien la evolución de los bombeos para uso agrícola depende de múltiples factores, se observa una destacable relación inversa entre el volumen extraído y la evolución del IEE de la UTE. Así, en los primeros años en que el IEE se encontraba en situación de alerta y prealerta, el volumen de extracción es el mayor de la serie, con valores superiores a los 70 hm^3/año. A partir de 2006 en el que mejora el IEE hasta valores de normalidad, el volumen de extracción disminuye, disminución que es muy notable en el año hidrológico 2009/10 en el que el IEE alcanza valores cercanos a 0,9. Tras este período, el volumen de extracciones tiene un comportamiento oscilante en consonancia con el comportamiento del IEE del sistema, en el que se alternan períodos secos con húmedos, debiéndose indicar que durante los tres últimos años hidrológicos se ha recibido recursos transferidos del Júcar por lo que el volumen de extracción ha sido menor.

5.2.3 Resumen de los resultados de los indicadores de escasez en el periodo de la serie de referencia.

En la Tabla 100 se indica para todas las UTE los meses en los que el indicador IEE se ha encontrado en cada una de las fases de escasez (normalidad, prealerta, alerta y emergencia) en el periodo correspondiente a la serie analizada (octubre 1980 - marzo 2018, es decir, 450 meses).

Cod UTE	Nombre UTE	% de meses en cada escenario			
		Normalidad	Prealerta	Alerta	Emergencia
UTE 1	Cenia - Maestrazgo	48%	32%	16%	4%
UTE 2	Mijares-Plana de Castellón	47%	31%	16%	5%
UTE 3	Palancia - Los Valles	47%	26%	18%	8%
UTE 4	Turia	42%	36%	17%	5%
UTE 5	Júcar	50%	27%	15%	8%
UTE 6	Serpis	48%	25%	14%	13%
UTE 7	Marina Alta	48%	18%	16%	18%
UTE 8	Marina Baja	49%	14%	11%	27%
UTE 9	Vinalopó- Alacantí	47%	31%	15%	6%
Promedio DHJ		**47%**	**27%**	**15%**	**11%**

Tabla 100. Resumen de resultados de escenarios de los indicadores de escasez en la serie de referencia.

En esta tabla se puede observar como las situaciones de emergencia en la DHJ tan solo ocupan, de promedio, un 11% del tiempo, porcentaje que alcanza el 26% si se añaden las situaciones de alerta. Aunque la información aportada en el apartado 4.2 muestra como la alternancia de los períodos secos y húmedos en la Demarcación es casi del

50%, estos extremos no se ven reflejados en el sistema de indicadores de escasez, que muestran como la regulación y gestión de los recursos permiten afrontar estos períodos con cierta flexibilidad.

Además, aunque aquí se analiza la serie desde 1980 y en algunas UTE pueden haber variado de forma importante las demandas o los recursos disponibles o verse afectados por los efectos del cambio climático, tal y como se explica en el apartado 4.4., en general el sistema de indicadores de escasez muestra un buen ajuste entre los porcentajes de meses en el escenario de emergencia de cada UTE y los períodos históricos de sequía detallados en este documento.

5.3 Indicadores de demarcación

Siguiendo las indicaciones recogidas en la Instrucción Técnica para la elaboración de los Planes Especiales de Sequía, a partir de la ponderación agregada de los indicadores de cada unidad territorial de análisis se han calculado dos nuevos indicadores de demarcación, uno para informar globalmente sobre la sequía prolongada y otro para informar globalmente sobre la escasez.

Estos indicadores se establecen con finalidad única de facilitar la presentación de datos estadísticos a escala nacional o incluso supranacional. De su análisis no se derivarán reglas de gestión en situaciones de sequía y no condicionarán la adopción de medidas o acciones derivadas de los diagnósticos realizados por unidades territoriales.

En el caso del indicador global de sequía prolongada se ha definido una metodología sencilla basada en la agregación ponderada de los valores de sequía prolongada por unidad territorial. Los coeficientes de ponderación se han establecido directamente en función de la superficie de cada unidad territorial y se presentan en la tabla siguiente.

Código UTS	Nombre UTS	Coeficiente de ponderación
UTS 1	Cenia - Maestrazgo	0,05
UTS 2	Mijares - Plana de Castellón	0,11
UTS 3	Palancia - Los Valles	0,03
UTS 4A	Alto Turia	0,11
UTS 4B	Bajo Turia	0,05
UTS 5A	Magro	0,04
UTS 5B	Alto Júcar	0,15
UTS 5C	Medio Júcar	0,27
UTS 5D	Bajo Júcar	0,06
UTS 6	Serpis	0,02
UTS 7	Marina Alta	0,02
UTS 8	Marina Baja	0,02
UTS 9	Vinalopó - Alacantí	0,07

Tabla 101. Ponderación de los indicadores de sequía prolongada de cada UTS para obtención de uno único de demarcación.

En la figura siguiente se muestran los valores del indicador global de sequía prolongada obtenidos con la metodología anterior para la serie analizada (octubre 1980 - marzo 2018).

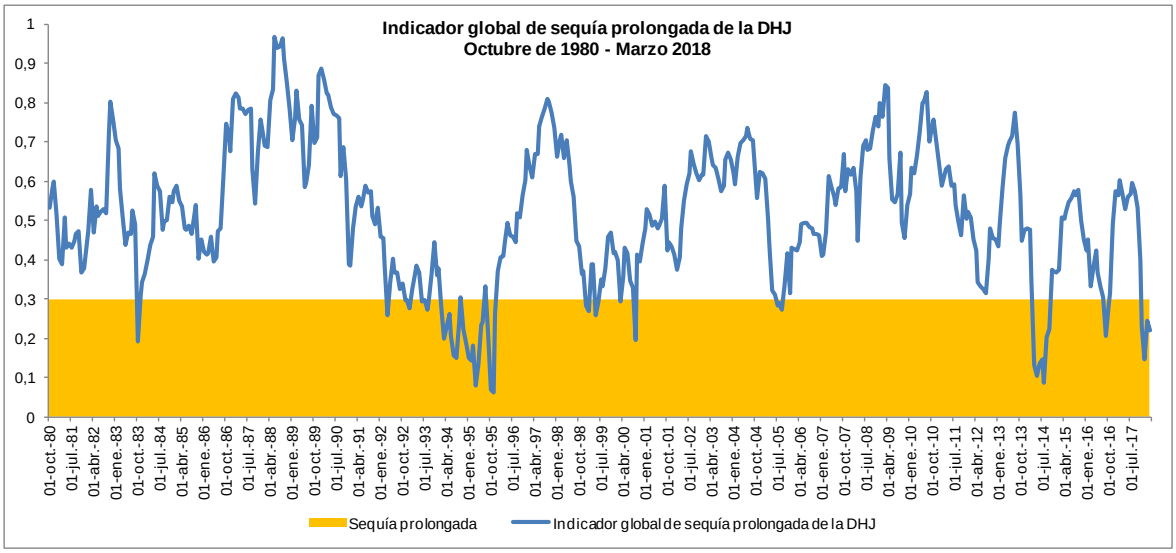


Figura 167. Evolución del indicador global de sequía prolongada de la Demarcación Hidrográfica del Júcar.

En cuanto al indicador global de escasez, se ha observado que la aplicación de la metodología anterior, mediante agregación ponderada por unidades territoriales, aporta unos resultados con muy poca variabilidad, fruto de la compensación de los resultados de unas unidades territoriales con otras. Aplicando esta metodología el indicador global de escasez de la demarcación tan solo habría permanecido un 0,01% del tiempo en condiciones de emergencia, por lo que un indicador obtenido de esta forma carecería de interés informativo.

Por esa razón y atendiendo a las particularidades climatológicas y al peso específico que tienen algunas unidades territoriales en la Demarcación Hidrográfica del Júcar se ha definido una metodología específica para obtener el indicador global de escasez en cada mes. De esta forma, cuando alguna de las unidades territoriales más importantes, o varias de las más pequeñas, pero de forma conjunta, permanezcan en condiciones de emergencia, el indicador global de escasez de la demarcación mostrará el mismo estado. Además, se ha comprobado que los resultados presentan un buen ajuste con las sequías históricas. A continuación, se muestran un resumen de los principales pasos a seguir para obtener el valor del indicador global de escasez.

a) Se han agrupado las unidades territoriales en tres zonas: zona norte (UTE 1,2 y 3), zona central (UTE 4 y 5) y zona sur (UTE 6, 7, 8 y 9).
b) En la zona norte se ha obtenido el promedio de los indicadores de escasez.
c) En la zona central se ha obtenido el valor del peor indicador de escasez
d) En la zona sur se obtenido el promedio de los indicadores de escasez.
e) Cuando el valor resultante en alguna de estas tres zonas (norte, central o sur) está en niveles de alerta o emergencia, se considera que existe un problema bastante grave de escasez coyuntural en la demarcación y se toma, por lo tanto, ese valor mínimo como el valor global. Cuando no se da esta circunstancia se considera que el valor global del indicador es el promedio de las tres zonas.

En la tabla siguiente se muestran la agrupación de UTE y los criterios para obtener el valor global del indicador de escasez.

Código UTE	Nombres UTE	Zona	Criterio dentro de la zona	Valor del indicador global de escasez
UTE 1	Cenia - Maestrazgo	Zona norte	Promedio de los indicadores de escasez	Si zona norte, zona central o zona sur < 0,3 → valor global = valor mínimo
UTE 2	Mijares-Plana de Castellón			
UTE 3	Palancia - Los Valles			
UTE 4	Turia	Zona central	Valor mínimo del indicador de escasez	
UTE 5	Júcar			
UTE 6	Serpis	Zona sur	Promedio de los indicadores de escasez	Si zona norte, zona central y zona sur ≥ 0,3 → valor global = promedio de las tres zonas
UTE 7	Marina Alta			
UTE 8	Marina Baja			
UTE 9	Vinalopó- Alacantí			

Tabla 102. Criterios de ponderación de los indicadores de escasez de cada UTE para obtención de un único indicador de demarcación.

En la figura siguiente se muestran los valores del indicador global de escasez obtenidos con la metodología anterior, donde se puede observar como los períodos en los cuales el indicador entra en emergencia coinciden con los analizados en el Capítulo 4 sobre sequías históricas:

- Sequía histórica 1982/83 - 1985/86
- Sequía histórica 1991/92 - 1995/96
- Sequía histórica 1997/98 - 2000/01
- Sequía histórica 2004/05 - 2007/08
- Sequía iniciada en 2013/14

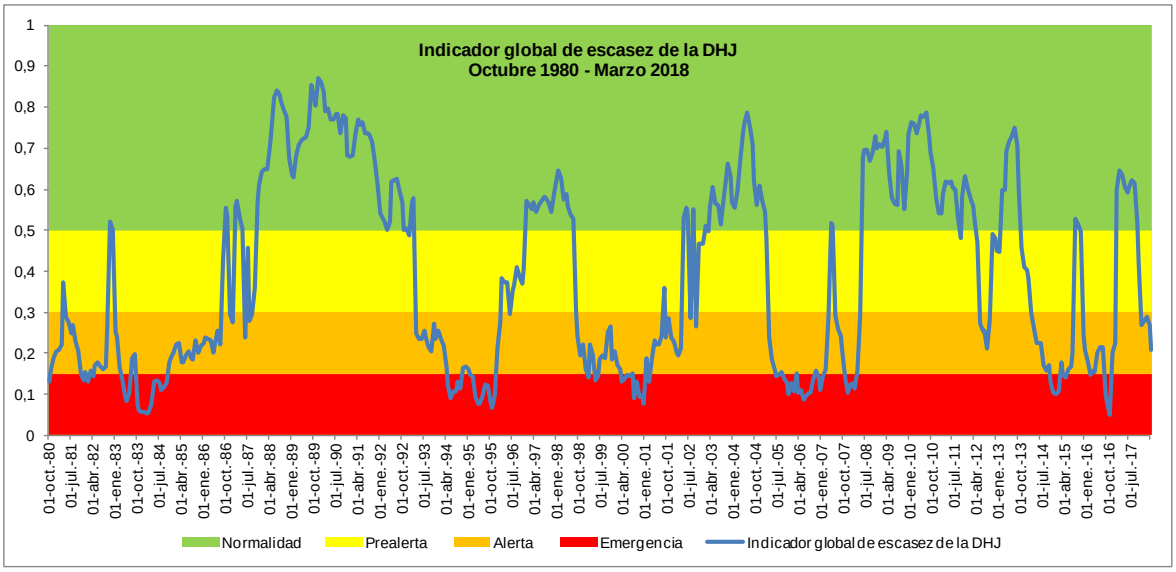


Figura 168. Evolución del indicador global de escasez de la Demarcación Hidrográfica del Júcar.

Con estos datos se obtiene que la Demarcación Hidrográfica del Júcar entra en situación de emergencia, en media, 1 vez cada 7 años.

6 Diagnóstico de escenarios

Se expone seguidamente el procedimiento a seguir mensualmente para diagnosticar y declarar formalmente, cuando proceda, los escenarios de sequía prolongada y de escasez coyuntural en las unidades territoriales, así como la situación excepcional por sequía extraordinaria.

Como se ha explicado previamente, la finalidad del diagnóstico es establecer los diferentes escenarios que conduzcan a la activación o desactivación de las acciones y medidas específicas, programadas en este plan especial, para cada una de las unidades territoriales.

6.1 Escenarios de sequía prolongada

6.1.1 Definición y condiciones de entrada y salida en el escenario de sequía prolongada

El diagnóstico del escenario de sequía prolongada se realizará mensualmente por el Organismo de cuenca, antes del día 15 del mes siguiente al que correspondan los datos, a partir de la información del sistema de indicadores. El resultado será publicado en la página web de la Confederación Hidrográfica del Júcar www.chj.es.

El escenario de sequía prolongada se establecerá automáticamente cuando los indicadores muestren dicha situación, sin condicionantes particulares para las entradas y salidas en ese escenario.

Cuando se diagnostique sequía prolongada se entiende que la zona afectada está en situación de sequía formalmente declarada a los efectos previstos en el artículo 49 *quater*.5 del Reglamente del Dominio Público Hidráulico, que permite la aplicación de un régimen de caudales ecológicos menos exigente de acuerdo a lo establecido en el artículo 18.4 del Reglamento de la Planificación Hidrológica.

Asimismo, también se podrá admitir justificadamente, a posteriori, el deterioro temporal que haya podido producirse en el estado de una masa de agua, de acuerdo a lo previsto en el artículo 38 del Reglamento de Planificación Hidrológica.

A partir de la evidencia de un escenario de sequía prolongada, se podrán aplicar las acciones previstas para esta situación.

6.2 Escenarios de escasez

6.2.1 Definición de escenarios

Se definen, en función de los resultados de los indicadores de escasez, los siguientes escenarios:

- I. **Normalidad** (ausencia de escasez): Es una situación en que los indicadores muestran ausencia de escasez. No corresponde la adopción de medidas coyunturales.

- II. **Prealerta** (escasez moderada): Situación que identifica un inicio en la disminución de los recursos disponibles que puede suponer un riesgo para la atención de las demandas. Se podrán aplicar medidas de ahorro y control coyuntural de la demanda ante el riesgo de agravamiento de la situación.

- III. **Alerta** (escasez severa): Se reconoce una intensificación en la disminución de los recursos disponibles evidenciando un claro riesgo de imposibilidad de atender las demandas. Además de las anteriores, se podrán aplicar medidas destinadas a la conservación y movilización del recurso, planteándose reducciones en los suministros, la habilitación coyuntural de sistemas de intercambio de derechos y una mayor vigilancia de las zonas con alto valor ambiental. Es decir, el Organismo de cuenca puede abordar con objetividad las medidas previstas en el artículo 55 del TRLA.

- IV. **Emergencia** (escasez grave): Situación de máximo grado de afección por disminución de los recursos disponibles. Además de las medidas que sean pertinentes entre las antes citadas, se podrán adoptar las medidas excepcionales y extraordinarias que puedan resultar de aplicación.

El diagnóstico de los escenarios de escasez se realizará mensualmente por el Organismo de cuenca, antes del día 15 del mes siguiente al que correspondan los datos, a partir de la información del sistema de indicadores. El resultado será publicado en la página web de la Confederación Hidrográfica del Júcar www.chj.es.

6.2.2 Condiciones de entrada y salida de los escenarios

Para entrar o salir en los escenarios definidos en el apartado anterior no será suficiente con que el Índice de Estado de Escasez (IEE) presente los valores correspondientes al escenario en cuestión, sino que se requerirá cierta continuidad de los valores para evitar entradas y salidas bruscas que dificultarían la gestión o aplicación de las medidas.

Para pasar de un escenario a otro más grave, se requerirán 2 meses consecutivos de valores del IEE inferiores al umbral de ese escenario más grave, excepto en el caso del paso de normalidad a prealerta donde el plazo se extiende a tres meses siempre y cuando los valores del IEE se mantengan entre 0,3 y 0,5. No se podrán realizar saltos entre escenarios, de modo que cuando se parte de un escenario de normalidad se tiene que pasar obligatoriamente por los escenarios intermedios antes de llegar al escenario de emergencia. En la tabla siguiente se muestran las condiciones de entrada de los escenarios.

Escenario de partida	Entradas		
	Condición IEE	Durante	Escenario final
Normalidad	< 0,5	3 meses consecutivos	Prealerta
	< 0,3	2 meses consecutivos	
Prealerta	< 0,3	2 meses consecutivos	Alerta
Alerta	< 0,15	2 meses consecutivos	Emergencia

Figura 169. Condiciones generales de entrada de los escenarios.

Es importante recalcar que las condiciones de entrada se relacionan solamente con el valor del IEE de los meses a los que se hace referencia, independientemente de los escenarios correspondientes a esos mismos meses. Para ilustrar esta circunstancia en la

tabla siguiente se muestra un ejemplo de los meses necesarios para realizar los cambios de escenario, en el caso extremo que el IEE sufriera un cambio brusco de 1 a 0.

	Mes 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4
Valor IEE	1	0	0	0	0
Escenario	Normalidad	Normalidad	Prealerta	Alerta	Emergencia

Figura 170. Ejemplo de entradas en los escenarios en un caso extremo.

Las condiciones de entrada de los escenarios tienen una excepción en el caso de la UTE 5 Júcar. Tal y como se ha explicado en el apartado 4.2, la mayor parte de los recursos regulables de esta unidad territorial se generan en las cabeceras de los ríos Júcar y Cabriel, por lo que una disminución continuada de caudales en esta zona tiene consecuencias significativas en el estado de escasez de la UTE. Por esta razón y con el objetivo de poder anticipar medidas de ahorro de recursos que permitan retrasar o evitar, en la medida de lo posible, la entrada en fases más severas de la escasez, se ha incluido una condición adicional que permite el paso de normalidad a prealerta en la UTE 5 Júcar.

La condición adicional es que se obtengan valores inferiores al umbral de prealerta (0,5) durante 3 meses consecutivos en alguno de los dos indicadores parciales representativos de la zona de cabecera (“EA03 Estación foronómica 08032 Cuenca” o “EA04 Estación foronómica 08090 Pajaroncillo”), siempre y cuando el indicador del volumen embalsado en Alarcón, Contreras y Tous (VE07) no parta de una situación muy favorable, es decir, permanezca en valores inferiores a 0,6 en el mes de cálculo del escenario.

Escenario de partida	Entradas		
	Condición	Durante	Escenario final
Normalidad	EA03 ó EA04 < 0,5	3 meses consecutivos	Prealerta
	VE07 < 0,6	Mes de cálculo	

Figura 171. Condición adicional de entrada en prealerta en la UTE 5 Júcar.

Respecto a las salidas también se requerirá el paso obligado por los escenarios intermedios, no permitiendo el salto directo a escenarios más leves. No obstante, las condiciones de salida también se aceleran en la medida que lo hacen los valores del IEE, tal y como se observa en la tabla siguiente.

Escenario de partida	Salidas		
	Condición IEE	Durante	Escenario final
Prealerta	≥ 0,50	3 meses consecutivos	Normalidad
Alerta	≥ 0,50	2 meses consecutivos	Prealerta
	≥ 0,30	4 meses consecutivos	
Emergencia	≥ 0,50	1 mes	Alerta
	≥ 0,30	2 meses consecutivos	
	≥ 0,15	4 meses consecutivos	

Figura 172. Condiciones de salida de los escenarios.

Del mismo modo que en el caso anterior las condiciones de salida solo se refieren al valor del IEE, por lo que son independientes de los escenarios de los meses anteriores. Se muestra a continuación un ejemplo de los meses necesarios para realizar los cambios de escenario en el caso extremo que el IEE sufriera un cambio brusco de 0 a 1.

	Mes 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3
Valor IEE	0	1	1	1
Escenario	Emergencia	Alerta	Prealerta	Normalidad

Figura 173. Ejemplo de salidas en los escenarios en un caso extremo.

6.3 Declaración de situación excepcional por sequía extraordinaria[4]

La Presidencia de la Confederación Hidrográfica afectada podrá declarar "situación excepcional por sequía extraordinaria" cuando en una o varias unidades territoriales de diagnóstico, definidas en el Plan Especial de Sequía correspondiente, se dé:

a) Escasez en escenarios de alerta que coincidan temporal y geográficamente con algún ámbito territorial en situación de sequía prolongada.

b) Escasez en escenarios de emergencia.

De la misma forma, la Presidencia declarará el final de esta situación excepcional cuando se pueda constatar que no se dan las circunstancias objetivas que motivaron la declaración.

La declaración afectará a los ámbitos o sistemas de explotación en que se den las circunstancias señaladas anteriormente. Dicha declaración podrá extenderse a otras zonas de la cuenca o incluso a toda la demarcación cuando se identifique y pueda justificarse un riesgo de avance del problema que así lo aconseje.

En esta situación excepcional por sequía extraordinaria y para la zona afectada por la declaración, la Junta de Gobierno del Organismo de cuenca valorará la necesidad y oportunidad de solicitar al Gobierno, a través del Ministerio que ejerza las competencias sobre el agua, la adopción de las medidas que sean precisas en relación con la utilización del dominio público hidráulico, conforme a lo previsto en el artículo 58 del TRLA.

6.4 Análisis de los episodios históricos en los que se habría podido realizar la declaración de situación excepcional por sequía extraordinaria

En este apartado se incluye un análisis conjunto de los escenarios de escasez y sequía prolongada, para cada UTE, con el objetivo de determinar en qué momentos de la serie histórica se hubiera podido declarar la "situación excepcional por sequía extraordinaria".

Se ha realizado un gráfico por UTE en el que se muestra, para cada mes, una línea que marca los saltos de los escenarios de escasez (normalidad, prealerta, alerta y emergencia). Por otra parte, en el mismo gráfico se indica si existe o no escenario de sequía prolongada mediante columnas verticales para facilitar su interpretación. También

[4] La redacción que se da a este apartado responde al artículo 92 de la propuesta de Real Decreto por el que se modifica el Reglamento de Planificación Hidrológica, aprobado por el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, en relación con la preparación de los planes especiales de sequía. Se trata de un documento que tras el periodo de consulta pública está en trámite de aprobación, por lo que su redacción puede sufrir modificaciones. En todo caso, una vez aprobado el mencionado Real Decreto y dada su superioridad normativa, prevalecerá lo que en él se disponga frente a lo recogido en este apartado.

se ha señalado, mediante una flecha, el mes en el que se cumplen los criterios del apartado anterior para realizar la declaración de “situación excepcional por sequía extraordinaria”. Aunque las flechas indican el inicio de todas las situaciones en las que se dan estas circunstancias, se entiende que cuando están muy juntas (con pocos meses de diferencia) en ese caso solo se habría producido una única declaración.

En general se observa una clara vinculación entre las situaciones de sequía prolongada y las situaciones de escasez, aunque en algunas ocasiones se pueda observar cierto retardo en la respuesta de la escasez.

La figura siguiente muestra los datos de la UTE 1 Cenia-Maestrazgo, en la que se observa que en la serie analizada (octubre 1980 – marzo 2018), de acuerdo a lo estipulado en el apartado anterior, se habría podido declarar “situación excepcional por sequía extraordinaria” en 7 ocasiones.

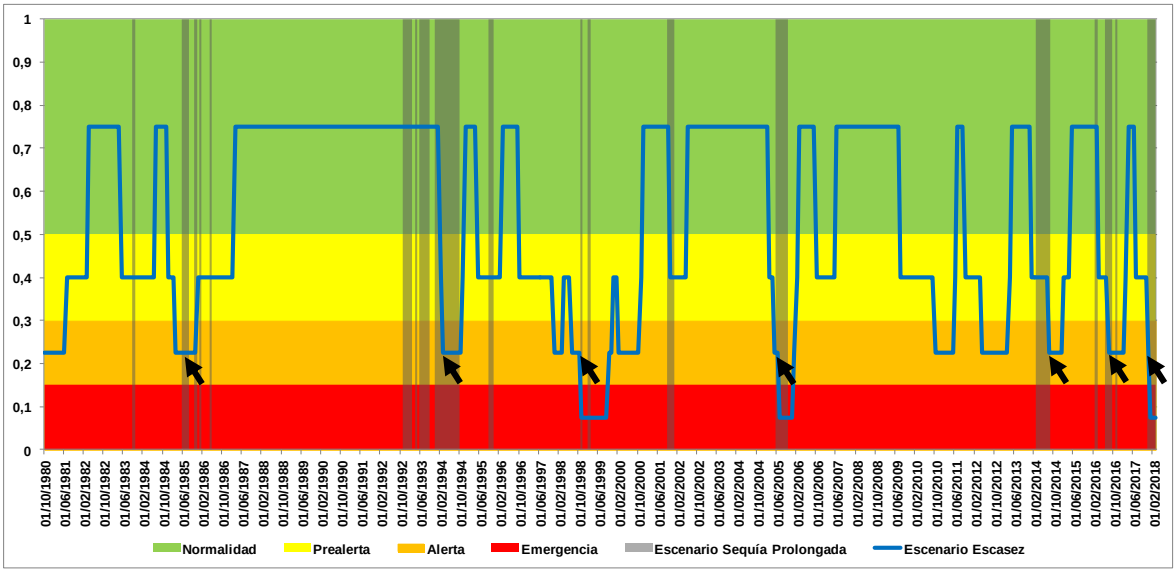


Figura 174. Escenarios de escasez y de sequía prolongada en la UTE 1 Cenia - Maestrazgo.

La figura siguiente muestra los datos de la UTE 2 Mijares-Plana de Castellón, en la que se observa que en la serie analizada (octubre 1980 – marzo 2018), de acuerdo a lo estipulado en el apartado anterior, se habría podido declarar “situación excepcional por sequía extraordinaria” en 7 ocasiones.

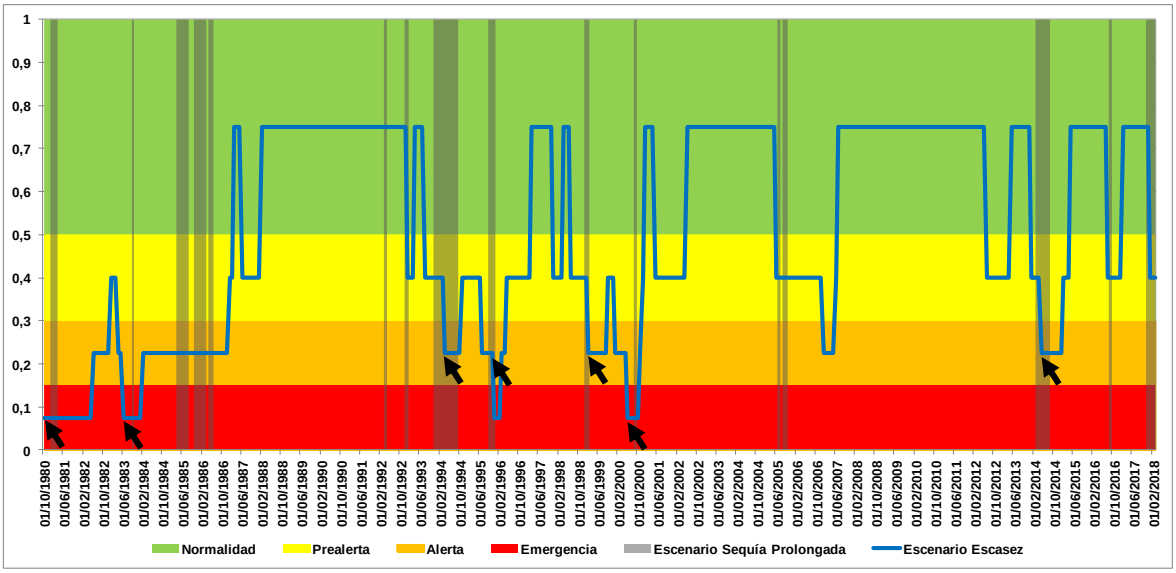


Figura 175. Escenarios de escasez y de sequía prolongada en la UTE 2 Mijares – Plana de Castellón.

La figura siguiente muestra los datos de la UTE 3 Palancia – Los Valles, en la que se observa que en la serie analizada (octubre 1980 – marzo 2018), de acuerdo a lo estipulado en el apartado anterior, se habría podido declarar "situación excepcional por sequía extraordinaria" en 8 ocasiones.

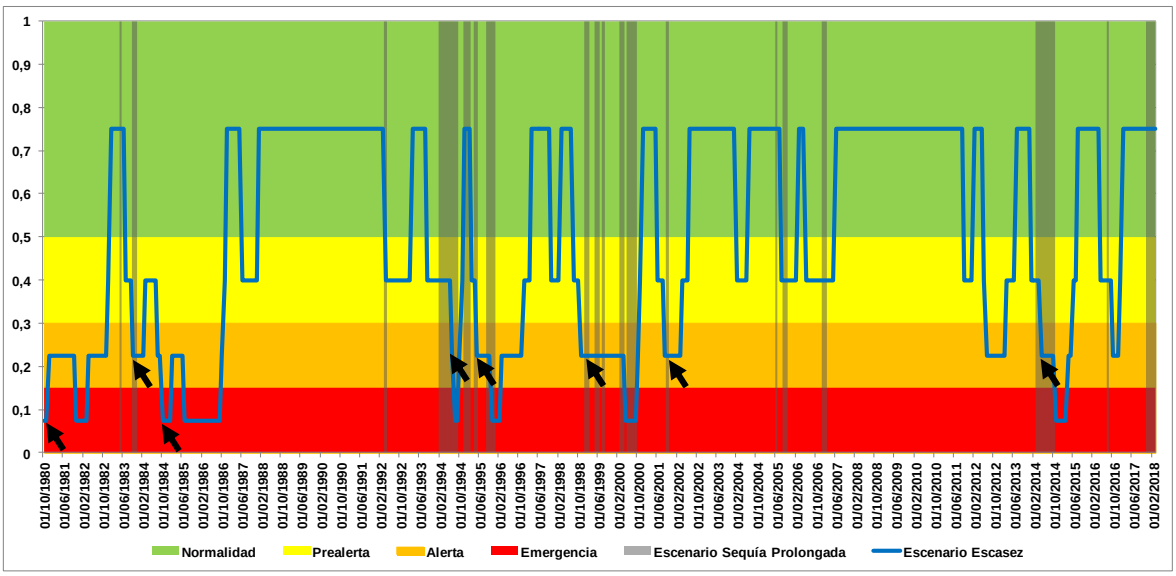


Figura 176. Escenarios de escasez y de sequía prolongada en la UTE 3 Palancia –Los Valles.

La figura siguiente muestra los datos de la UTE 4 Turia. En este caso la UTE se subdivide en dos UTS (4A Alto Turia y 4B Bajo Turia) por lo que el gráfico superpone las situaciones de sequía prolongada de estas dos UTS, junto con los escenarios de escasez de la UTE. Se observa que en la serie analizada (octubre 1980 – marzo 2018), de acuerdo a lo estipulado en el apartado anterior, se habría podido declarar "situación excepcional por sequía extraordinaria" en 4 ocasiones, aunque algunas de estas situaciones son más prolongadas en el tiempo.

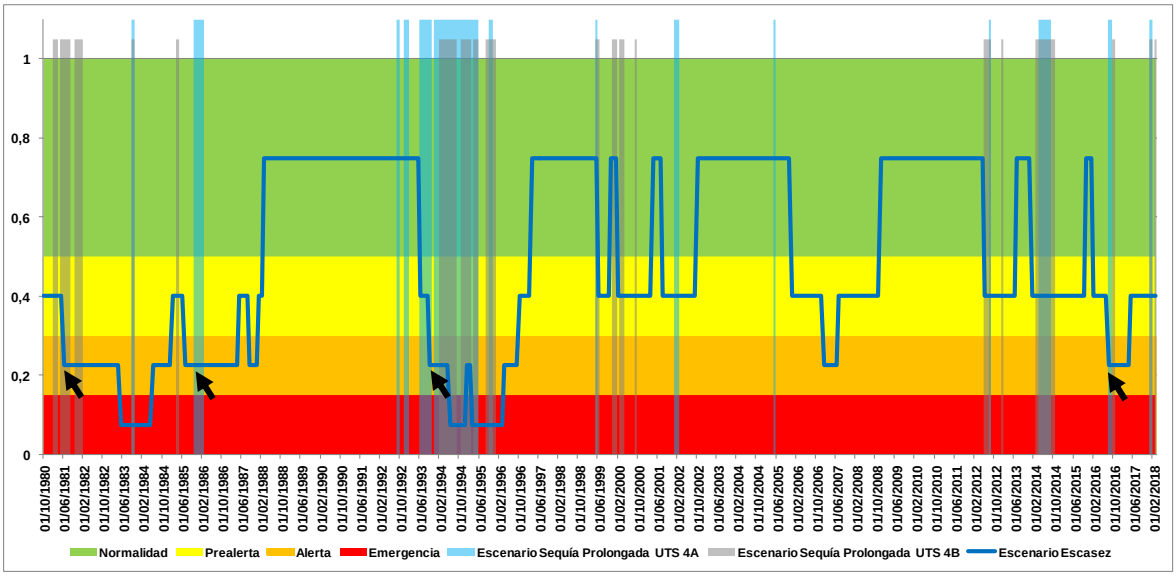


Figura 177. Escenarios de escasez y de sequía prolongada en la UTE 4 Turia.

La figura siguiente muestra los datos de la UTE 5 Júcar. En este caso la UTE se subdivide en cuatro UTS (5A Magro, 5B Alto Júcar, 5C, Medio Júcar y 5C Bajo Júcar) por lo que el gráfico superpone las situaciones de sequía prolongada de estas cuatro UTS, junto con los escenarios de escasez de la UTE. Se observa que en la serie analizada (octubre 1980 – marzo 2018), de acuerdo a lo estipulado en el apartado anterior, se habría podido declarar "situación excepcional por sequía extraordinaria" en 6 ocasiones, aunque algunas de estas situaciones son más prolongadas en el tiempo (en el período 1999-2000 se considera que solo se habría realizado una declaración).

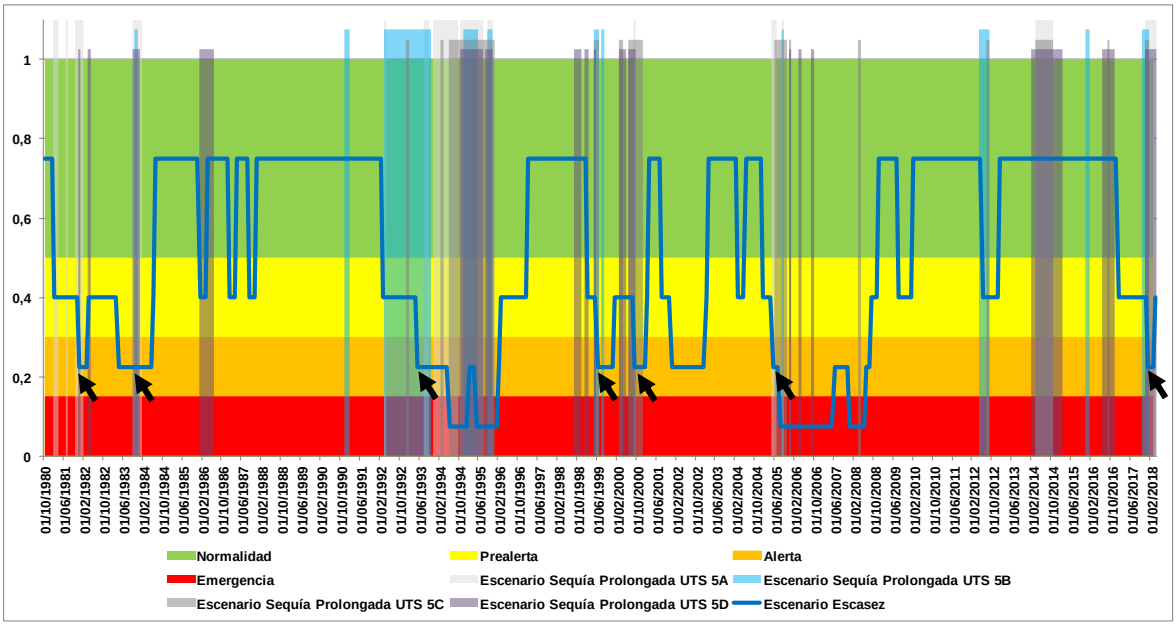


Figura 178. Escenarios de escasez y de sequía prolongada en la UTE 5 Júcar.

La figura siguiente muestra los datos de la UTE 6 Serpis, en la que se observa que en la serie analizada (octubre 1980 – marzo 2018), de acuerdo a lo estipulado en el apartado anterior, se habría podido declarar "situación excepcional por sequía extraordinaria" en 4 ocasiones.

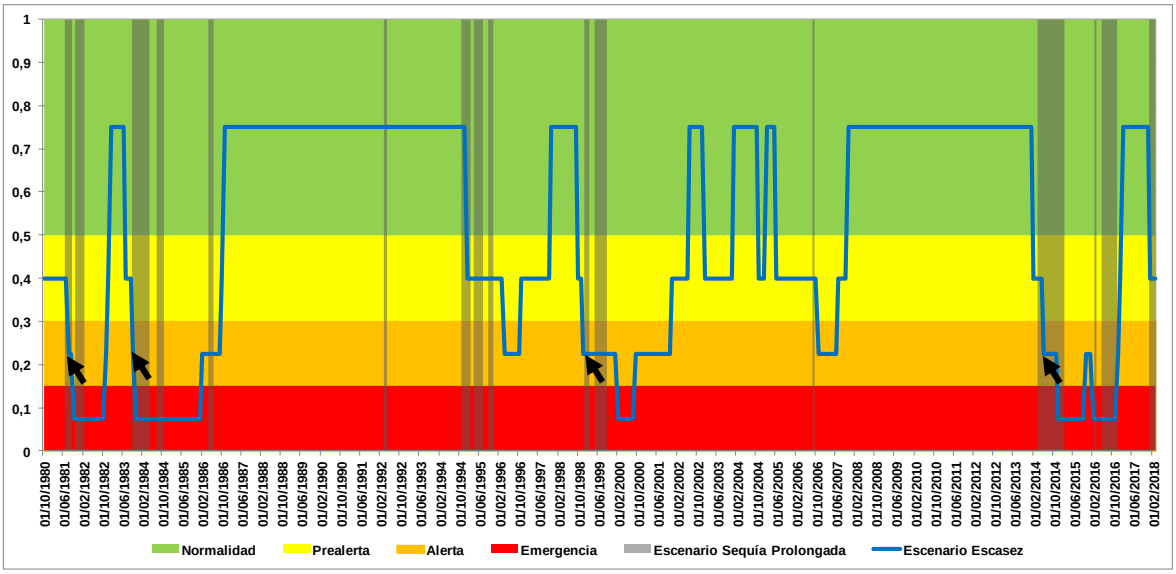


Figura 179. Escenarios de escasez y de sequía prolongada en la UTE 6 Serpis.

La figura siguiente muestra los datos de la UTE 7 Marina Alta, en la que se observa que en la serie analizada (octubre 1980 – marzo 2018), de acuerdo a lo estipulado en el apartado anterior, se habría podido declarar "situación excepcional por sequía extraordinaria" en 5 ocasiones.

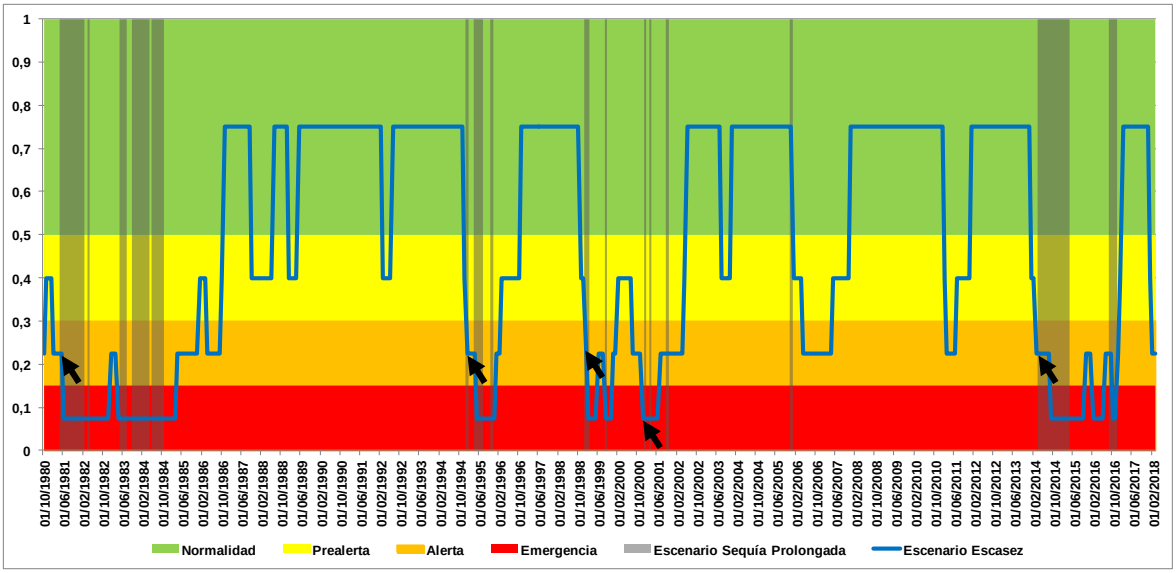


Figura 180. Escenarios de escasez y de sequía prolongada en la UTE 7 Marina Alta.

La figura siguiente muestra los datos de la UTE 8 Marina Baja, en la que se observa que en la serie analizada (octubre 1980 – marzo 2018), de acuerdo a lo estipulado en el apartado anterior, se habría podido declarar "situación excepcional por sequía extraordinaria" en 4 ocasiones, aunque algunas de estas situaciones son más prolongadas en el tiempo.

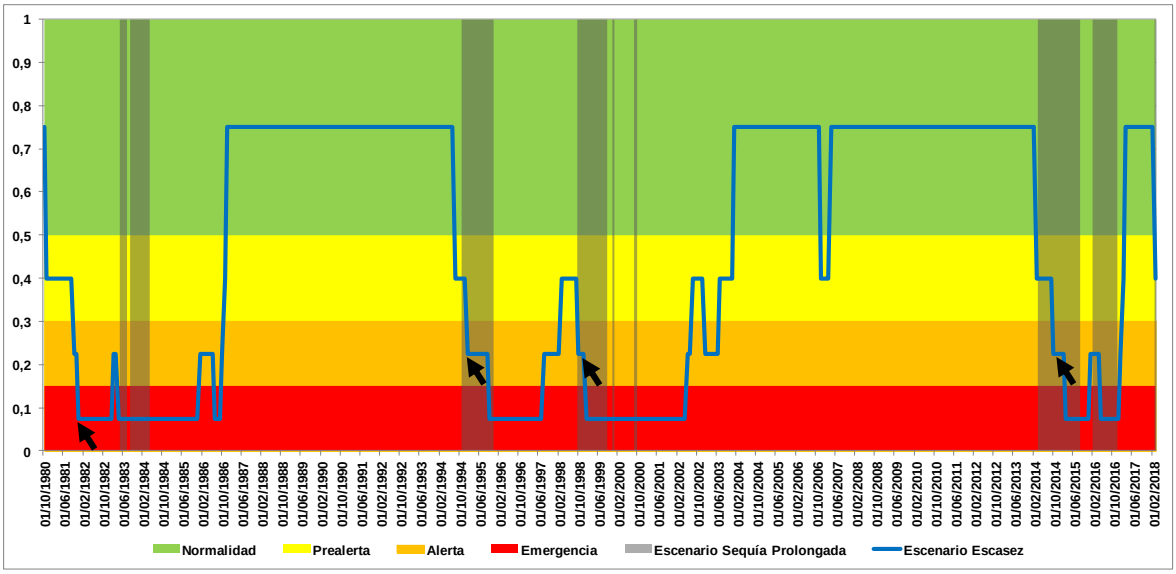


Figura 181. Escenarios de escasez y de sequía prolongada en la UTE 8 Marina Baja.

La figura siguiente muestra los datos de la UTE 9 Vinalopó-Alacantí, en la que se observa que en la serie analizada (octubre 1980 – marzo 2018), de acuerdo a lo estipulado en el apartado anterior, se habría podido declarar "situación excepcional por sequía extraordinaria" en 7 ocasiones.

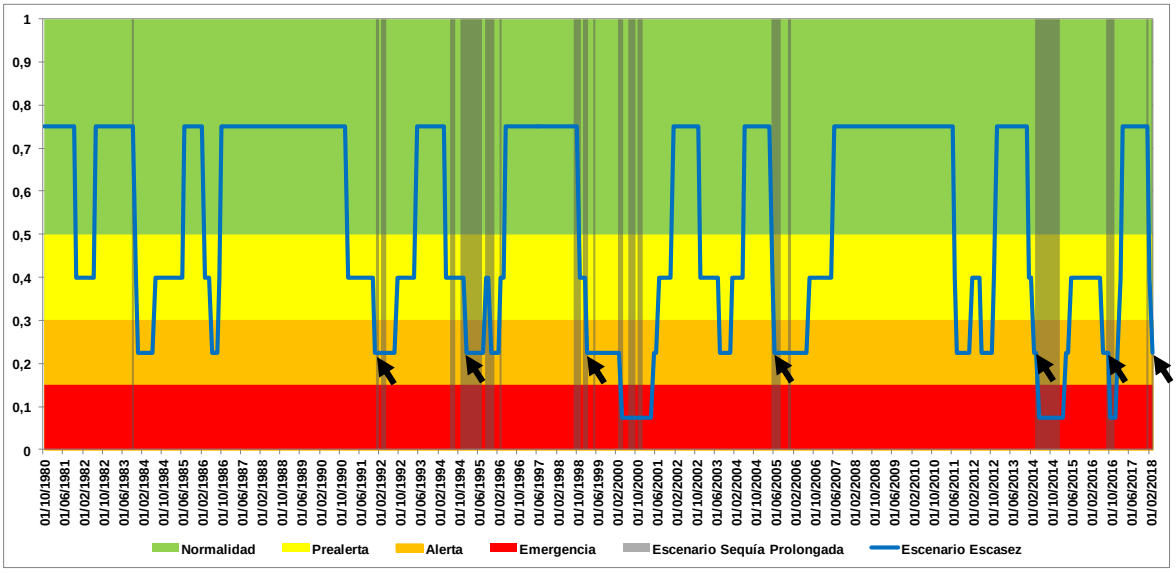


Figura 182. Escenarios de escasez y de sequía prolongada en la UTE 9 Vinalopó-Alacantí.

7 Acciones y medidas a aplicar en sequías

La finalidad del plan especial no es solamente la identificación espacial y temporal de las sequías prolongadas y de las situaciones de escasez coyuntural, sino la programación de acciones y medidas que conduzcan a mitigar sus impactos.

7.1 Acciones a aplicar en el escenario de sequía prolongada

En el escenario de "sequía prolongada", debida exclusivamente a causas naturales, se puede recurrir a dos tipos de acciones: 1) la aplicación de un régimen de caudales ecológicos mínimos menos exigente, conforme a lo dispuesto en el artículo 18 del Reglamento de la Planificación Hidrológica y el artículo 49 *quater*.5 del Reglamento de Dominio Público Hidráulico y 2) la admisión justificada *a posteriori* del deterioro temporal que haya podido producirse en el estado de una masa de agua, de acuerdo a lo previsto en el artículo 38 del Reglamento de la Planificación Hidrológica, que traspone al ordenamiento español el artículo 4.6 de DMA.

Estos dos tipos de acciones están recogidas también en el Plan Hidrológico vigente, aunque su aplicación está condicionada a la definición de "sequía prolongada" que aparece en el artículo 32 del contenido normativo del propio Plan:

> *"Sequías prolongadas: entendiéndose como tales las correspondientes al estado de emergencia establecido en el Plan especial de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía de la Cuenca Hidrográfica del Júcar aprobado por la Orden MAM/698/2007, de 21 de marzo."*

No obstante, la revisión del PES objeto de este documento plantea una nueva definición de sequía prolongada. Tal y como se especifica en el apartado 6.1, el escenario de sequía prolongada se activa cuando el valor de indicador de la UTS tome un valor inferior a 0,3, sin condicionantes adicionales para las entradas o salidas, por lo que las acciones a aplicar estarán directamente relacionadas con el valor del indicador.

Acciones que se activan en el escenario de sequía prolongada
Admisión justificada del deterioro temporal del estado de las masas de agua por causas naturales excepcionales
Régimen de caudales ecológicos menos exigente

Figura 183. Esquema de las acciones que se aplican en el escenario de sequía prolongada.

La reducción de los caudales ecológicos mínimos aplicables en situación hidrológica ordinaria a sus valores mínimos para la situación de sequía, se realizará atendiendo a las previsiones del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Júcar.

Los criterios generales sobre el mantenimiento de los regímenes de caudales ecológicos y sobre su control y seguimiento son los que se establecen en los artículos 49 *quater* y 49 *quinquies* del Reglamento del Dominio Público Hidráulico.

Sin perjuicio de las acciones anteriormente señaladas, en caso de que se haya declarado la situación excepcional por sequía extraordinaria, la Junta de Gobierno del Organismo de cuenca valorará la necesidad y oportunidad de solicitar al Gobierno, a través del Ministerio que ejerza las competencias sobre el agua, la adopción de las medidas que

sean precisas en relación con la utilización del dominio público hidráulico, conforme a lo previsto en el artículo 58 del TRLA.

7.2 Medidas a aplicar en los escenarios de escasez coyuntural

7.2.1 Introducción

La finalidad de estas medidas es mitigar el impacto de la escasez coyuntural sobre los usos del agua. No se trata de resolver problemas de escasez estructural que deben ser abordados en el ámbito de la planificación hidrológica sino de afrontar situaciones coyunturales donde, por efecto de la sequía hidrológica, se agravan los escenarios de escasez identificando razonablemente que existe un riesgo temporal para asegurar la atención de las demandas.

La implantación progresiva de las medidas en cada una de las fases declaradas de escasez coyuntural permitirá retrasar o evitar la llegada de fases más severas y, en todo caso, mitigar sus consecuencias. Por ello, es importante identificar el problema con prontitud y actuar desde las etapas iniciales de detección de la escasez.

La experiencia acumulada en anteriores sequías ha demostrado que actuaciones adoptadas en las primeras fases de detección de la escasez, basadas principalmente en el ahorro y la concienciación, disminuyen el impacto producido. Si se espera a adoptar medidas cuando la situación de escasez es ya severa, el impacto suele ser mucho mayor, requiriendo la adopción de medidas más costosas.

El presente apartado describe las actuaciones planteadas en la Demarcación Hidrográfica del Júcar para hacer frente a las situaciones de escasez coyuntural correspondientes a los diferentes escenarios en cada una de las unidades territoriales. El planteamiento de estas medidas es fruto de la concepción general de implementación progresiva de medidas que a continuación se expone, y de la experiencia acumulada por el Organismo de cuenca en la última década a través de la aplicación del Plan Especial de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía aprobado en 2007.

En principio, el ámbito territorial de aplicación de las medidas es la UTE. Sin embargo, la tipología de la medida o el análisis de la situación general de la demarcación pueden requerir que la medida tenga un ámbito de aplicación mayor, que puede llegar a incluir a toda la demarcación.

Asimismo, el ámbito de aplicación de las medidas también podría ser, en algunos casos, inferior a la de la UTE, cuando la información proporcionada por los indicadores parciales, la tipología de la medida o el análisis de la situación general así lo aconseje.

En la figura siguiente se recoge esquemáticamente la tipología de medidas a establecer dependiendo de los escenarios que se establezcan en función de los indicadores de escasez.

Indicadores de escasez				
Situaciones de estado	Ausencia de escasez	Escasez Moderada	Escasez severa	Escasez grave
Escenarios de escasez	Normalidad	Prealerta	Alerta	Emergencia
Tipología de acciones y medidas que activan	Planificación hidrológica general y seguimiento	Concienciación, ahorro y seguimiento	Medidas de gestión (demanda y oferta), y de control y seguimiento (art. 55 del TRLA)	Intensificación de las medidas consideradas en alerta y posible adopción de medidas excepcionales (art. 58 del TRLA)

Figura 184. Tipología de medidas de escasez en función del escenario diagnosticado.

Los tipos de medidas contempladas se caracterizan por lo siguiente:

- Son medidas de gestión, no incluyendo la realización de nuevas obras o infraestructuras, que en su caso deberán ser planteadas en la próxima revisión del Plan Hidrológico. Por consiguiente, como se ha destacado reiteradamente, este plan especial no es marco para la aprobación de nuevos proyectos de infraestructuras, en particular de aquellos que puedan requerir evaluación de impacto ambiental.

- Salvo las medidas de previsión, de carácter estratégico, el resto son medidas tácticas de aplicación temporal en situaciones de escasez o al finalizar ésta para favorecer la recuperación del sistema de explotación.

- Las medidas operativas de mitigación de los efectos son de aplicación progresiva. El establecimiento de umbrales de aplicación facilita la profundización en la aplicación de las medidas conforme se agrave la situación de escasez.

7.2.2 Clasificación y tipo de medidas

Las medidas a activar se pueden clasificar en función del conjunto problema-solución sobre el que actúa: la demanda, la oferta, la organización administrativa y el medio ambiente hídrico.

A. **Medidas sobre la demanda,** medidas destinadas a adaptar el volumen de recursos hídricos demandado por los usuarios a la disponibilidad de recursos hídricos (sensibilización ciudadana, modificación de garantías de suministro, restricciones de usos - de tipo de cultivo, de método de riego, de usos recreativos-, penalizaciones de consumos excesivos, etc.).

B. **Medidas sobre la oferta,** medidas relativas al aumento de la oferta de agua (movilización de reservas estratégicas, transferencias de recursos, activación de fuentes alternativas de obtención del recurso...) y a la adecuación temporal de los regímenes de explotación de embalses y acuíferos a la situación de sequía.

C. **Medidas sobre la organización administrativa,** medidas que permiten iniciar el conjunto de procedimientos administrativos destinados a poner en marcha el resto de medidas previstas así como establecer de la estructura administrativa, con definición de los responsables y la organización necesaria para la ejecución y

seguimiento del plan especial y intensificar la coordinación entre administraciones y entidades públicas o privadas vinculadas al problema.

D. **Medidas sobre el medio ambiente hídrico,** actuaciones coyunturales para protección ambiental, especialmente orientadas a salvaguardar el impacto de la escasez sobre el medio ambiente hídrico y en particular sobre los ecosistemas acuáticos.

Además de la clasificación anterior, atendiendo a su tipología, las medidas también pueden clasificarse en: medidas de previsión, medidas operativas, medidas organizativas, medidas de seguimiento y medidas de recuperación.

7.2.3 Tipo de medidas en los distintos escenarios

Seguidamente se exponen los tipos de medidas a aplicar en cada unidad territorial para cada uno de los escenarios de escasez. El ámbito de aplicación de las medidas es la propia unidad territorial. Sin embargo, algunos tipos de medidas no es fácil que puedan territorializarse. Este puede ser el caso de las campañas informativas o de las convocatorias de determinados órganos colegiados cuya actividad está dirigida a todo el ámbito territorial del Organismo de cuenca.

La normativa específica básica que da cobertura a las medidas del Plan es el TRLA y en concreto el artículo 55 en su apartado 2, que establece que el Organismo de cuenca podrá con carácter temporal condicionar o limitar el uso del dominio público hidráulico para garantizar su explotación racional.

7.2.3.1 Escenario de ausencia de escasez (normalidad)

La fase de normalidad corresponde a una situación de ausencia de problemas para la atención de las demandas en el contexto planteado por la planificación hidrológica. En esta situación no procede aplicar medidas relacionadas específicamente con la gestión de la situación de escasez coyuntural.

No quiere ello decir que durante estas fases de normalidad no se contemple la “gestión de la escasez”. El propio seguimiento del sistema de indicadores, con la determinación de los valores mensuales de las variables seleccionadas, el análisis de su evolución temporal y espacial, la publicación de estos resultados y el análisis del comportamiento de los indicadores, forma parte del mecanismo preventivo y del proceso continuado de planificación hidrológica y de gestión de la sequía y la escasez. Así como también el inventario, actualización y mantenimiento de las infraestructuras específicas para afrontar la escasez coyuntural, al objeto de que puedan activarse con garantía en el momento adecuado.

Por otra parte, las actuaciones y medidas propias de la planificación hidrológica han de ser consideradas en todo momento, con independencia de la situación temporal respecto a la escasez coyuntural. Pero desde el punto de vista de la aplicación o puesta en marcha de actuaciones y medidas específicas para retrasar o evitar la necesidad de adoptar medidas más severas, no procede considerar que el plan especial programe medidas específicas en esta fase de ausencia de escasez.

La única excepción en este sentido es la de la mejora del control de las masas de agua con el objetivo de poder evaluar los impactos ambientales de la sequía, de acuerdo a lo

establecido en el Capítulo 10 de este documento. Esta medida, aunque se inicia ya en fase de normalidad, ha de tener continuidad en el resto de escenarios y tiene como finalidad disponer de una serie de datos suficientemente extensa y con la frecuencia adecuada como para poder establecer relaciones entre la información de calidad (físico-química y biológica) y los indicadores de sequía o escasez.

7.2.3.2 Escenario de escasez moderada (prealerta)

La fase de escasez moderada no representa, con carácter general, una situación grave en el contexto de este plan especial respecto a la existencia de problemas para la adecuada atención de las demandas. No obstante, este escenario está ligado a la identificación de valores en las variables hidrológicas de referencia que, en el caso de mantener una tendencia decreciente, llevaría a qué en un determinado plazo, más o menos cercano, esa situación reflejara ya problemas relacionados con la escasez coyuntural.

Por tanto, durante esta fase de escasez moderada se deberán introducir progresivamente medidas que permitan retrasar o evitar, en la medida de lo posible, la entrada en fases más severas de la escasez. Se trataría de actuaciones que, sin producir afecciones o siendo estas muy reducidas, puedan mitigar o retrasar la llegada a un escenario de escasez severa (alerta).

Las medidas que cabe considerar en esta fase de escasez moderada se dirigen fundamentalmente a la concienciación y al correspondiente ahorro, intensificando simultáneamente las acciones de vigilancia y control, de coordinación y organización administrativa, para que se preste la debida atención a la situación identificada y se vaya actuando en consecuencia, así como también, si se considera conveniente, la puesta en funcionamiento de recursos complementarios.

Con carácter general es necesario asegurar la realización de los informes mensuales de seguimiento de la escasez. En esta fase es especialmente importante asegurar la publicación y difusión de los diagnósticos, de modo que los usuarios y el público en general vayan tomando conciencia de la situación.

La tabla siguiente recoge la descripción de las medidas de carácter general a aplicar en el escenario de prealerta.

Medidas generales a adoptar en prealerta	
Tipo de medida	Descripción medida
Sobre la demanda	Preparar campañas de educación y concienciación del ahorro en el uso del agua en las poblaciones, regadíos e industrias.
	Promover los ahorros de agua desde el Organismo de cuenca, especialmente en el uso agrícola. Esta información puede ser relevante para que los usuarios tomen decisiones sobre los cultivos, asumiendo voluntariamente los riesgos que puedan derivarse de optar o no por producciones que puedan ser más o menos sensibles a la escasez.
	Intensificación del control de los usos en aquellos aprovechamientos en los que se ha establecido medidas de ahorro y de restricción de suministros.
Sobre la oferta	Preparar y asegurar la eficacia de las medidas operativas que deben activarse en el supuesto de un agravamiento de la situación, es decir, en fases de menor disponibilidad de recursos. Es el momento de estudiar la oportunidad de poner en práctica las medidas programadas en el plan para situaciones de mayor gravedad, tales como las opciones para sustituir o emplear recursos no convencionales o de otros orígenes, como transferencias o intercambios de derechos.

Medidas generales a adoptar en prealerta	
Tipo de medida	Descripción medida
	Iniciar el procedimiento de evaluación ambiental de los pozos de sequía ya existentes cuando así se requiera y activar su puesta en marcha cuando se considere adecuado.
	Intensificar las tareas habituales del escenario de normalidad de inventario, actualización y mantenimiento de las infraestructuras específicas para afrontar la escasez coyuntural, al objeto de que puedan activarse con garantía si se agrava la situación.
Sobre la organización administrativa	Informar a las Juntas de Explotación y a las Comisiones de Desembalse del Organismo de cuenca de la situación reinante y de las medidas previstas en el plan especial para gestionar el problema en caso de agravamiento.
	Notificación, control y seguimiento de las medidas relacionadas con las reducciones del nivel de suministro en el escenario de prealerta a los usuarios afectados, aplicando el criterio de coste/eficacia administrativa, con el objetivo de que los efectos perseguidos sean significativos.
	Iniciar las campañas de información y publicación de previsiones sobre la posible evolución del problema.
	Establecer los responsables de la organización administrativa y una correcta coordinación entre Administraciones y entidades públicas y privadas vinculadas al problema.
	Publicación del seguimiento de indicadores y diagnostico de escenarios de sequía y escasez.
Sobre el medio ambiente	Intensificación del control del cumplimiento de los caudales ecológicos en aquellas masas de agua superficial con mayor interés ambiental o que, por sus especiales condiciones, sean susceptibles de sufrir episodios de incumplimiento del régimen de caudales ecológicos mínimos.
	Actuaciones de vigilancia para la conservación y protección del recurso y de los ecosistemas acuáticos considerando la protección de zonas húmedas, protección de especies fluviales y el impacto de otras medidas sobre el medio natural y el diseño de programas de seguimiento específico para tomar registro de los impactos ambientales que estén asociados con los episodios críticos.

Tabla 103. Medidas generales a adoptar en prealerta.

7.2.3.3 Escenario de escasez severa (alerta)

La fase de escasez severa, o de alerta, identifica una situación en la que la zona afectada (UTE o conjunto de UTE) presenta problemas coyunturales significativos para poder atender las demandas satisfactoriamente.

Es un escenario al que se llega tras un progresivo descenso de los indicadores tras atravesar un escenario previo de escasez moderada (prealerta). Por consiguiente, cuando se llega a esta fase ya se habrán ido introduciendo actuaciones de conservación y ahorro del recurso que tenían por finalidad retrasar o evitar el alcance de esta situación. Sin embargo, no se habrán dado las condiciones favorables –principalmente meteorológicas– que habrían evitado la llegada de la escasez severa.

Con la entrada en este escenario corresponde ya adoptar medidas coyunturales de gestión, de mayor intensidad y repercusión que las anteriores, con el doble objetivo de mitigar los impactos socioeconómicos y ambientales producidos por la ya evidente situación de escasez y de retrasar o evitar en la medida de lo posible la eventual llegada a una situación de escasez grave o emergencia.

Como se indicaba anteriormente, la experiencia acumulada durante la última década con la implementación del plan especial de 2007 permite disponer de una información valiosa

para ajustar y definir las medidas de gestión a aplicar en las escalas geográfica y temporal, pertinentes en esta fase de alerta.

No hay que perder de vista que las actuaciones a considerar son medidas de gestión planificada, que el Organismo de cuenca o el agente responsable de su puesta en marcha, con la suficiente capacidad legal y organizativa, deberá adoptar. En particular, como ya se ha puesto de manifiesto a lo largo de este documento no se tratará de actuaciones que supongan la ejecución de nuevas infraestructuras, que en su caso deberán ser consideradas en el Plan Hidrológico, ni por consiguiente de medidas que pudieran ocasionar un impacto negativo adicional sobre el medio ambiente.

En este contexto, adquieren especial relevancia las actuaciones que puede acordar el Organismo de cuenca en virtud del artículo 55 del TRLA, relacionadas con sus facultades para el mejor aprovechamiento y control de los caudales, aunque hayan sido objeto de concesión.

Con carácter general, durante esta fase es particularmente importante mantener y realizar previsiones sobre la evolución en el diagnóstico ofrecido por los indicadores. De esta forma, se pueden tener en cuenta las previsiones meteorológicas a corto y medio plazo para extrapolar los resultados de los indicadores en los meses siguientes y establecer diversos escenarios futuros sobre los que apoyarse durante el proceso de selección de medidas.

Además, en estas situaciones, las reservas de agua subterránea constituyen un recurso estratégico esencial cuyo aprovechamiento ayudará a mitigar los impactos socioeconómicos de la escasez. Una adecuada gestión conjunta de recursos superficiales y subterráneos pasa por una mayor utilización planificada del agua subterránea en periodos de sequía, tanto mediante pozos de sequía especialmente preparados y reservados para afrontar estas situaciones, como por una mayor explotación temporal del agua subterránea a través de los aprovechamientos habituales.

Aunque las consecuencias derivadas de los descensos adicionales de la superficie piezométrica deban ser estudiadas en cada caso, no puede ignorarse que la mayor utilización del agua subterránea en situaciones de escasez, incluso por encima de los valores medios de recarga, es una buena forma de gestión, siempre y cuando esté adecuadamente planificada. Esta correcta planificación implica el conocimiento de las posibles afecciones ambientales inducidas por los descensos de nivel, así como de la recuperación que resulta razonable esperar a medio plazo. No cabe duda de que tras la sequía vendrán otros periodos más húmedos, en los que se producirán recargas que deberán compensar la explotación temporal realizada.

La tabla siguiente recoge la descripción de las medidas de carácter general a aplicar en el escenario de alerta.

Medidas generales a adoptar en alerta	
Tipo de medida	Descripción medida
Sobre la demanda	Activación de campañas de concienciación-educación, con el fin de que la sociedad y los usuarios se impliquen en el proceso y asuman la necesidad de reducir el consumo de los recursos hídricos.
	Reducción del volumen de agua superficial suministrada para el abastecimiento: activación de planes de ahorro de los abastecimientos urbanos de acuerdo con sus planes de

Medidas generales a adoptar en alerta	
Tipo de medida	Descripción medida
	emergencia. Limitación usos urbanos no esenciales: láminas agua, riego jardines, baldeos…
	Reducción del volumen de agua superficial suministrada para el regadío y otros usos: reducción dotaciones agrícolas, limitación determinados cultivos, etc. teniendo en consideración las posibilidades de uso de recursos subterráneos, procedentes de la reutilización o de otros recursos alternativos.
	Reducción de extracciones para el regadío en las masas de agua subterránea que se encuentran en mal estado cuantitativo o se sitúan en sistemas de explotación que presentan déficit de recursos según el Plan Hidrológico.
	Intensificación del control y vigilancia de las detracciones de caudal. Las infracciones en el cumplimiento de las medidas relacionadas con el uso del agua podrán ser sancionadas en su grado máximo, de acuerdo a lo estipulado en el artículo 117 del TRLA.
	Intensificación del control de los usos en aquellos aprovechamientos en los que se ha establecido medidas de ahorro y de restricción de suministros.
	Control del volumen extraído y de la salinidad de los pozos con posibilidad de afección a las zonas donde existen problemas de intrusión marina.
	Cambios en el origen del suministro teniendo en cuenta el estado de los recursos hídricos.
	Activación de reglas específicas en el marco de las facultades del Organismo de cuenca sobre el aprovechamiento y control de los caudales, incluso cuando hayan sido objeto de concesión (artículo 55 del TRLA y artículo 90 del RDPH).
Sobre la oferta	Activación de infraestructuras preparadas para la aportación de recursos no convencionales en situación de escasez estructural.
	Incremento de las extracciones de agua subterránea mediante pozos de sequía ya existentes.
	Control de las extracciones de los pozos de sequia y rebombeos ya existentes.
	Activación, en caso de necesidad, de transferencias de recursos externos.
	Sustitución de recursos superficiales por recursos subterráneos o no convencionales en los usos urbanos no esenciales, en los abastecimientos en los que exista esta posibilidad.
	Activación, si se considera necesario, de los centros de intercambio de derechos al amparo de lo establecido en el artículo 71 del TRLA para aprovechar el mejor coste de oportunidad en la asignación coyuntural de los recursos.
	Fomento de los contratos de cesión temporal de derechos al amparo de lo establecido en el artículo 67 del TRLA.
	Aumento de la coordinación entre los organismos de cuenca implicados para la gestión armonizada de las masas de agua subterránea compartidas con otras demarcaciones hidrográficas.
Sobre la organización administrativa	Información a las Juntas de Explotación correspondientes del Organismo de cuenca de la situación y de las medidas previstas en el plan especial para gestionar el problema.
	Información a las Comisiones de Desembalse del Organismo de cuenca de la situación y de las medidas previstas en el plan especial para gestionar el problema.
	Notificación, control y seguimiento de las medidas relacionadas con las reducciones del nivel de suministro en el escenario de alerta a los usuarios afectados, aplicando el criterio de coste/eficacia administrativa, con el objetivo de que los efectos perseguidos sean significativos.
	Reunión de la Junta del Gobierno del Organismo de cuenca para acordar la activación de medidas en relación con el aprovechamiento y control de los caudales conforme al artículo 55 del TRLA.
	Constitución y activación de la Comisión Permanente de la Sequía, en el caso de que con este escenario se haya realizado la declaración de situación excepcional por sequía extraordinaria. La Junta de Gobierno valorará, en ese caso, la oportunidad de solicitar al Gobierno a través del MAPAMA la adopción de medidas extraordinarias al amparo del artículo 58 del TRLA.
	Continuar las medidas de mantenimiento de campañas de información y publicación de previsiones sobre la posible evolución del problema.
	Continuar las medidas de prealerta en relación con la publicación del seguimiento de

Medidas generales a adoptar en alerta	
Tipo de medida	Descripción medida
	indicadores y diagnostico de escenarios de sequía y escasez.
	Coordinación entre Administraciones y entidades públicas y privadas vinculadas al problema.
Sobre el medio ambiente	Intensificación del control del cumplimiento de los caudales ecológicos en aquellas masas de agua superficial con mayor interés ambiental o que, por sus especiales condiciones, sean susceptibles de sufrir episodios de incumplimiento del régimen de caudales mínimos.
	Incremento del control piezométrico en las zonas de influencia de los pozos de sequia y en las zonas donde exista una relación río-acuífero que pueda verse afectada durante una sequía.
	Refuerzo coyuntural en la vigilancia para asegurar el cumplimiento de las medidas adoptadas y estudiar la conservación y protección del recurso y de los ecosistemas acuáticos considerando protección de zonas húmedas, de las especies fluviales y el impacto de las medidas adoptadas sobre el medio natural.
	Registro de datos de campo bajo el programa específico de seguimiento diseñado al efecto para el análisis del posible impacto del episodio sobre el estado de las masas de agua.
	Intensificación del control de vertidos y de la calidad de las aguas. Las infracciones en el cumplimiento de las medidas relacionadas con la emisión de vertidos podrán ser sancionadas en su grado máximo, de acuerdo a lo estipulado en el artículo 117 del TRLA.
	Aporte de recursos subterráneos a los embalses, siempre y cuando existan las infraestructuras adecuadas y se considere adecuado, con el objetivo de asegurar el volumen mínimo fijado para el mantenimiento de la vida piscícola.
	Análisis de las posibilidades de gestión de la fauna afectada por volúmenes o caudales críticos en embalses y ríos, con especial atención a las especies en peligro de extinción y a la fauna invasora.

Tabla 104. Medidas generales a adoptar en alerta.

7.2.3.4 Escenario de escasez grave (emergencia)

Las medidas correspondientes al escenario de escasez grave (emergencia) tienen por finalidad alargar el máximo tiempo posible la disponibilidad de los recursos, y en su caso, prever las medidas de auxilio que puedan resultar necesarias para paliar los efectos del problema.

Durante el escenario de alerta se habrán implementado las medidas previstas en el plan especial para mitigar las afecciones y retrasar o tratar de evitar la entrada en el escenario de emergencia. No obstante, si a pesar de las medidas adoptadas las condiciones no mejoran, pueden no atenderse las demandas en alguna o en varias UTE.

Llegados a esta fase, que por su definición debe ser excepcional, podrán tomarse en consideración otras medidas extraordinarias. Por ello, además de las medidas anteriores que sean pertinentes y que incluso puedan reforzarse, se deberán adoptar las medidas extraordinarias que puedan resultar de aplicación, en especial si se ha llevado a cabo la declaración de situación excepcional por sequía extraordinaria.

Con carácter general, durante este escenario se deberá prestar una atención continua al seguimiento y previsible evolución de los indicadores de sequía, incluso incorporando mediciones, controles y análisis específicos.

La tabla siguiente recoge la descripción de las medidas de carácter general a aplicar en el escenario de emergencia.

Medidas generales a adoptar en emergencia	
Tipo de medida	Descripción medida
Sobre la demanda	Reforzamiento de las campañas de concienciación-educación, con el fin de que la sociedad y los usuarios sean conscientes de la situación de emergencia existente.
	Incremento en el ahorro, incluyendo las reducciones en los volúmenes de agua suministrada para el abastecimiento, de acuerdo con lo previsto en los planes de emergencia elaborados por las Administraciones locales.
	Incremento en las restricciones al volumen de agua superficial suministrada para el regadío y otros usos: reducción dotaciones agrícolas, limitación determinados cultivos, etc. teniendo en consideración las posibilidades de uso de recursos subterráneos, procedentes de la reutilización o de otros recursos alternativos.
	Incremento de la reducción de extracciones para el regadío en las masas de agua subterránea que se encuentran en mal estado cuantitativo o que se sitúan en sistemas que presentan déficit de recursos según el Plan Hidrológico.
	Intensificación del control y vigilancia de las detracciones de caudal para riegos. Las infracciones en el cumplimiento de las medidas relacionadas con el uso del agua podrán ser sancionadas en su grado máximo, de acuerdo a lo estipulado en el artículo 117 del TRLA, siempre que se autorice mediante Real Decreto.
	Intensificación del control de los usos en aquellos aprovechamientos en los que se ha establecido medidas de ahorro y de restricción de suministros.
	Control del volumen extraído y de la salinidad de los pozos con posibilidad de afección a las zonas donde existen problemas de intrusión marina.
	Profundización en los cambios en el origen del suministro teniendo en cuenta el estado de los recursos hídricos.
Sobre la oferta	Incremento en el uso de recursos no convencionales.
	Intensificar las extracciones de agua subterránea mediante pozos de sequia ya existentes.
	Control de las extracciones de los pozos de sequia y rebombeos.
	Transferencias, en caso de necesidad, de recursos externos de socorro.
	Movilización coyuntural de recursos por vías extraordinarias. Suministros con cisternas, transferencias para auxilio coyuntural, etc.
	Sustitución de recursos superficiales por recursos subterráneos o no convencionales en los usos urbanos no esenciales, en los abastecimientos en los que exista esta posibilidad.
	Profundización en los centros de intercambio de derechos al amparo de lo establecido en el artículo 71 del TRLA para aprovechar el mejor coste de oportunidad en la asignación coyuntural de los recursos.
	Fomento de los contratos de cesión temporal de derechos al amparo de lo establecido en el artículo 67 del TRLA.
	Aumento de la coordinación entre los organismos de cuenca implicados para la gestión armonizada de las masas de agua subterránea compartidas con otras demarcaciones hidrográficas.
Sobre la organización administrativa	Información a las Juntas de Explotación correspondientes del Organismo de cuenca de la situación, de la evolución y previsiones de la sequia y de la aplicación de las medidas previstas en el plan especial para gestionar el problema.
	Información a las Comisión de Desembalse del Organismo de cuenca de la situación, de la evolución y previsiones de la sequia y de la aplicación de las medidas previstas en el plan especial para gestionar el problema.
	Notificación, control y seguimiento de las medidas relacionadas con las reducciones del nivel de suministro en el escenario de emergencia a los usuarios afectados, aplicando el criterio de coste/eficacia administrativa, con el objetivo de que los efectos perseguidos sean significativos.
	Reunión de la Junta del Gobierno del Organismo de cuenca para acordar la activación de las medidas en relación con el aprovechamiento y control de los caudales.
	Constitución y activación de la Comisión Permanente de la Sequía en caso de que se haya realizado la declaración de situación excepcional por sequía extraordinaria. La Junta de Gobierno valorará, en ese caso, la oportunidad de solicitar al Gobierno a través del MAPAMA la adopción de medidas extraordinarias al amparo del artículo 58 del TRLA.

Medidas generales a adoptar en emergencia	
Tipo de medida	Descripción medida
	Continuar y profundizar en las medidas de prealerta y alerta en relación con la publicación del seguimiento de indicadores y diagnostico de escenarios de sequía y escasez.
	Continuar y profundizar en las medidas de prealerta y alerta en relación con el mantenimiento de campañas de información y la publicación de proyecciones sobre la posible evolución del problema.
	Reforzar la coordinación entre Administraciones y entidades públicas y privadas vinculadas al problema.
Sobre el medio ambiente	Intensificación del control del cumplimiento de los caudales ecológicos en aquellas masas de agua superficial con mayor interés ambiental o que, por sus especiales condiciones, sean susceptibles de sufrir episodios de incumplimiento del régimen de caudales mínimos.
	Incremento del control piezométrico en las zonas de influencia de los pozos de sequia y en las zonas donde exista una relación río-acuífero que pueda verse afectada durante una sequía.
	Refuerzo coyuntural en la vigilancia para asegurar el cumplimiento de las medidas adoptadas y estudiar la conservación y protección del recurso y de los ecosistemas acuáticos considerando protección de zonas húmedas, de las especies fluviales y el impacto de las medidas adoptadas sobre el medio natural.
	Intensificación en la vigilancia de la calidad de las aguas en embalses eutrofizados o en riesgo.
	Registro de datos de campo bajo el programa específico de seguimiento diseñado al efecto.
	Intensificación del control de vertidos y de la calidad de las aguas. Las infracciones en el cumplimiento de las medidas relacionadas con la emisión de vertidos podrán ser sancionadas en su grado máximo, de acuerdo a lo estipulado en el artículo 117 del TRLA
	Aporte de recursos subterráneos a los embalses, siempre y cuando existan las infraestructuras adecuadas y se considere adecuado, con el objetivo de asegurar el volumen mínimo fijado para el mantenimiento de la vida piscícola.
	Análisis de las posibilidades de gestión de la fauna afectada por volúmenes o caudales críticos en embalses y ríos, con especial atención a las especies en peligro de extinción y a la fauna invasora.

Tabla 105. Medidas generales a adoptar en emergencia.

7.2.4 Programa de medidas específicas para cada una de las unidades territoriales a efectos de escasez

En este apartado se recogen las medidas de carácter específico para hacer frente a las situaciones de escasez en cada una de las unidades territoriales de escasez, que concretan las medidas de carácter general recogidas en el apartado 7.2.3.

En lo que respecta a las UTE en los que tiene una especial relevancia el aprovechamiento de recursos superficiales –Cenia-Maestrazgo, Mijares-Plana de Castellón, Palancia-Los Valles, Turia, Júcar, Serpis y Marina Baja– debe indicarse que los detalles de las principales medidas propuestas en este apartado se han obtenido a partir de los modelos de simulación de los sistemas de explotación correspondientes. La metodología de la simulación es la misma que se ha utilizado en el Plan Hidrológico y se basa en la utilización del módulo SIMGES del sistema soporte de decisión Aquatool (Andreu, J. *et al*., 1996). De esta forma, considerando las reglas generales de funcionamiento establecidas en la normativa del Plan Hidrológico, se han introducido en el modelo de simulación diversas hipótesis de restricciones y de recursos complementarios en cada escenario con el objetivo de minimizar las situaciones de déficit.

7.2.4.1 UTE 1 Cenia – Maestrazgo

La tabla siguiente muestra la relación de medidas de carácter específico que se han recogido en la UTE 1 Cenia-Maestrazgo. A continuación de la tabla se amplía la información de las medidas que requieren de aclaraciones adicionales.

UTE 1 Cenia - Maestrazgo		
Estado	Medidas a adoptar	Autoridad competente
Prealerta	Valoración de la posibilidad de activación de los planes de emergencia de los sistemas de abastecimiento de Benicarló y Vinaròs así como de aquellos sistemas que en el futuro alcancen los 20.000 habitantes.	Ayuntamientos, mancomunidades o consorcios correspondientes
	Análisis de las posibilidades de aprovechamiento de nuevos recursos aportados mediante desalinización a partir de la IDAM de Oropesa.	CHJ
	Aportación de recursos complementarios: puesta en marcha de los pozos de sequía ya existentes hasta un 25% de su capacidad.	Usuarios
	Control de las extracciones de los pozos de sequía en la UTE 1 Cenia-Maestrazgo.	CHJ
	Mejora del control piezométrico en las zonas de influencia de los pozos de sequía.	CHJ
	Actuaciones de vigilancia para la conservación y protección del recurso (cantidad y calidad) y de los ecosistemas acuáticos considerando la protección de zonas húmedas, la protección de especies fluviales y el impacto de otras medidas sobre el medio natural con especial atención al Prat de Cabanes i Torreblanca.	CHJ y GV
	Diseño de programas de seguimiento específico para tomar registro de los impactos ambientales que estén asociados con los episodios críticos, con especial atención al Prat de Cabanes i Torreblanca.	CHJ y GV
Alerta	Seguimiento de la implementación de los planes de emergencia de los sistemas de abastecimiento de Benicarló y Vinaròs así como de aquellos sistemas que en el futuro alcancen los 20.000 habitantes.	CHJ
	Materialización de las posibilidades de aprovechamiento de nuevos recursos aportados mediante desalinización a partir de la IDAM de Oropesa.	CHJ
	Aportación de recursos complementarios: incremento de las extracciones de los pozos de sequía ya existentes hasta un 100% de su capacidad máxima.	Usuarios
	Control de las extracciones de los pozos de sequía en la UTE 1 Cenia-Maestrazgo.	CHJ
	Mejora del control piezométrico en las zonas de influencia de los pozos de sequía.	CHJ
	Refuerzo de las actuaciones de vigilancia para la conservación y protección del recurso (cantidad y calidad) y de los ecosistemas acuáticos considerando la protección de zonas húmedas, la protección de especies fluviales y el impacto de otras medidas sobre el medio natural con especial atención al Prat de Cabanes i Torreblanca.	CHJ y GV
	Aplicación de los programas de seguimiento específico para tomar registro de los impactos ambientales que estén asociados con los episodios críticos, con especial atención al Prat de Cabanes i Torreblanca.	CHJ y GV
Emergencia	Seguimiento de la implementación de los planes de emergencia de los sistemas de abastecimiento de Benicarló y Vinaròs así como de aquellos sistemas que en el futuro alcancen los 20.000 habitantes.	CHJ
	Intensificación de las posibilidades de aprovechamiento de nuevos recursos aportados mediante desalinización a partir de la IDAM de Oropesa.	CHJ
	Aportación de recursos complementarios: mantenimiento de las extracciones de los pozos de sequía ya existentes hasta un 100% de su capacidad.	Usuarios
	Control de las extracciones de los pozos de sequía en la UTE 1 Cenia-Maestrazgo.	CHJ

UTE 1 Cenia - Maestrazgo		
Estado	Medidas a adoptar	Autoridad competente
	Mejora del control piezométrico en las zonas de influencia de los pozos de sequía.	CHJ
	Inicio de las restricciones para proteger los recursos superficiales disponibles: entre el 15 y 25% del suministro a los Regadíos ribereños del Cenia y a la C.R. de Ulldecona respecto a su demanda consolidada.	CHJ
	Inicio de medidas de ahorro para proteger los recursos subterráneos disponibles en masas de agua subterránea en mal estado cuantitativo, especialmente en Plana de Vinaroz y Plana de Oropesa-Torreblanca: reducción hasta un 15% para uso agrícola.	CHJ y usuarios
	Refuerzo de las actuaciones de vigilancia para la conservación y protección del recurso (cantidad y calidad) y de los ecosistemas acuáticos considerando la protección de zonas húmedas, la protección de especies fluviales y el impacto de otras medidas sobre el medio natural con especial atención al Prat de Cabanes i Torreblanca.	CHJ y GV
	Aplicación de los programas de seguimiento específico para tomar registro de los impactos ambientales que estén asociados con los episodios críticos, con especial atención al Prat de Cabanes i Torreblanca.	CHJ y GV

Tabla 106. Medidas específicas a adoptar en los diferentes escenarios de escasez coyuntural en la UTE 1 Cenia-Maestrazgo.

En el caso de los abastecimientos que aprovechan recursos extraídos en masas de agua subterránea 080.107 Plana de Vinaroz y 080.110 Plana de Oropesa-Torreblanca que se encuentran en mal estado cuantitativo, se plantea en los escenarios de alerta y emergencia un mayor aprovechamiento de los recursos generados en la IDAM de Oropesa, tal y como se recoge en el Plan Hidrológico.

Con el objetivo de salvaguardar las condiciones ambientales y la calidad de los recursos hídricos almacenados en el embalse de Ulldecona, se fija a efectos de explotación el volumen mínimo mostrado en la tabla siguiente, debiendo, en todo caso, iniciarse medidas de gestión ambiental conforme se alcancen volúmenes cercanos al valor indicado teniendo en cuenta, además, la calidad del agua, la temperatura y la masa piscícola.

Embalse	Volumen mínimo (hm^3)
Ulldecona	0,1

Tabla 107. Volumen mínimo en el embalse de la UTE 1 Cenia-Maestrazgo.

7.2.4.2 UTE 2 Mijares – Plana de Castellón

La tabla siguiente muestra la relación de medidas de carácter específico que se han recogido en la UTE 2 Mijares-Plana de Castellón. A continuación de la tabla se amplía la información de las medidas que requieren de aclaraciones adicionales.

UTE 2 Mijares-Plana de Castellón		
Estado	**Medidas a adoptar**	Autoridad competente
Prealerta	Valoración de la posibilidad de activación de los planes de emergencia de los sistemas de abastecimiento de Almassora, Burriana, Castellón de la Plana, la Vall d'Uixó, Onda, Vila-real y Consorcio de Aguas de la Plana así como de aquellos sistemas que en el futuro alcancen los 20.000 habitantes.	Ayuntamientos, mancomunidades o consorcios correspondientes

UTE 2 Mijares-Plana de Castellón		
Estado	**Medidas a adoptar**	Autoridad competente
	Análisis de las posibilidades de aprovechamiento de nuevos recursos aportados mediante reutilización a partir de las EDAR de Almenara, Almassora, Borriana, Xilxes, la Llosa, Moncofa, la Vall d'Uixó y Castellón de la Plana.	CHJ y GV
	Análisis de las posibilidades de aprovechamiento de nuevos recursos aportados mediante desalinización a partir de las IDAM de Oropesa y Moncofa	CHJ
	Actuaciones de vigilancia para la conservación y protección del recurso (cantidad y calidad) y de los ecosistemas acuáticos considerando la protección de zonas húmedas, la protección de especies fluviales y el impacto de otras medidas sobre el medio natural, con especial atención al Marjal d'Almenara.	CHJ y GV
	Diseño de programas de seguimiento específico para tomar registro de los impactos ambientales que estén asociados con los episodios críticos, con especial atención al Marjal d'Almenara.	CHJ y GV
Alerta	Seguimiento de la implementación de los planes de emergencia de los sistemas de abastecimiento de Almassora, Burriana, Castellón de la Plana, la Vall d'Uixó, Onda, Vila-real y Consorcio de Aguas de la Plana así como de aquellos sistemas que en el futuro alcancen los 20.000 habitantes.	CHJ
	Materialización de las posibilidades de aprovechamiento de nuevos recursos aportados mediante reutilización a partir de las EDAR de Almenara, Almassora, Borriana, Xilxes, la Llosa, Moncofa, la Vall d'Uixó y Castellón de la Plana.	CHJ y GV
	Seguimiento de la posible afección del incremento de la reutilización sobre el régimen de caudales ecológicos mínimos.	CHJ
	Materialización de las posibilidades de aprovechamiento de nuevos recursos aportados mediante desalinización a partir de las IDAM de Oropesa y Moncofa	CHJ
	Inicio de las medidas de ahorro para proteger los recursos disponibles: reducciones respecto a las demandas consolidadas de acuerdo a lo establecido en la Tabla 109 para la fase de alerta.	CHJ
	Restricción de hasta el 100% del suministro superficial a los riegos mixtos del Mijares, respecto su demanda consolidada superficial, teniendo en consideración la aplicación del Convenio de Bases para la Ordenación de las Aguas del Río Mijares.	CHJ
	Refuerzo de las actuaciones de vigilancia para la conservación y protección del recurso (cantidad y calidad) y de los ecosistemas acuáticos considerando la protección de zonas húmedas, la protección de especies fluviales y el impacto de otras medidas sobre el medio natural, con especial atención al Marjal d'Almenara.	CHJ y GV
	Aplicación de los programas de seguimiento específico para tomar registro de los impactos ambientales que estén asociados con los episodios críticos, con especial atención al Marjal d'Almenara.	CHJ y GV
Emergencia	Seguimiento de la implementación de los planes de emergencia de los sistemas de abastecimiento de Almassora, Burriana, Castellón de la Plana, la Vall d'Uixó, Onda, Vila-real y Consorcio de Aguas de la Plana así como de aquellos sistemas que en el futuro alcancen los 20.000 habitantes.	CHJ
	Intensificación de las posibilidades de aprovechamiento de nuevos recursos aportados mediante reutilización a partir de las EDAR de Almenara, Almassora, Borriana, Xilxes, la Llosa, Moncofa, la Vall d'Uixó y Castellón de la Plana.	CHJ y GV
	Seguimiento de la posible afección del incremento de la reutilización sobre el régimen de caudales ecológicos mínimos.	CHJ
	Intensificación de las posibilidades de aprovechamiento de nuevos recursos aportados mediante desalinización a partir de las IDAM de Oropesa y Moncofa.	CHJ
	Incremento de las medidas de ahorro para proteger los recursos disponibles: reducciones respecto a las demandas consolidadas de acuerdo a lo establecido en la Tabla 109 para la fase de emergencia.	CHJ

UTE 2 Mijares-Plana de Castellón		
Estado	**Medidas a adoptar**	Autoridad competente
	Restricción de hasta el 100% del suministro superficial a los riegos mixtos del Mijares, respecto su demanda consolidada superficial, teniendo en consideración la aplicación del Convenio de Bases para la Ordenación de las Aguas del Río Mijares.	CHJ
	Inicio de medidas de ahorro para proteger los recursos subterráneos disponibles en masas de agua subterránea en mal estado cuantitativo, especialmente en Plana de Castellón: reducción hasta un 15% para uso agrícola.	CHJ y usuarios
	Refuerzo de las actuaciones de vigilancia para la conservación y protección del recurso (cantidad y calidad) y de los ecosistemas acuáticos considerando la protección de zonas húmedas, la protección de especies fluviales y el impacto de otras medidas sobre el medio natural, con especial atención al Marjal d'Almenara.	CHJ y GV
	Aplicación de los programas de seguimiento específico para tomar registro de los impactos ambientales que estén asociados con los episodios críticos, con especial atención al Marjal d'Almenara.	CHJ y GV

Tabla 108. Medidas específicas a adoptar en los diferentes escenarios de escasez coyuntural en la UTE 2 Mijares-Plana de Castellón.

En lo que respecta al suministro de recursos superficiales a los riegos tradicionales –C.R. Castellón, C.R. Almasssora, C.R. Burriana, C.R. Nules y Mascarell y C.R. Villarreal– se plantea, con el objetivo de ahorrar recursos superficiales, el establecimiento de restricciones en el suministro de recursos superficiales respecto su demanda consolidada cuando el nivel en los indicadores de escasez alcancen el nivel de alerta o de emergencia tal y como se indica en la tabla siguiente para los recursos de origen superficial. El nivel de suministro superficial podrá ser compensado, en parte, con recursos subterráneos extraídos en los pozos de los que disponen las distintas comunidades de regantes hasta el límite máximo fijado en la tabla siguiente para los usos totales.

En cualquier caso, las restricciones que se establezcan se ajustarán en función de la intensidad de la situación de escasez, siendo la Comisión Permanente de Sequía –o la Comisión de Desembalse si aquélla la facultase–, asesorada por la Oficina Técnica de Sequía, con la información proporcionada por los indicadores parciales y tras los contactos establecidos por los usuarios, la que fije los condicionantes concretos en cada situación, siendo distribuida entre las distintas comunidades de regantes en el seno del Sindicato Central de Aguas del Río Mijares.

En la tabla siguiente se muestran los porcentajes de ahorro y reducción propuestos en función del escenario de escasez para cada escenario.

Unidad de demanda	Origen	Porcentajes de reducción			
		Normalidad	Prealerta	Alerta	Emergencia
Regadíos tradicionales	Superficial	0%	0%	10-15%	15-25%
	Total			5-10%	10-15%

Tabla 109. Porcentajes de reducción en el suministro propuestos a los usuarios en la UTE 2 Mijares-Plana de Castellón.

Además, el suministro superficial a los riegos mixtos –C.R. Pantano de Mª Cristina, C.R. Canal Cota 100 MD río Mijares y C.R. Canal Cota 220 Onda– deberá observar lo establecido en el «Convenio de Bases para la Ordenación de las Aguas del Río Mijares» de 1970, especialmente en lo que respecta a la reserva de volúmenes de recursos regulados en el embalse de Sichar a favor de los riegos tradicionales. Así se podrá

alcanzar hasta un 100% de restricción en los suministros superficiales a los riegos mixtos si el volumen quincenal almacenado en el embalse de Sichar es inferior al establecido en la curva de reserva recogida en el citado Convenio de Bases.

Dado que en este convenio no se establecía ningún volumen mínimo en el embalse de Sichar y que es anterior a la construcción y entrada en servicio del embalse de Arenós, se propone considerar, en vez del volumen embalsado en Sichar, el volumen almacenado en el sistema de embalses. Para ello sería necesario incrementar el volumen reservado a los regadíos tradicionales en 3,9 hm^3, suma de los volúmenes mínimos de ambos embalses.

Esta norma de gestión, anterior en el tiempo al presente PES y al sistema de indicadores que desarrolla, sólo toma por referencia para ordenar la gestión del sistema el volumen embalsado por lo que no resulta consistente con el IEE de la UTE aquí planteado. Es por ello que se ha comprobado que la restricción de suministro a los riegos mixtos podría darse no sólo cuando el sistema alcanzase el nivel de emergencia sino también cuando éste se situase en alerta, tal y como se refleja en la tabla resumen de las medidas.

Mes	Día	Volumen de reserva original, sobre el volumen embalsado en Sichar (hm^3)	Volumen de reserva ampliado, sobre el volumen embalsado en Arenós y Sichar (hm^3)
Octubre	1	11,8	15,7
	15	7,5	11,4
Noviembre	1	3,0	6,9
	15	7,1	11,0
Diciembre	1	11,2	15,1
	15	15,3	19,2
Enero	1	19,5	23,4
	15	23,6	27,5
Febrero	1	27,7	31,6
	15	31,8	35,7
Marzo	1	36,0	39,9
	15	35,8	39,7
Abril	1	35,5	39,4
	15	35,0	38,9
Mayo	1	34,2	38,1
	15	33,0	36,9
Junio	1	31,8	35,7
	15	30,0	33,9
Julio	1	28,0	31,9
	15	25,5	29,4
Agosto	1	22,6	26,5
	15	20,0	23,9
Septiembre	1	17,2	21,1
	15	14,8	18,7

Tabla 110. Curva de reserva de los regadíos tradicionales del Mijares original y ampliada.

En cualquier caso la norma de gestión anterior tiene carácter provisional en tanto en cuanto no se desarrollen, como establece el Plan Hidrológico, las normas de explotación del sistema Mijares-Plana de Castellón.

Específicamente, con el objetivo de proteger los recursos subterráneos, mejorar la garantía de los abastecimientos y prevenir los efectos que la sequía sobre el medio

ambiente, se plantea en la fase de emergencia el establecimiento de una restricción de hasta el 15% a los aprovechamientos agrícolas que se abastecen de la masa de agua 080.127 Plana de Castellón, restricciones que podrán fijarse de forma diferenciada en función de la distancia a la línea de costa a la que se encuentren las captaciones y del nivel freático que en ellas se alcance con el objetivo de prevenir el avance de la cuña salina.

En lo que respecta a la utilización de recursos no convencionales, en el sistema de explotación Mijares-Plana de Castellón se aprovecha actualmente 2,83 hm^3/año de recursos regenerados en la EDAR del sistema, principalmente en los regadíos de la Vall d'Uixó y de las fuentes de Quart y de la Llosa, procedentes de las EDAR de la Vall d'Uixó y de Almenara. En caso que la falta de precipitaciones pueda producir una disminución en los volúmenes manados tanto de las citadas fuentes como del manantial de Sant Josep en la Vall d'Uixó y con el objetivo adicional de proteger las masas de agua subterránea Plana de Castellón, Plana de Sagunto y Medio Palancia, se promoverá el uso de las aguas regeneradas en las EDAR de Almenara, Almassora, Borriana, Xilxes, la Llosa, Moncofa y la Vall d'Uixó. Asimismo se plantea en el Plan Hidrológico el aprovechamiento en caso de sequía de hasta 12 hm^3/año de recursos regenerados en la EDAR de Castellón de la Plana para mejorar la garantía de los regadíos tradicionales del Mijares. En la medida que estén materializadas las infraestructuras de bombeo y aducción de estos recursos a la zona regable, se fomentará en las situaciones de alerta y emergencia, con el objetivo de proteger los recursos superficiales, la utilización de estos recursos alternativos.

Por lo que se refiere a los recursos no convencionales procedentes de la desalinización de agua marina, en aras de garantizar el abastecimiento de aquellos municipios que se abastecen de aguas procedentes de masas de agua en mal estado cuantitativo, se impulsará la sustitución coyuntural de las actuales extracciones por recursos generados en las IDAM de Oropesa y Moncofa en la medida que se encuentren operativas las respectivas infraestructuras de interconexión en los escenarios de alerta y emergencia.

Con el objetivo de salvaguardar las condiciones ambientales y la calidad de los recursos hídricos almacenados en los embalses de la UTE 2 Mijares-Plana de Castellón, se fija a efectos de explotación el volumen mínimo mostrado en la tabla siguiente, debiendo, en todo caso, iniciarse medidas de gestión ambiental conforme se alcancen volúmenes cercanos al valor indicado teniendo en cuenta, además, la calidad del agua, la temperatura y la masa piscícola.

Embalse	Volumen mínimo (hm^3)
Alcora	0,1
Arenós	1,41
Balagueras	0,015
María Cristina	0,1
Mora de Rubielos	0,05
Sichar	2,5
Valbona	0,04

Tabla 111. Volumen mínimo en el embalse de la UTE 2 Mijares-Plana de Castellón.

7.2.4.3 UTE 3 Palancia-Los Valles

La tabla siguiente muestra la relación de medidas de carácter específico que se han recogido en la UTE 3 Palancia-Los Valles. A continuación de la tabla se amplía la información de las medidas que requieren de aclaraciones adicionales.

UTE 3 Palancia-Los Valles		
Estado	**Medidas a adoptar**	Autoridad competente
Prealerta	Valoración de la posibilidad de activación de los planes de emergencia de los sistemas de abastecimiento de Sagunto y el Consorcio de Aguas del Camp de Morvedre así como de aquellos sistemas que en el futuro alcancen los 20.000 habitantes.	Ayuntamientos, mancomunidades o consorcios correspondientes
	Análisis de las posibilidades de aprovechamiento de nuevos recursos aportados mediante reutilización a partir de las EDAR del sistema, especialmente de Sagunto y Segorbe.	CHJ y GV
	Análisis de las posibilidades de aprovechamiento de nuevos recursos aportados mediante desalinización a partir de la IDAM de Sagunto.	CHJ
	Inicio de medidas de ahorro para proteger los recursos superficiales disponibles: reducción de los suministros superficiales hasta el 25% de octubre a marzo en todos los usuarios agrícolas respecto la demanda consolidada superficial.	CHJ
	Actuaciones de vigilancia para la conservación y protección del recurso (cantidad y calidad) y de los ecosistemas acuáticos considerando la protección de zonas húmedas, la protección de especies fluviales y el impacto de otras medidas sobre el medio natural con especial atención en el río Palancia, entre la localidad de Teresa y la devolución del agua al río aguas abajo por la Acequia Mayor de Sagunto.	CHJ y GV
	Diseño de programas de seguimiento específico para tomar registro de los impactos ambientales que estén asociados con los episodios críticos, con especial atención en el río Palancia, entre la localidad de Teresa y la devolución del agua al río aguas abajo por la Acequia Mayor de Sagunto.	CHJ y GV
Alerta	Seguimiento de la implementación de los planes de emergencia de los sistemas de abastecimiento de Sagunto y el Consorcio de Aguas del Camp de Morvedre así como de aquellos sistemas que en el futuro alcancen los 20.000 habitantes.	CHJ
	Materialización de las posibilidades de aprovechamiento de nuevos recursos aportados mediante reutilización a partir de las EDAR del sistema, especialmente de Sagunto y Segorbe.	CHJ y GV
	Seguimiento de la posible afección del incremento de la reutilización sobre el régimen de caudales mínimos.	CHJ
	Materialización de las posibilidades de aprovechamiento de nuevos recursos aportados mediante desalinización a partir de la IDAM de Sagunto.	CHJ
	Incremento de las restricciones para proteger los recursos superficiales disponibles: restricciones de los suministros superficiales del 35-45% de octubre a marzo y del 15-25% de abril a septiembre en todos los usuarios agrícolas respecto la demanda consolidada superficial.	CHJ
	Refuerzo de las actuaciones de vigilancia para la conservación y protección del recurso (cantidad y calidad) y de los ecosistemas acuáticos considerando la protección de zonas húmedas, la protección de especies fluviales y el impacto de otras medidas sobre el medio natural con especial atención en el río Palancia, entre la localidad de Teresa y la devolución del agua al río aguas abajo por la Acequia Mayor de Sagunto.	CHJ y GV
	Aplicación de programas de seguimiento específico para tomar registro de los impactos ambientales que estén asociados con los episodios críticos, con especial atención en el río Palancia, entre la localidad de Teresa y la devolución del agua al río aguas abajo por la Acequia Mayor de Sagunto.	CHJ y GV
	Seguimiento de la implementación de los planes de emergencia de los sistemas de abastecimiento de Sagunto y el Consorcio de Aguas del Camp de Morvedre así como de aquellos sistemas que en el futuro	CHJ

UTE 3 Palancia-Los Valles		
Estado	**Medidas a adoptar**	Autoridad competente
Emergencia	alcancen los 20.000 habitantes.	
	Intensificación de las posibilidades de aprovechamiento de nuevos recursos aportados mediante reutilización a partir de las EDAR del sistema, especialmente de Sagunto y Segorbe.	CHJ y GV
	Seguimiento de la posible afección del incremento de la reutilización sobre el régimen de caudales ecológicos mínimos.	CHJ
	Intensificación de las posibilidades de aprovechamiento de nuevos recursos aportados mediante desalinización a partir de la IDAM de Sagunto.	CHJ
	Intensificación de las restricciones para proteger los recursos superficiales disponibles: restricciones de los suministros superficiales del 65-75% de octubre a marzo y del 40-50% de abril a septiembre en todos los usuarios agrícolas respecto la demanda consolidada superficial.	CHJ
	Inicio de medidas de ahorro para proteger los recursos subterráneos disponibles en masas de agua subterránea en mal estado cuantitativo, especialmente en Plana de Sagunto y Medio Palancia: reducción hasta un 15% para uso agrícola.	CHJ y usuarios
	Refuerzo de las actuaciones de vigilancia para la conservación y protección del recurso (cantidad y calidad) y de los ecosistemas acuáticos considerando la protección de zonas húmedas, la protección de especies fluviales y el impacto de otras medidas sobre el medio natural con especial atención en el río Palancia, entre la localidad de Teresa y la devolución del agua al río aguas abajo por la Acequia Mayor de Sagunto.	CHJ y GV
	Aplicación de programas de seguimiento específico para tomar registro de los impactos ambientales que estén asociados con los episodios críticos, con especial atención en el río Palancia, entre la localidad de Teresa y la devolución del agua al río aguas abajo por la Acequia Mayor de Sagunto.	CHJ y GV

Tabla 112. Medidas específicas a adoptar en los diferentes escenarios de escasez coyuntural en la UTE 3 Palancia-Los Valles.

Con el objetivo de preservar los recursos superficiales, se plantea el establecimiento de una serie de restricciones a los usuarios dependientes de recursos regulados en el embalse de El Regajo. Se propone que el nivel de ahorros y restricciones sea variable en función del estado en que se encuentre el sistema y el momento del ciclo hidrológico en que se evalúen, de forma que sean mayores en aquellas épocas con menores necesidades para los cultivos y mayores aportes en la cuenca media del río tal y como se muestra en la tabla siguiente.

Época en la que se aplica	Origen	Nivel de ahorros y restricciones			
		Normalidad	Prealerta	Alerta	Emergencia
De octubre a marzo (no riego)	Superficial	0%	15-25%	35-45%	65-75%
De abril a septiembre (riego)	Superficial	0%	0%	15-25%	40-50%

Tabla 113. Porcentajes de reducción en el suministro propuestos a los usuarios en la UTE 3 Palancia-Los Valles.

Para mejorar las garantías de los usuarios dependientes de los recursos superficiales en los estados de alerta y emergencia, se fomentará el aprovechamiento de los volúmenes regenerados en las EDAR del sistema en la medida en que se disponga de las infraestructuras necesarias para su materialización. En el sistema Palancia-Los Valles se aprovecha en los regadíos, según información facilitada por la EPSAR, apenas 0,3

hm^3/año de recursos regenerados. Este volumen podría incrementarse de forma notable si se utilizara en la zona regable de la C.R. de Sagunto y la C.R. de Segorbe, respectivamente, los volúmenes regenerados en las EDAR de Sagunto y Segorbe, tal y como se plantea en el Plan Hidrológico.

Debe destacarse en esta UTE la importancia que adquiere la utilización de recursos desalinizados en la IDAM de Sagunto para el abastecimiento del propio Sagunto y sus zonas industriales. Esta medida, sin embargo, afectará principalmente a la UTE 5 Júcar al liberar temporalmente los recursos superficiales que Sagunto tiene concedidos sobre aquellos recursos.

Con el objetivo de salvaguardar las condiciones ambientales y la calidad de los recursos hídricos almacenados en el embalse de El Regajo, se fija a efectos de explotación el volumen mínimo mostrado en la tabla siguiente, debiendo en todo caso iniciarse medidas de gestión ambiental conforme se alcancen volúmenes cercanos al valor indicado teniendo en cuenta, además, la calidad del agua, la temperatura y la masa piscícola.

Embalse	Volumen mínimo (hm^3)
El Regajo	0,5

Tabla 114. Volumen mínimo en el embalse de la UTE 3 Palancia-Los Valles.

7.2.4.4 UTE 4 Turia

La tabla siguiente muestra la relación de medidas de carácter específico que se han recogido en la UTE 4 Turia. A continuación de la tabla se amplía la información de las medidas que requieren de aclaraciones adicionales.

Dada la complejidad propia de la UTE 4 Turia y al gran número de indicadores parciales que intervienen en la obtención del IEE, en la aplicación de las distintas medidas previstas en este apartado se podrá considerar no sólo el estado del IEE sino también la evolución de los indicadores parciales si éstos permitieran mejorar la caracterización de la situación de un área determinada.

UTE 4 Turia		
Estado	Medidas a adoptar	Autoridad competente
Prealerta	Valoración de la posibilidad de activación de los planes de emergencia de los sistemas de abastecimiento de Alboraya, Aldaia, Alfafar, Bétera, Burjassot, Llíria, Manises, Mislata, Moncada, Paiporta, Paterna, la Pobla de Vallbona, Quart de Poblet, Riba-roja de Túria, Teruel, València, Xirivella y de la Entidad Metropolitana de Servicios Hidráulicos así como de aquellos sistemas que en el futuro alcancen los 20.000 habitantes.	Ayuntamientos, mancomunidades o consorcios correspondientes
	Análisis de las posibilidades del incremento de la reutilización a partir de las EDAR del sistema, especialmente de Horta nord-Pobla de Farnals, Paterna-Fuente del Jarro, Pinedo, Quart-Benàger y Carraixet.	CHJ y GV
	Inicio de medidas de ahorro para proteger los recursos disponibles: reducciones respecto a las demandas consolidadas de acuerdo a lo establecido en la Tabla 116 para la fase de prealerta.	CHJ
	Modificación de los porcentajes de suministro desde el Júcar y el Turia para el abastecimiento de València y los municipios de su área metropolitana (Ver Tabla 121).	CHJ y EMSHI
	Actuaciones de vigilancia para la conservación y protección del recurso (cantidad y calidad) y de los ecosistemas acuáticos considerando la protección de zonas húmedas, la protección de especies fluviales y el impacto de otras medidas sobre el medio natural con especial atención	CHJ y GV

UTE 4 Turia		
Estado	Medidas a adoptar	Autoridad competente
	al tramo bajo del Turia, a l'Albufera de València y al Parc Natural del Túria.	
	Diseño de programas de seguimiento específico para tomar registro de los impactos ambientales que estén asociados con los episodios críticos, con especial atención al tramo bajo del Turia, a l'Albufera de València y al Parc Natural del Túria.	CHJ y GV
Alerta	Seguimiento de la implementación de los planes de emergencia de los sistemas de abastecimiento de Alboraya, Aldaia, Alfafar, Bétera, Burjassot, Llíria, Manises, Mislata, Moncada, Paiporta, Paterna, la Pobla de Vallbona, Quart de Poblet, Riba-roja de Túria, Teruel, València, Xirivella y de la Entidad Metropolitana de Servicios Hidráulicos así como de aquellos sistemas que en el futuro alcancen los 20.000 habitantes.	CHJ
	Incremento de la reutilización a partir de las EDAR del sistema, especialmente de Horta nord-Pobla de Farnals, Paterna-Fuente del Jarro, Pinedo, Quart-Benàger y Carraixet.	CHJ y GV
	Seguimiento de la posible afección del incremento de la reutilización sobre el régimen de caudales ecológicos mínimos.	CHJ
	Aportación de recursos complementarios: puesta en marcha de los pozos de sequía ya existentes hasta un 50% de su capacidad.	CHJ, GV o usuarios en función de la titularidad
	Control de las extracciones de los pozos de sequía en la UTE Turia.	CHJ
	Mejora del control piezométrico en las zonas de influencia de los pozos de sequía.	CHJ
	Incremento de las medidas de ahorro para proteger los recursos disponibles: reducciones respecto a las demandas consolidadas de acuerdo a lo establecido en la Tabla 116 para la fase de alerta.	CHJ
	Modificación de los porcentajes de suministro desde el Júcar y el Turia para optimización del abastecimiento de València y los municipios de su área metropolitana (ver Tabla 121).	CHJ y EMSHI
	Inicio de las medidas de protección de los recursos superficiales para el abastecimiento de Teruel: restricción del 25% de las demandas consolidadas procedentes de recursos superficiales regulados a los regadíos.	CHJ y Ayuntamiento de Teruel
	Refuerzo de las actuaciones de vigilancia para la conservación y protección del recurso (cantidad y calidad) y de los ecosistemas acuáticos considerando la protección de zonas húmedas, la protección de especies fluviales y el impacto de otras medidas sobre el medio natural con especial atención al tramo bajo del Turia, a l'Albufera de València y al Parc Natural del Túria.	CHJ y GV
	Seguimiento y control del incremento de población de especies invasoras, como la lentejuela de agua (Ludwigia grandiflora) y el jacinto de agua (Eichhornia crassipes).	CHJ y GV
	Aplicación de los programas de seguimiento específico para tomar registro de los impactos ambientales que estén asociados con los episodios críticos, con especial atención al tramo bajo del Turia, a l'Albufera de València y al Parc Natural del Túria.	CHJ y GV
Emergencia	Seguimiento de la implementación de los planes de emergencia de los sistemas de abastecimiento de Alboraya, Aldaia, Alfafar, Bétera, Burjassot, Llíria, Manises, Mislata, Moncada, Paiporta, Paterna, la Pobla de Vallbona, Quart de Poblet, Riba-roja de Túria, Teruel, València, Xirivella y de la Entidad Metropolitana de Servicios Hidráulicos así como de aquellos sistemas que en el futuro alcancen los 20.000 habitantes.	CHJ
	Intensificación del incremento de la reutilización a partir de las EDAR del sistema, especialmente de Horta nord-Pobla de Farnals, Paterna-Fuente del Jarro, Pinedo, Quart-Benàger y Carraixet.	CHJ y GV
	Seguimiento de la posible afección del incremento de la reutilización sobre el régimen de caudales mínimos.	CHJ
	Aportación de recursos complementarios: incremento de las	CHJ, GV o

UTE 4 Turia		
Estado	Medidas a adoptar	Autoridad competente
	extracciones de los pozos de sequía ya existentes hasta un 100% de su capacidad.	usuarios en función de la titularidad
	Control de las extracciones de los pozos de sequía en la UTE Turia.	CHJ
	Mejora del control piezométrico en las zonas de influencia de los pozos de sequía.	CHJ
	Intensificación de las medidas de ahorro para proteger los recursos disponibles: reducciones respecto a las demandas consolidadas de acuerdo a lo establecido en la Tabla 116 para la fase de emergencia.	CHJ
	Intensificación de las medidas de protección de los recursos superficiales para el abastecimiento de Teruel: restricción del 100% de las demandas consolidadas procedentes de recursos superficiales regulados a los regadíos e incremento del suministro con recursos subterráneos a Teruel hasta el 50%.	CHJ y Ayuntamiento de Teruel
	Modificación de los porcentajes de suministro desde el Júcar y el Turia para optimización del abastecimiento de València y los municipios de su área metropolitana (ver Tabla 121).	CHJ y EMSHI
	Inicio de medidas de ahorro para proteger los recursos subterráneos disponibles en masas de agua subterránea en mal estado cuantitativo, especialmente en Buñol-Cheste: reducción hasta un 15% para uso agrícola.	CHJ y usuarios
	Refuerzo de las actuaciones de vigilancia para la conservación y protección del recurso (cantidad y calidad) y de los ecosistemas acuáticos considerando la protección de zonas húmedas, la protección de especies fluviales y el impacto de otras medidas sobre el medio natural con especial atención al tramo bajo del Turia, a l'Albufera de València y al Parc Natural del Túria.	CHJ y GV
	Refuerzo del seguimiento y control del incremento de población de especies invasoras, como la lentejuela de agua (Ludwigia grandiflora) y el jacinto de agua (Eichhornia crassipes).	CHJ y GV
	Aplicación de los programas de seguimiento específico para tomar registro de los impactos ambientales que estén asociados con los episodios críticos, con especial atención al tramo bajo del Turia, a l'Albufera de València y al Parc Natural del Túria.	CHJ y GV

Tabla 115. Medidas específicas a adoptar en los diferentes escenarios de escasez coyuntural en la UTE 4 Turia.

La aportación de recursos complementarios en época de sequía en la UTE 4 Turia tiene un efecto muy importante en ahorrar recursos superficiales y garantizar el correcto suministro a las demandas. En este sentido debe destacarse la movilización de recursos subterráneos a través de los pozos de sequía existentes y el incremento de la reutilización en las aguas regeneradas en las EDAR de la UTE.

En cuanto al uso de aguas regeneradas, en la UTE 4 Turia se reutiliza, según información contenida en el Plan Hidrológico, un volumen de 23,16 hm^3/año, principalmente en los regadíos de la Vega de València y de la Acequia del Oro. Sin embargo el aprovechamiento integral de las aguas regeneradas en las EDAR de Pinedo, Cuenca del Carraixet, Quart-Benàger y Paterna-Fuente del Jarro en los regadíos de la Vega de València y de las aguas tratadas en las EDAR de la Horta Nord-Pobla de Farnals y Paterna-Fuente del Jarro en los regadíos de la Real Acequia de Moncada, en la medida que sean aptas para el uso previsto, permitiría liberar un importante volumen de recursos hídricos superficiales tal y como establece el Plan Hidrológico.

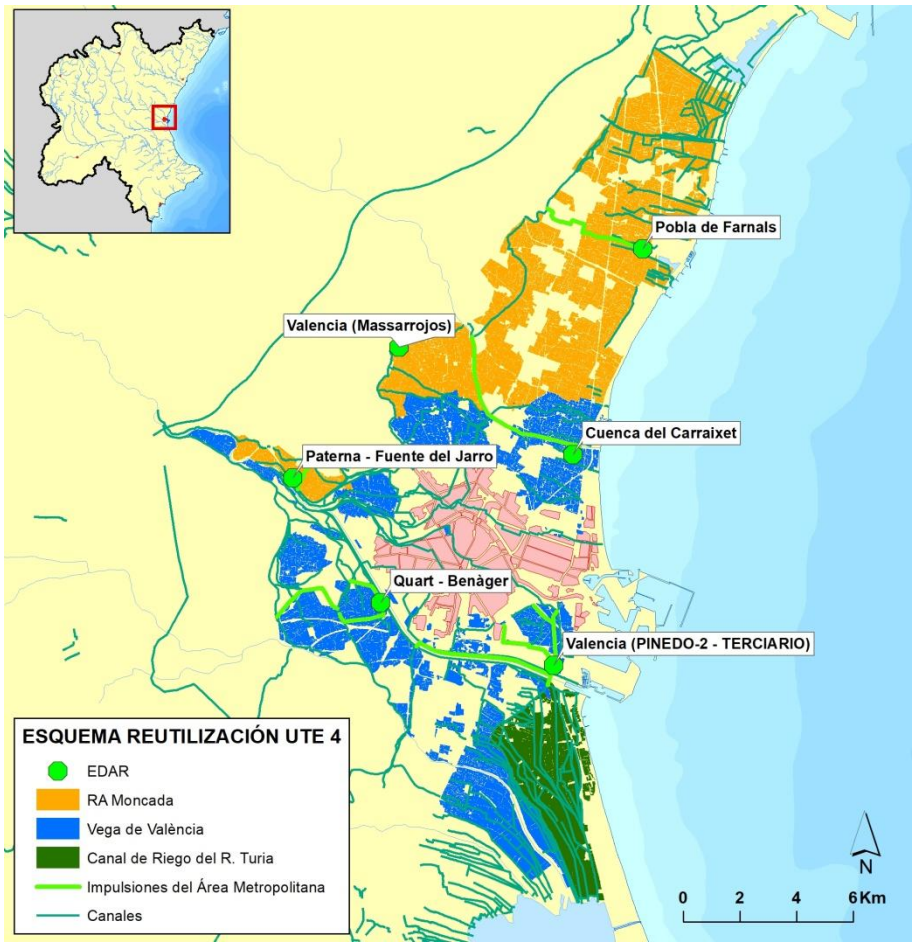


Figura 185. Esquema de reutilización en la UTE 4 Turia.

Respecto a los recursos superficiales regulados por el embalse del Arquillo de San Blas, en los escenarios de alerta y emergencia se plantean de forma general los siguientes condicionantes con el objetivo de asegurar el abastecimiento de Teruel:

- En alerta se plantea una restricción del 25% a los usuarios agrícolas que utilicen recursos regulados del embalse.
- En emergencia se plantea una restricción del 100% a los usuarios agrícolas que utilicen recursos regulados del embalse.
- En emergencia el abastecimiento de Teruel se realizará teniendo en cuenta una distribución al 50% de agua superficial del embalse y de pozos de agua subterránea.

Asimismo, en cuanto a los recursos superficiales regulados en el sistema Benagéber-Loriguilla, con el objetivo general de ahorrar recursos y garantizar el suministro a los usuarios prioritarios, se han planteado diversos porcentajes de restricción a los distintos usuarios en función de sus prioridades, el volumen que pueden incorporar de recursos adicionales y del estado de escasez en el que se encuentre la unidad territorial. Las restricciones propuestas se han determinado siguiendo lo establecido en el Plan Hidrológico, en particular lo indicado en el artículo 19 de su normativa y especialmente a lo concerniente al doble volumen de asignación establecido para los regadíos tradicionales:

- La mayor preferencia se otorga a los abastecimientos urbanos, hecho que se manifiesta en que se plantea las menores restricciones para este uso en los distintos escenarios de escasez.
- Dentro de los usuarios agrícolas, se otorga la mayor prioridad a los riegos tradicionales.
- Tras los anteriores regadíos, la siguiente prioridad se otorga a los riegos mixtos atendidos a través del Canal Principal del Camp de Túria.

En lo que respecta a los abastecimientos urbanos, si bien disfrutan de la máxima prioridad, se plantea que se realice desde estos usuarios un pequeño esfuerzo de ahorro mediante campañas de sensibilización y concienciación ciudadana, reducciones en usos no esenciales y ajustes en la gestión estimado en hasta un 5% en el escenario de alerta y hasta un 10% en el escenario de emergencia, teniendo en cuenta los indicadores de eficiencia en el sistema.

En la tabla siguiente se muestran los porcentajes de ahorro y reducción propuestos en función del escenario de escasez para cada escenario.

Unidad de demanda	Origen	Porcentajes de reducción			
		Normalidad	Prealerta	Alerta	Emergencia
Abastecimientos	Superficial	0%	0%	0-5%	0-10%
Real Acequia de Moncada	Superficial	0%	5-15%	20-30%	25-35%
	Total		5-15%	10-20%	15-25%
Vega de Valencia	Superficial	0%	5-15%	30-40%	35-45%
	Total		5-15%	10-20%	15-25%
Pueblos Castillo	Superficial	0%	5-15%	10-20%	15-25%
	Total		5-15%	10-20%	15-25%
Regadíos del Canal principal del Camp de Túria	Superficial	0%	10-20%	30-40%	45-55%
	Total		5-15%	10-20%	15-25%

Tabla 116. Porcentajes de reducción en el suministro propuestos a los usuarios en la UTE 4 Turia.

En cualquier caso, los anteriores ahorros y restricciones se ajustarán, dentro del rango fijado, en función de la intensidad de la situación de escasez, siendo la Comisión Permanente de Sequía –o la Comisión de Desembalse si aquélla la facultase–, asesorada por la Oficina Técnica de Sequía, con la información proporcionada por los indicadores parciales y tras los contactos establecidos por los usuarios, la que fije los condicionantes concretos en cada situación. De igual modo se analizará la conveniencia de establecer restricciones diferenciadas para cada época del año teniendo en cuenta el desarrollo fenológico de los cultivos y sus necesidades hídricas, persiguiendo el ahorro de recursos hídricos y la atención de las demandas.

La ciudad de València y los municipios de su área metropolitana reciben agua tanto de la UTE 4 Turia como de la UTE 5 Júcar. Aunque los porcentajes son variables, el valor promedio de recursos procedentes del Júcar está en torno al 75% del suministro, frente al 25% del Turia. Sin embargo se plantea adaptar estos porcentajes en función del diferente estado de escasez en que se encuentren ambas UTE. Las distintas propuestas analizadas se incluyen en las medidas específicas consideradas en la UTE 5 Júcar ya que es ésta la fuente de la que se toma la mayor parte de los recursos utilizados.

Con el objetivo de salvaguardar las condiciones ambientales y la calidad de los recursos hídricos almacenados en los embalses de la UTE 4 Turia, se fija a efectos de explotación

el volumen mínimo mostrado en la tabla siguiente, debiendo en todo caso iniciarse medidas de gestión ambiental conforme se alcancen volúmenes cercanos al valor indicado teniendo en cuenta, además, la calidad del agua, la temperatura y la masa piscícola. En el caso del embalse de El Arquillo de San Blas, con uso directo de abastecimiento, se extremará especialmente el control de la calidad del agua al aproximarse el volumen embalsado al valor mínimo.

Embalse	Volumen mínimo (hm^3)
El Arquillo de San Blas	1
Benagéber	10
Loriguilla	2,5

Tabla 117. Volumen mínimo en el embalse de la UTE 4 Turia.

7.2.4.5 UTE 5 Júcar

La UTE 5 Júcar coincide con el sistema de explotación Júcar, que de acuerdo con el plan hidrológico vigente es un sistema deficitario. La adecuada gestión de las situaciones de escasez coyuntural en este sistema es fundamental para minimizar los impactos económicos, sociales y ambientales y mantener el frágil equilibrio existente entre los recursos disponibles y los usos del agua.

Dada la complejidad propia de la UTE 5 Júcar y el gran número de indicadores parciales que intervienen en la obtención del IEE, en la aplicación de las distintas medidas previstas en este apartado se podrá considerar no sólo el estado del IEE sino también la evolución de los indicadores parciales si éstos permitieran mejorar la caracterización de la situación de un área determinada.

La tabla siguiente muestra la relación de medidas de carácter específico que se han recogido en la UTE 5 Júcar. A continuación de la tabla se amplía la información de las medidas que requieren de aclaraciones adicionales.

UTE 5 Júcar		
Estado	Medidas a adoptar	Autoridad competente
Prealerta	Valoración de la posibilidad de activación de los planes de emergencia de los sistemas de abastecimiento de Alaquàs, Catarroja, Albacete, Algemesí, Almansa, Alzira, Carcaixent, Cuenca, Cullera, Ontinyent, Picassent, Requena, Sueca, Torrent, Xàtiva y de la Entidad Metropolitana de Servicios Hidráulicos así como de aquellos sistemas que en el futuro alcancen los 20.000 habitantes.	Ayuntamientos, mancomunidades o consorcios correspondientes
	Análisis de las posibilidades de aprovechamiento de nuevos recursos aportados mediante reutilización a partir de las EDAR del sistema, especialmente de Pinedo.	CHJ y GV
	Análisis de las posibilidades de aprovechamiento de nuevos recursos aportados mediante desalinización a partir de la IDAM de Sagunto.	CHJ
	Aportación de recursos complementarios: puesta en marcha de los pozos de sequía ya existentes con menores costes unitarios hasta un 50% de su capacidad.	CHJ, GV o usuarios en función de la titularidad
	Control de las extracciones de los pozos de sequía en la UTE Júcar.	CHJ
	Mejora del control piezométrico en las zonas de influencia de los pozos de sequía, especialmente en l'Albufera.	CHJ
	Aportación de recursos complementarios: puesta en marcha de rebombeos hasta un 50% de su capacidad en la zona de la Ribera Baja.	CHJ, GV o usuarios en función de la

UTE 5 Júcar		
Estado	Medidas a adoptar	Autoridad competente
	Inicio de medidas de ahorro para proteger los recursos disponibles: reducciones respecto a las demandas consolidadas de acuerdo a lo establecido en la Tabla 119 para la fase de prealerta.	CHJ
	Inicio de las medidas de ahorro para proteger los recursos subterráneos disponibles en las masas de agua subterránea: reducción general hasta un 15% de las extracciones para el regadío para todos los usuarios no recogidos en la Tabla 119.	CHJ y usuarios
	Inicio de medidas de ahorro para proteger los recursos disponibles en el embalse de Forata: reducciones respecto a las demandas consolidadas de acuerdo a lo establecido en la Tabla 120 para la fase de prealerta.	CHJ
	Modificación de los porcentajes de suministro desde el Júcar y el Turia para el abastecimiento de València y los municipios de su área Metropolitana (Ver Tabla 121).	CHJ y EMSHI
	Actuaciones de vigilancia para la conservación y protección del recurso (cantidad y calidad) y de los ecosistemas acuáticos considerando la protección de zonas húmedas, la protección de especies fluviales y el impacto de otras medidas sobre el medio natural con especial atención a l'Albufera de València, el río Cabriel entre la presa de Alcalá de la Vega y la Fuente de los Peces en Boniches y aguas abajo de Contreras hasta el embalse de Embarcaderos, el Magro desde Forata hasta su desembocadura con el Júcar, el tramo medio del Júcar a su paso por la llanura manchega y el tramo final del río aguas abajo de la presa de Tous, incluyendo el manantial de Massalavés.	CHJ, GV y JCCLM
	Diseño de programas de seguimiento específico para tomar registro de los impactos ambientales que estén asociados con los episodios críticos, con especial atención a l'Albufera de València, el río Cabriel entre la presa de Alcalá de la Vega y la Fuente de los Peces en Boniches y aguas debajo de Contreras hasta el embalse de Embarcaderos, el Magro desde Forata hasta su desembocadura con el Júcar, el tramo medio del Júcar a su paso por la llanura manchega y el tramo final del río aguas abajo de la presa de Tous, incluyendo el manantial de Massalavés.	CHJ, GV y JCCLM
Alerta	Seguimiento de la implementación de los planes de emergencia de los sistemas de abastecimiento de Alaquàs, Catarroja, Albacete, Algemesí, Almansa, Alzira, Carcaixent, Cuenca, Cullera, Ontinyent, Picassent, Requena, Torrent, Sueca, Xàtiva y de la Entidad Metropolitana de Servicios Hidráulicos, así como de aquellos sistemas que en el futuro alcancen los 20.000 habitantes.	CHJ
	Materialización de las posibilidades de aprovechamiento de nuevos recursos aportados mediante reutilización a partir de las EDAR del sistema, especialmente de Pinedo.	CHJ y GV
	Materialización de las posibilidades de aprovechamiento de nuevos recursos aportados mediante desalinización a partir de la IDAM de Sagunto.	CHJ
	Aportación de recursos complementarios: incremento de las extracciones de los pozos de sequía ya existentes con menores costes unitarios hasta un 100% de su capacidad.	CHJ, GV o usuarios en función de la titularidad
	Control de las extracciones de los pozos de sequía en la UTE Júcar.	CHJ
	Mejora del control piezométrico en las zonas de influencia de los pozos de sequía, especialmente en l'Albufera.	CHJ
	Aportación de recursos complementarios: incremento de los rebombeos hasta el 100% de su capacidad en la zona de la Ribera Baja.	CHJ, GV o usuarios en función de la titularidad
	Incremento de las restricciones para proteger los recursos disponibles: reducciones respecto a las demandas consolidadas de acuerdo a lo establecido en la Tabla 119 para la fase de alerta.	CHJ
	Incremento de las medidas de ahorro para proteger los recursos subterráneos disponibles en las masas de agua subterránea: reducción	CHJ

UTE 5 Júcar		
Estado	Medidas a adoptar	Autoridad competente
	general hasta un 15% de las extracciones para el regadío para todos los usuarios no recogidos en la Tabla 119.	
	Movilización de recursos subterráneos para el abastecimiento de Albacete y, en su caso, puesta en marcha de la planta de ósmosis para la mejora de su calidad.	CHJ y Ayuntamiento de Albacete
	Incremento de medidas de ahorro para proteger los recursos disponibles en el embalse de Forata: reducciones respecto a las demandas consolidadas de acuerdo a lo establecido en la Tabla 120 para la fase de alerta.	CHJ
	Incremento de la proporción de recursos subterráneos en el abastecimiento a los municipios de la Ribera en función de la calidad de los recursos subterráneos captados.	CHJ y ayuntamientos afectados
	Modificación de los porcentajes de suministro desde el Júcar y el Turia para optimización del abastecimiento del Área Metropolitana de València (ver Tabla 121).	CHJ y EMSHI
	Seguimiento del uso de las tomas de aguas superficiales directas del río Júcar y del caudal circulante, con el objetivo de controlar el caudal ecológico mínimo establecido.	CHJ
	Refuerzo de las actuaciones de vigilancia para la conservación y protección del recurso (cantidad y calidad) y de los ecosistemas acuáticos considerando la protección de zonas húmedas, la protección de especies fluviales y el impacto de otras medidas sobre el medio natural con especial atención a l'Albufera de València, el río Cabriel entre la presa de Alcalá de la Vega y la Fuente de los Peces en Boniches y aguas debajo de Contreras hasta el embalse de Embarcaderos, el Magro desde Forata hasta su desembocadura con el Júcar, el tramo medio del Júcar a su paso por la llanura manchega y el tramo final del río aguas abajo de la presa de Tous, incluyendo el manantial de Massalavés.	CHJ, GV y JCCLM
	Seguimiento y control del incremento de población de especies invasoras, como la lentejuela de agua (Ludwigia grandiflora) y el jacinto de agua (Eichhornia crassipes).	CHJ y GV
	Aplicación de los programas de seguimiento específico para tomar registro de los impactos ambientales que estén asociados con los episodios críticos, con especial atención a l'Albufera de València, el río Cabriel entre la presa de Alcalá de la Vega y la Fuente de los Peces en Boniches y aguas debajo de Contreras hasta el embalse de Embarcaderos, el Magro desde Forata hasta su desembocadura con el Júcar, el tramo medio del Júcar a su paso por la llanura manchega y el tramo final del río aguas abajo de la presa de Tous, incluyendo el manantial de Massalavés.	CHJ, GV y JCCLM
Emergencia	Seguimiento de la implementación de los planes de emergencia de los sistemas de abastecimiento de Alaquàs, Catarroja, Albacete, Algemesí, Almansa, Alzira, Carcaixent, Cuenca, Cullera, Ontinyent, Picassent, Requena, Sueca, Torrent, Xàtiva y de la Entidad Metropolitana de Servicios Hidráulicos, así como de aquellos sistemas que en el futuro alcancen los 20.000 habitantes.	CHJ
	Intensificación de las posibilidades de aprovechamiento de nuevos recursos aportados mediante reutilización a partir de las EDAR del sistema, especialmente de Pinedo.	CHJ y GV
	Intensificación de las posibilidades de aprovechamiento de nuevos recursos aportados mediante desalinización a partir de la IDAM de Sagunto.	CHJ
	Aportación de recursos complementarios: incremento de las extracciones de los pozos de sequía ya existentes hasta un 100% de su capacidad.	CHJ, GV o usuarios en función de la titularidad
	Control de las extracciones de los pozos de sequía en la UTE Júcar.	CHJ
	Mejora del control piezométrico en las zonas de influencia de los pozos de sequía, especialmente en l'Albufera.	CHJ
	Aportación de recursos complementarios: mantenimiento de los	CHJ, GV o

UTE 5 Júcar		
Estado	Medidas a adoptar	Autoridad competente
	rebombeos hasta el 100% de su capacidad en la zona de la Ribera Baja.	usuarios en función de la titularidad
	Intensificación de las restricciones para proteger los recursos disponibles: reducciones respecto a las demandas consolidadas de acuerdo a lo establecido en la Tabla 119 para la fase de emergencia.	CHJ
	Intensificación de las medidas de ahorro para proteger los recursos subterráneos disponibles en las masas de agua subterránea: reducción general hasta un 15% de las extracciones para el regadío para todos los usuarios no recogidos en la Tabla 119.	CHJ
	Intensificación de medidas de ahorro para proteger los recursos disponibles en el embalse de Forata: reducciones respecto a las demandas consolidadas de acuerdo a lo establecido en la Tabla 120 para la fase de emergencia.	CHJ
	Movilización de recursos subterráneos para el abastecimiento de Albacete y, en su caso, puesta en marcha de la planta de ósmosis para la mejora de su calidad.	CHJ y Ayuntamiento de Albacete
	Incremento de la proporción de recursos subterráneos en el abastecimiento a los municipios de la Ribera en función de la calidad de los recursos subterráneos captados.	CHJ y ayuntamientos afectados
	Modificación de los porcentajes de suministro desde el Júcar y el Turia para optimización del abastecimiento del Área Metropolitana de València (ver Tabla 121).	CHJ y EMSHI
	Seguimiento del uso de las tomas de aguas superficiales directas del río Júcar y del caudal circulante, con el objetivo de controlar el caudal ecológico mínimo establecido.	CHJ
	Refuerzo de las actuaciones de vigilancia para la conservación y protección del recurso (cantidad y calidad) y de los ecosistemas acuáticos considerando la protección de zonas húmedas, la protección de especies fluviales y el impacto de otras medidas sobre el medio natural con especial atención a l'Albufera de València, el río Cabriel entre la presa de Alcalá de la Vega y la Fuente de los Peces en Boniches y aguas debajo de Contreras hasta el embalse de Embarcaderos, el Magro desde Forata hasta su desembocadura con el Júcar, el tramo medio del Júcar a su paso por la llanura manchega y el tramo final del río aguas abajo de la presa de Tous, incluyendo el manantial de Massalavés.	CHJ, GV y JCCLM
	Refuerzo del seguimiento y control del incremento de población de especies invasoras, como la lentejuela de agua (Ludwigia grandiflora) y el jacinto de agua (Eichhornia crassipes).	CHJ y GV
	Aplicación de los programas de seguimiento específico para tomar registro de los impactos ambientales que estén asociados con los episodios críticos, con especial atención a l'Albufera de València, el río Cabriel entre la presa de Alcalá de la Vega y la Fuente de los Peces en Boniches y aguas debajo de Contreras hasta el embalse de Embarcaderos, el Magro desde Forata hasta su desembocadura con el Júcar, el tramo medio del Júcar a su paso por la llanura manchega y el tramo final del río aguas abajo de la presa de Tous, incluyendo el manantial de Massalavés.	CHJ, GV y JCCLM

Tabla 118. Medidas específicas a adoptar en los diferentes escenarios de escasez coyuntural en la UTE 5 Júcar.

En lo que respecta a la aportación de recursos complementarios, en la UTE 5 Júcar se ha planteado el incremento coyuntural de las extracciones de agua subterránea mediante la utilización de los denominados pozos de sequía. En cualquier caso, en el momento en el que se detectara que el conjunto de pozos de sequía pudiera afectar significativamente a los niveles piezométricos regionales y por lo tanto afectar significativamente al lago de l'Albufera de València o al río Júcar, se detendría la utilización de estos pozos.

Otra forma de aportación de recursos complementarios consiste en la recirculación de agua en acequias de la Ribera Baja del Júcar mediante los denominados “rebombeos”, que aprovechan el agua de drenaje de los arrozales para volverla a utilizar cuando cumple unos determinados criterios de calidad, especialmente los relacionados con la conductividad.

Al igual que en el caso anterior, en el momento en el que se detectara que el conjunto de rebombeos pudiera afectar significativamente a la salinidad de las aguas y por lo tanto al lago de l’Albufera de València o a su entorno, se detendría la utilización de estos rebombeos.

Tanto en el caso de los pozos de sequía como en los rebombeos, debe recogerse aquí lo establecido en el artículo 54.4 del contenido normativo del Plan Hidrológico:

> *“Los costes de los pozos de sequía y de los rebombeos se repercutirán por el Organismo de cuenca entre el conjunto de usuarios beneficiados del sistema de explotación en los términos previstos en el TRLA.”*

Respecto a las medidas que proponen la aplicación de ahorros y restricciones en el suministro, a los usuarios de la UTE 5 Júcar dependientes de los recursos del sistema Alarcón-Contreras-Tous se ha planteado distintos porcentajes de restricción a los diferentes usuarios en función de sus prioridades y preferencias y del estado de escasez en el que se encuentre la unidad territorial. Las restricciones propuestas se han determinado mediante el modelo de simulación del sistema siguiendo lo establecido Plan Hidrológico:

- La mayor preferencia se otorga a los abastecimientos urbanos, hecho que se manifiesta en que se plantea las menores restricciones para este uso en los distintos escenarios de escasez.
- Dentro de los usuarios agrícolas, se otorga la mayor prioridad a los riegos tradicionales de la Ribera del Júcar integrados en la Unidad Sindical de Usuarios del Júcar (USUJ).
- Tras los anteriores regadíos, la siguiente prioridad se otorga a los regadíos de la Mancha Oriental y del Canal Júcar-Turia.
- Los recursos excedentes del sistema podrán ser transferidos a los sistemas de explotación Vinalopó-Alacantí y Marina Baja en los términos establecidos en el plan hidrológico vigente.
- En el caso de la refrigeración de la central nuclear de Cofrentes, se concederá preferencia de uso sobre el uso agrícola, aunque no se plantea ninguna restricción en este caso, de acuerdo con lo establecido en el plan hidrológico.

En lo que respecta a los abastecimientos urbanos, si bien disfrutan de la máxima prioridad, el PES plantea que estos usuarios realicen un pequeño esfuerzo de ahorro mediante campañas de sensibilización y concienciación ciudadana, reducciones en usos no esenciales y ajustes en la gestión, estimado en hasta un 5% en el escenario de alerta y hasta un 10% en el escenario de emergencia, en función de los indicadores de eficiencia del sistema de abastecimiento.

En el caso de los riegos de la Mancha Oriental y del Canal Júcar-Turia, las restricciones propuestas al suministro de recursos superficiales tienen en cuenta la distinta capacidad de aprovechamiento de recursos alternativos de la que disponen, especialmente la

posibilidad de movilizar aguas subterráneas, debiéndose considerar que el volumen de recursos superficiales ahorrado podría ser sustituido con recursos de otras procedencias manteniendo, en cualquier caso, el porcentaje global de reducción establecido para los recursos totales. La capacidad de acceso a recursos alternativos contemplada responde a la situación actual de las infraestructuras, debiéndose adaptar este porcentaje de reducción en futuras revisiones de este PES en función del avance en la materialización de las medidas incluidas en el programa de medidas en el Plan Hidrológico.

Asimismo, al resto de aprovechamientos de recursos superficiales de la UTE no considerados anteriormente, se les podrá aplicar una reducción en su suministro total con el objetivo de proteger los recursos superficiales del sistema. En estos casos, al igual que al resto de usuarios, la reducción a establecer en la componente superficial del suministro podrá ser de mayor entidad en el caso de disponer de recursos alternativos.

En la tabla siguiente se muestra los niveles de suministro correspondientes a los porcentajes de reducción propuestos en función del escenario de escasez que, en cualquier caso deberán respetar lo establecido en el Convenio de Alarcón.

Unidad de demanda	Origen	Porcentajes de reducción			
		Normalidad	Prealerta	Alerta	Emergencia
Abastecimientos	Superficial	0%	0%	0-5%	0-10%
Regadíos tradicionales integrados en la USUJ	Superficial	0%	5-15%	15-25%	25-35%
	Total		5-15%	10-20%	15-25%
Resto de regadíos que usan recursos superficiales	Superficial	0%	En función de la disponibilidad de recursos alternativos		
	Total		5-15%	10-20%	15-25%
Regadíos de la masa de agua subterránea de la Mancha Oriental	Superficial	0%	10-20%	55-65%	80-100%
	Total		5-15%	10-20%	15-25%
Regadíos del Canal Júcar-Turia	Superficial	0%	10-20%	30-40%	45-55%
	Total		5-15%	10-20%	15-25%
Transferencias al Vinalopó-Alacantí y Marina Baja	Superficial	Según normas de explotación del sistema Júcar de conformidad con el PHJ			

Tabla 119. Porcentajes de reducción en el suministro propuestos a los usuarios en la UTE 5 Júcar.

Si se alcanzara una situación crítica de emergencia en la que fuera necesario establecer porcentajes de reducción superiores a los indicados en la tabla anterior, los porcentajes de reducción de recursos totales, considerando conjuntamente los de origen superficial y los de origen subterráneo, deberán ser iguales para todas las unidades de demanda.

En lo que respecta a los usuarios dependientes de los recursos del río Magro y, especialmente, aquellos dependientes de recursos regulados en el embalse de Forata, se plantea asimismo el establecimiento de un nivel de suministro escalonado en función del estado en que se encuentren los indicadores parciales específicos aplicables a la cuenca del río Magro tal y como se muestran en la tabla siguiente.

Unidad de demanda	Origen	Porcentajes de reducción			
		Normalidad	Prealerta	Alerta	Emergencia
Riegos superficiales del embalse de Forata	Superficial	0%	20-30%	30-40%	45-55%
	Total		5-15%	10-20%	15-25%

Tabla 120. Porcentajes de reducción en el suministro propuestos a los usuarios en la UTE 5 Júcar (sistema Forata).

Se plantea en este PES aplicar restricciones a los usuarios agrícolas de aguas subterráneas no consignados en las zonas regables de las tablas anteriores, con el objetivo general de ahorrar recursos hídricos. Estas restricciones serán de aplicación, especialmente, en aquellas masas de agua subterránea con importantes extracciones para uso urbano o con especial relación con masas de agua superficial o espacios naturales protegidos. Se plantea una reducción del suministro hasta el 15%, valor que podría aplicarse ya en prealerta.

En cualquier caso los anteriores ahorros y restricciones se ajustarán, dentro del rango fijado, en función de la intensidad de la situación de escasez, siendo la Comisión Permanente de Sequía –o la Comisión de Desembalse si aquélla la facultase–, asesorada por la Oficina Técnica de Sequía, con la información proporcionada por los indicadores parciales y tras los contactos establecidos por los usuarios, la que fije los condicionantes concretos en cada situación.

Específicamente serán de aplicación medidas particulares para la protección de aquellas masas de agua superficial en las que exista riesgo de incumplimiento del caudal mínimo ecológico. Así, además de la intensificación del control del cumplimiento del régimen de caudales mínimos ecológicos por parte de los concesionarios de aguas superficiales, se podrá establecer medidas específicas de ahorro y restricción de suministro a los usuarios agrícolas de las masas subterráneas de aguas subálveas que estén relacionadas con estos tramos de río en su zona de influencia.

En el caso de la masa de agua subterránea Mancha Oriental y el tramo medio del río Júcar, con el objetivo de proteger los recursos superficiales y asegurar el cumplimiento del régimen de caudales mínimos ecológicos, se considerará como usuarios superficiales a efectos de la aplicación de las medidas de ahorro y restricción en los suministros incluidas en la Tabla 119 a aquellos usuarios cuyas captaciones se sitúen dentro del cañón del río Júcar que capten del acuífero de aguas subálveas y con el mismo nivel del río.

Asimismo, en aquellos casos en los que la situación de escasez alcance el estado de emergencia en el que existan graves riesgos ambientales de cumplimiento del régimen de caudales mínimos ecológicos, la Comisión Permanente de Sequía podrá establecer restricciones adicionales a las previstas en la Tabla 119 a aquellos usuarios cuyas captaciones disten menos de 1.500 m del eje del río Júcar, se sitúen al este de la intersección del río con la carretera AB-823 en el entorno de Cuasiermas y que capten recursos del acuífero que afecta directamente al río.

Aunque específicamente no es un objetivo del PES, es conveniente que en los siguientes ciclos de planificación se contemple la eliminación de aquellos azudes no utilizados en el tramo medio del río Júcar que pudieran tener un efecto negativo en el cumplimiento del caudal mínimo establecido.

En el caso de las transferencias de recursos excedentarios del sistema Júcar a los sistemas Vinalopó-Alacantí y Marina Baja, el Plan Hidrológico establece en la segunda parte del artículo 20.A.1.a).IV. que «con objeto de no rebajar las garantías del resto de usuarios del sistema de explotación Júcar, el Organismo de cuenca elaborará las normas de explotación a las que se hace referencia en el apartado D de este artículo y en las que se definirá el carácter de recursos excedentarios».

De los recursos propios de la UTE 5 Júcar, dependen los abastecimientos de Albacete y su área de influencia, el EMSHI, Sagunto y los municipios de la Ribera del Júcar. Si bien en este PES se plantea medidas específicas de ahorro de hasta un 10% del volumen de demanda en estado de emergencia se tiene en cuenta además la posible modificación de sus actuales fuentes de abastecimiento con el objetivo de garantizar el suministro asegurando su calidad y, en su caso, ahorrar recursos hídricos superficiales en la UTE.

El abastecimiento a Albacete y su área de influencia dependen, desde 2002, de recursos superficiales del río Júcar regulados en el embalse de Alarcón. Además de esta fuente de recursos, el Ayuntamiento de Albacete dispone captaciones de aguas subterráneas tanto para el abastecimiento de distintas pedanías como para garantizar su suministro en caso de falta de recursos en el río Júcar. Se ha previsto su utilización en las fases de alerta y emergencia con el objetivo de garantizar el abastecimiento y proteger los recursos superficiales si bien es posible que su utilización necesite de la puesta en marcha de la planta de ósmosis para la mejora de su calidad.

En cuanto al abastecimiento de los municipios de la Ribera, desde 2014 se suministra desde la ETAP de la Garrofera, situada a la salida del túnel de La Escala, recursos superficiales del río Júcar regulados en el embalse de Tous con el objetivo de mejorar la calidad del suministro urbano. Actualmente se han autorizado para el consumo unos 8,6 hm^3/año de aguas superficiales. En situaciones en que el índice de escasez alcance la situación de alerta o emergencia, y con el objetivo de ahorrar recursos superficiales, se plantea la posibilidad de incrementar el suministro de recursos subterráneos extraídos en las actuales captaciones asegurando, en cualquier caso, la calidad de los recursos hídricos suministrados a la población.

La ciudad de València y los municipios de su área metropolitana reciben agua principalmente del sistema Júcar a través del Canal Júcar-Turia y, en menor medida, del sistema Turia. No obstante es importante recalcar que la ciudad de València dispone de una segunda red diferenciada para riego de jardines y otros usos que se abastece de recursos subterráneos de la Plana de Valencia Norte (con más de 4 hm^3/año). En cuanto a los recursos superficiales, en la figura siguiente se muestra los volúmenes suministrados desde el año 2003/04, observándose una reducción muy significativa en los últimos años. Aunque los porcentajes son variables, el valor promedio de recursos procedentes del Júcar está en torno al 75% del suministro, frente al 25% del Turia contando tanto los recursos superficiales como los subálveos.

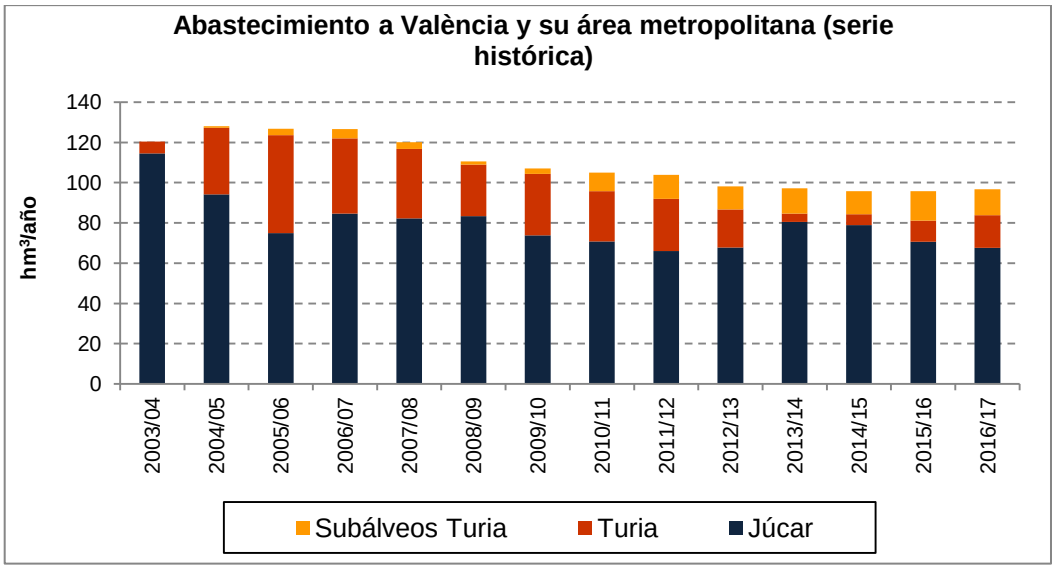


Figura 186. Volumen anual tomado para el abastecimiento de València y su Área Metropolitana (CJT + Turia). Serie 2003/04-2016/17.

La medida que se propone es utilizar una regla de gestión basada en el estudio de Peinado, J. (2011), que indicaba unos porcentajes de reparto del suministro según el estado de sequía en los sistemas Júcar y Turia, porcentajes que modificarían coyunturalmente la proporción en el origen de los recursos establecidos en las respectivas concesiones. En este caso la regla de gestión se adaptaría a los nuevos indicadores de estado de escasez definidos en este PES. En la tabla siguiente se muestra la matriz propuesta y que como máximo supondría reducir hasta un 45% el suministro procedente del Júcar en caso que la UTE correspondiente estuviera en situación de emergencia y la UTE 4 Turia estuviera en situación de normalidad.

		Escenario de escasez de la UTE Júcar					
		Normalidad		Prealerta -Alerta		Emergencia	
		Turia	Júcar	Turia	Júcar	Turia	Júcar
Escenario de escasez de la UTE Turia	Normalidad			45%	55%	55%	45%
	Prealerta - Alerta	20%	80%			50%	50%
	Emergencia	10%	90%	20%	80%		

Tabla 121. Matriz de porcentajes de reparto orientativos del suministro desde el Turia y el Júcar al Área Metropolitana de València. Fuente: adaptada de Peinado, J. (2011).

Tal y como se refleja en la tabla anterior, en las situaciones en que las UTE Júcar y Turia se encuentren en el mismo escenario de escasez no se proponen variaciones del reparto del suministro de acuerdo con lo establecido en las actuales concesiones.

Por otra parte los porcentajes de reparto indicados en la tabla anterior también podrían tener variaciones en función de la calidad del agua del Júcar o del Turia, especialmente en situaciones de normalidad y prealerta.

Además, es sabido que un cierto número de municipios integrados en el EMSHI complementan los volúmenes en alta suministrados desde la entidad metropolitana con extracciones de pozos propios que son de su titularidad. Esto mismo sería también de aplicación en lo que se refiere a los volúmenes que, en ETAP de Manises, pueden ser aprovechados de captaciones en las masas de agua Liria-Casinos y Plana de Valencia Norte. En situaciones en que los índices de escasez de las UTE Turia o Júcar alcancen la situación de alerta o emergencia, y con el objetivo de ahorrar recursos superficiales, se

plantea la posibilidad de incrementar el suministro de recursos subterráneos extraídos en las actuales captaciones con el objetivo de ahorrar recursos superficiales debiéndose asegurar, en cualquier caso, la calidad de los recursos hídricos suministrados a la población.

Debe hacerse notar que el aprovechamiento de los recursos superficiales regulados en el embalse de Alarcón observará lo estipulado en el Convenio de Alarcón, de 23 de julio de 2001, así como a la sentencia de 12 de marzo de 2007, dictada por la Sección Tercera de la Sala de lo Contencioso-Administrativo del Tribunal Superior de Justicia de la Comunidad Valenciana, confirmada en casación por la sentencia de 30 de junio de 2011 dictada por la Sección Quinta de la Sala Tercera de lo Contencioso-Administrativo del Tribunal Supremo, todo ello de acuerdo a lo establecido en el contenido normativo del Plan Hidrológico y de entre lo que cabe destacar lo siguiente:

- *Si por concurrir circunstancias excepcionales, el Organismo de cuenca, oída la Comisión de Desembalse, acordase la utilización de recursos del embalse de Alarcón o de los recursos reservados en el resto del sistema Júcar a favor de la Unidad Sindical de Usuarios del Júcar (USUJ) cuando el volumen almacenado no supere el indicado en el Convenio de Alarcón, de 23 de julio de 2001, o la disposición que en el futuro lo pueda sustituir de acuerdo con las partes del Convenio, los usuarios de abastecimiento a población beneficiarios de la citada reserva deberán abonar a la USUJ el coste íntegro de sustitución de los volúmenes detraídos por recursos subterráneos o rebombeos a extraer en la zona regable de dicha USUJ, tanto en el año hidrológico en curso como en los dos siguientes, si la sustitución de los volúmenes en todo o en parte se realizase dentro de este período.*
- *En atención a la mejora ambiental que para la masa de agua subterránea de la Mancha Oriental supone que el abastecimiento de Albacete y su área de influencia sea atendido con recursos superficiales del río Júcar, la Administración General del Estado asumirá el cumplimiento de lo establecido en el apartado anterior.*
- *No se podrán utilizar recursos del embalse de Alarcón para usos agrícolas distintos de los de USUJ, cuando el volumen almacenado no supere el indicado en el Convenio de Alarcón, de 23 de julio de 2001, aunque sí se podrán utilizar recursos del resto de embalses del sistema Júcar.*

En este sentido y dadas las implicaciones que presenta, es necesario indicar que, la gestión de los cuatro embalses principales del sistema Júcar –Alarcón, Contreras, Tous y Bellús– deberá perseguir la optimización de los recursos hídricos existentes maximizando la posibilidad de suministro a los usuarios conectados, garantizando en cualquier caso la seguridad en la operación de las instalaciones y la defensa contra avenidas, todo ello de acuerdo a lo establecido en el contenido normativo del Plan Hidrológico (artículo 20.D.2.b.).

En lo que respecta a la utilización de recursos no convencionales, otra medida que se plantea es la utilización de recursos generados por la instalación de desalinización de agua de mar (IDAM) de Sagunto, para el abastecimiento del propio Sagunto y sus zonas industriales. Esta medida, si bien afecta a la UTE 3 Palancia, también tendría su influencia en la UTE 5 Júcar al liberar temporalmente los recursos superficiales que Sagunto tiene concedidos en el río Júcar como materialización de parte de la reserva establecida por la *Ley 14/1987, de 30 de junio, sobre declaración de interés general del*

Estado de las obras necesarias para el suministro de agua para consumo urbano e industrial en la zona de Sagunto.

Otra forma de aportación de recursos complementarios es la reutilización de recursos regenerados en las estaciones depuradoras de aguas residuales. Según los datos incluidos en el Plan Hidrológico en la UTE 5 Júcar se reutilizan de forma ordinaria para uso agrícola aproximadamente 3 hm^3/año. Por otro lado el contenido normativo del Plan Hidrológico reserva un volumen regenerado máximo de hasta 20 hm^3/año procedente de la EDAR de Pinedo para los regadíos del Magro, Canal Júcar-Turia y Acequia Real del Júcar. Actualmente se está estudiando la posibilidad de materializar este aporte de recursos en época de escasez a los regadíos de la Acequia Real del Júcar en la medida que la tramitación administrativa se complete y se concreten las soluciones técnicas para su realización. En cualquier caso estas actuaciones se realizarían en el marco del Plan Hidrológico y no de este PES.

Con el objetivo de salvaguardar las condiciones ambientales y la calidad de los recursos hídricos almacenados en los embalses de la UTE 5 Júcar, se fija a efectos de explotación el volumen mínimo mostrado en la tabla siguiente, debiendo en todo caso iniciarse medidas de gestión ambiental conforme se alcancen volúmenes cercanos al valor indicado teniendo en cuenta, además, la calidad del agua, la temperatura y la masa piscícola. En el caso del embalse de Tous, con uso directo de abastecimiento, se extremará el control de la calidad del agua al aproximarse el volumen embalsado al valor mínimo.

Embalse	Volumen mínimo de explotación (hm^3)	Volumen mínimo ambiental (hm^3)
Alarcón	30*	
Bellús	6	
Contreras	15**	
Forata	0,75	
Tous	39***	20****

* Por debajo de 60 hm^3 será necesario realizar un control ambiental exhaustivo.
**Por debajo de 50 hm^3 será necesario realizar un control ambiental exhaustivo.
***Por debajo de 39 hm^3 es necesario atender las demandas dependientes del canal Júcar-Turia mediante bombeo.
**** Por debajo de 30 hm^3 será necesario realizar un control ambiental exhaustivo.

Tabla 122. Volumen mínimo en el embalse de la UTE 5 Júcar.

7.2.4.6 UTE 6 Serpis

La tabla siguiente muestra la relación de medidas de carácter específico que se han recogido en la UTE 6 Serpis. A continuación de la tabla se amplía la información de las medidas que requieren de aclaraciones adicionales.

UTE 6 Serpis		
Estado	Medidas a adoptar	Autoridad competente
Prealerta	Valoración de la posibilidad de activación de los planes de emergencia de los sistemas de abastecimiento de Gandia, Alcoy y Mancomunitat de municipis de la Safor, así como de aquellos sistemas que en el futuro alcancen los 20.000 habitantes.	Ayuntamientos, mancomunidades o consorcios correspondientes
	Análisis de las posibilidades de aprovechamiento de nuevos recursos aportados mediante reutilización a partir de las EDAR del sistema, especialmente de Gandia-La Safor	CHJ y GV
	Actuaciones de vigilancia para la conservación y protección del recurso (cantidad y calidad) y de los ecosistemas acuáticos considerando la protección de zonas húmedas, la protección de especies fluviales y el	CHJ y GV

UTE 6 Serpis		
Estado	Medidas a adoptar	Autoridad competente
	impacto de otras medidas sobre el medio natural, con especial atención al Marjal de La Safor y al río Serpis desde Potries al mar.	
	Diseño de programas de seguimiento específico para tomar registro de los impactos ambientales que estén asociados con los episodios críticos, con especial atención al Marjal de La Safor y al río Serpis desde Potries al mar.	CHJ y GV
Alerta	Seguimiento de la implementación de los planes de emergencia de los sistemas de abastecimiento de Gandia, Alcoy y Mancomunitat de municipis de la Safor, así como de aquellos sistemas que en el futuro alcancen los 20.000 habitantes.	CHJ
	Materialización de las posibilidades de aprovechamiento de nuevos recursos aportados mediante reutilización a partir de las EDAR del sistema, especialmente de Gandia-La Safor.	CHJ y GV
	Aportación de recursos complementarios: incremento de las extracciones de los pozos de sequía ya existentes hasta un 100% de su capacidad.	CHJ
	Control de las extracciones de los pozos de sequía en la UTE Serpis.	CHJ
	Mejora del control piezométrico en las zonas de influencia de los pozos de sequía.	CHJ
	Inicio de restricciones para proteger los recursos superficiales disponibles: restricciones del suministro superficial del 5-15% a los usuarios de los Canales Altos del Serpis y del 25-35% a los usuarios de los Canales Bajos del Serpis respecto su demanda consolidada superficial.	CHJ
	Refuerzo de las actuaciones de vigilancia para la conservación y protección del recurso (cantidad y calidad) y de los ecosistemas acuáticos considerando la protección de zonas húmedas, la protección de especies fluviales y el impacto, con especial atención al Marjal de La Safor y al río Serpis desde Potries al mar.	CHJ y GV
	Aplicación de los programas de seguimiento específico para tomar registro de los impactos ambientales que estén asociados con los episodios críticos, con especial atención al Marjal de La Safor y al río Serpis desde Potries al mar.	CHJ y GV
Emergencia	Seguimiento de la implementación de los planes de emergencia de los sistemas de abastecimiento de Gandia, Alcoy y Mancomunitat de municipis de la Safor, así como de aquellos sistemas que en el futuro alcancen los 20.000 habitantes.	CHJ
	Intensificación de las posibilidades de aprovechamiento de nuevos recursos aportados mediante reutilización a partir de las EDAR del sistema, especialmente de Gandia-La Safor	CHJ y GV
	Aportación de recursos complementarios: incremento de las extracciones de los pozos de sequía ya existentes hasta un 100% de su capacidad.	CHJ
	Control de las extracciones de los pozos de sequía en la UTE Serpis.	CHJ
	Mejora del control piezométrico en las zonas de influencia de los pozos de sequía.	CHJ
	Incremento las restricciones para proteger los recursos superficiales disponibles: restricciones del suministro superficial del 15-25% a los usuarios de los Canales Altos del Serpis y del 35-45% a los usuarios de los Canales Bajos del Serpis respecto su demanda consolidada superficial.	CHJ
	Inicio de medidas de ahorro para proteger los recursos subterráneos disponibles en masas de agua subterránea en mal estado cuantitativo, especialmente en Plana de Gandía: reducción general hasta un 15% para uso agrícola.	CHJ y usuarios
	Refuerzo de las actuaciones de vigilancia para la conservación y protección del recurso (cantidad y calidad) y de los ecosistemas acuáticos considerando la protección de zonas húmedas, la protección de especies fluviales y el impacto de otras medidas sobre el medio natural, con especial atención al Marjal de La Safor y al río Serpis desde Potries al mar.	CHJ y GV

UTE 6 Serpis		
Estado	Medidas a adoptar	Autoridad competente
	Aplicación de los programas de seguimiento específico para tomar registro de los impactos ambientales que estén asociados con los episodios críticos, con especial atención al Marjal de La Safor y al río Serpis desde Potries al mar.	CHJ y GV

Tabla 123. Medidas específicas a adoptar en los diferentes escenarios de escasez coyuntural en la UTE 6 Serpis.

La gestión de los recursos en la UTE 6 Serpis en los distintos escenarios de escasez se realizará incrementando, por una parte, los recursos disponibles en el sistema y aplicando, por otra, medidas encaminadas a proteger los recursos superficiales almacenados en el embalse de Beniarrés.

Con el objetivo de mejorar las garantías en los regadíos incluidos en la unidad de demanda Canales Bajos del Serpis tal y como recoge el Plan Hidrológico, se propone en el estado de emergencia, el aprovechamiento de los volúmenes regenerados en la EDAR Gandia en la medida en que se disponga de las infraestructuras necesarias para su materialización.

En la UTE Serpis se aprovecha en los regadíos, según información contenida en el Plan Hidrológico, 1,6 hm^3/año de recursos regenerados en las EDAR del sistema, volumen que podría incrementarse hasta en 11 hm^3/año según las previsiones del propio Plan Hidrológico en función de las infraestructuras efectivamente materializadas.

Con el objetivo de preservar los recursos superficiales y fomentar el aprovechamiento de los recursos subterráneos, se plantea restringir el suministro de recursos superficiales procedentes del embalse de Beniarrés una vez el sistema alcance el estado de alerta. Estas restricciones, se plantean de forma progresiva en función del nivel de escasez en el que se encuentre el sistema y la capacidad disponible de recursos subterráneos tal y como se muestra en la tabla siguiente.

Unidad de demanda	Origen	Porcentajes de reducción			
		Normalidad	Prealerta	Alerta	Emergencia
Canales Altos del Serpis	Superficial	0%	0%	5-15%	15-25%
Canales Bajos del Serpis	Superficial	0%	0%	25-35%	35-45%

Tabla 124. Porcentajes de reducción en el suministro propuestos a los usuarios en la UTE 6 Serpis.

Con el objetivo de salvaguardar las condiciones ambientales y la calidad de los recursos hídricos almacenados en el embalse de Beniarrés, se fija a efectos de explotación el volumen mínimo mostrado en la tabla siguiente, debiendo en todo caso iniciarse medidas de gestión ambiental conforme se alcancen volúmenes cercanos al valor indicado teniendo en cuenta, además, la calidad del agua, la temperatura y la masa piscícola.

Embalse	Volumen mínimo (hm^3)
Beniarrés	2*

* A partir de 2,5 hm^3 será necesario realizar un control ambiental exhaustivo que incluya el seguimiento de las características físico-químicas y biológicas del embalse.

Tabla 125. Volumen mínimo en el embalse de la UTE 6 Serpis.

7.2.4.7 UTE 7 Marina Alta

La tabla siguiente muestra la relación de medidas de carácter específico que se han recogido en la UTE 7 Marina Alta. A continuación de la tabla se amplía la información de las medidas que requieren de aclaraciones adicionales.

UTE 7 Marina Alta		
Estado	Medidas a adoptar	Autoridad competente
Prealerta	Valoración de la posibilidad de activación de los planes de emergencia de los sistemas de abastecimiento de Calp, Dénia, Jávea, Oliva y Consorcio para el Abastecimiento y Saneamiento de Aguas de la Marina Alta, así como de aquellos sistemas que en el futuro alcancen los 20.000 habitantes.	Ayuntamientos, mancomunidades o consorcios correspondientes
	Análisis de las posibilidades de aprovechamiento de nuevos recursos aportados mediante reutilización a partir de las EDAR de Oliva, Dénia-Ondara-Pedreguer y Jávea	CHJ y GV
	Análisis de las posibilidades de aprovechamiento de nuevos recursos aportados mediante desalinización a partir de la IDAM de Jávea.	CHJ y ayuntamientos
	Actuaciones de vigilancia para la conservación y protección del recurso (cantidad y calidad) y de los ecosistemas acuáticos considerando la protección de zonas húmedas, la protección de especies fluviales y el impacto de otras medidas sobre el medio natural, con especial atención al Marjal de Pego-Oliva.	CHJ y GV
	Diseño de programas de seguimiento específico para tomar registro de los impactos ambientales que estén asociados con los episodios críticos, con especial atención al Marjal de Pego-Oliva.	CHJ y GV
Alerta	Seguimiento de la implementación de los planes de emergencia de los sistemas de abastecimiento de Calp, Dénia, Jávea, Oliva y Consorcio para el Abastecimiento y Saneamiento de Aguas de la Marina Alta, así como de aquellos sistemas que en el futuro alcancen los 20.000 habitantes.	CHJ
	Materialización de las posibilidades de aprovechamiento de nuevos recursos aportados mediante reutilización a partir de las EDAR de Oliva, Dénia-Ondara-Pedreguer y Jávea	CHJ y GV
	Materialización de las posibilidades de aprovechamiento de nuevos recursos aportados mediante desalinización a partir de la IDAM de Jávea.	CHJ y ayuntamientos
	Aportación de recursos complementarios: puesta en marcha de los pozos de sequía ya existentes hasta un 100% de su capacidad.	CHJ y usuarios según su titularidad
	Control de las extracciones de los pozos de sequía.	CHJ
	Mejora del control piezométrico en las zonas de influencia de los pozos de sequía.	CHJ
	Refuerzo de las actuaciones de vigilancia para la conservación y protección del recurso (cantidad y calidad) y de los ecosistemas acuáticos considerando la protección de zonas húmedas, la protección de especies fluviales y el impacto, con especial atención al Marjal de Pego-Oliva.	CHJ y GV
	Aplicación de los programas de seguimiento específico para tomar registro de los impactos ambientales que estén asociados con los episodios críticos, con especial atención al Marjal de Pego-Oliva.	CHJ y GV
Emergencia	Seguimiento de la implementación de los planes de emergencia de los sistemas de abastecimiento de Calp, Dénia, Jávea, Oliva y Consorcio para el Abastecimiento y Saneamiento de Aguas de la Marina Alta, así como de aquellos sistemas que en el futuro alcancen los 20.000 habitantes.	CHJ
	Intensificación de las posibilidades de aprovechamiento de nuevos recursos aportados mediante reutilización a partir de las EDAR de Oliva, Dénia-Ondara-Pedreguer y Jávea.	CHJ y GV
	Intensificación de las posibilidades de aprovechamiento de nuevos recursos aportados mediante desalinización a partir de la IDAM de Jávea.	CHJ y ayuntamientos

UTE 7 Marina Alta		
Estado	Medidas a adoptar	Autoridad competente
	Aportación de recursos complementarios: mantenimiento de las extracciones de los pozos de sequía ya existentes hasta un 100% de su capacidad.	CHJ y usuarios según su titularidad
	Control de las extracciones de los pozos de sequía.	CHJ
	Mejora del control piezométrico en las zonas de influencia de los pozos de sequía.	CHJ
	Inicio de medidas de ahorro para proteger los recursos subterráneos disponibles en masas de agua subterránea en mal estado cuantitativo, especialmente en Oliva-Pego, Ondara-Denia y Jávea: reducción general hasta un 15% para uso agrícola.	CHJ y usuarios
	Refuerzo de las actuaciones de vigilancia para la conservación y protección del recurso (cantidad y calidad) y de los ecosistemas acuáticos considerando la protección de zonas húmedas, la protección de especies fluviales y el impacto de otras medidas sobre el medio natural, con especial atención al Marjal de Pego-Oliva.	CHJ y GV
	Aplicación de los programas de seguimiento específico para tomar registro de los impactos ambientales que estén asociados con los episodios críticos, con especial atención al Marjal de Pego-Oliva.	CHJ y GV

Tabla 126. Medidas específicas a adoptar en los diferentes escenarios de escasez coyuntural en la UTE 7 Marina Alta.

La gestión de los recursos en la UTE 7 Marina Alta en los distintos escenarios de escasez estará condicionada a la realización de nuevas infraestructuras de aprovechamiento de recursos subterráneos (pozos de sequía), así como a la mejora de la capacidad de generación y de distribución de recursos de la IDAM de Jávea, actuaciones que, en cualquier caso, deberán ser acometidas en el marco del Plan Hidrológico y no en el de este PES.

En la UTE 7 Marina Alta se aprovecha en los regadíos, según información contenida en el Plan Hidrológico, 0,3 hm^3/año de recursos regenerados en las EDAR de la UTE 7, volumen que podría incrementarse hasta en 6,7 hm^3/año según las previsiones del Plan Hidrológico. Con el objetivo de mejorar las garantías en los regadíos incluidos en las unidades de demanda Zona regable de Oliva-Pego, Zona regable del río Girona, Resto del sistema Marina Alta y Zona regable del río Gorgos y proteger los recursos subterráneos, se plantea en los estados de alerta o emergencia, el aprovechamiento de los volúmenes regenerados en las EDAR de Oliva, Dénia-Ondara-Pedreguer y Jávea, en la medida en que se disponga de las infraestructuras necesarias para su materialización.

Por lo que se refiere a los recursos no convencionales procedentes de la desalinización de agua marina, en aras de garantizar el abastecimiento de aquellos municipios que se abastecen de aguas procedentes de masas de agua en mal estado cuantitativo, se impulsará la sustitución coyuntural de las actuales extracciones por recursos generados en la IDAM de Jávea en la medida que se encuentren operativas las respectivas infraestructuras de interconexión en los escenarios de alerta y emergencia.

7.2.4.8 UTE 8 Marina Baja

La tabla siguiente muestra la relación de medidas de carácter específico que se han recogido en la UTE 8 Marina Baja. A continuación de la tabla se amplía la información de las medidas que requieren de aclaraciones adicionales.

UTE 8 Marina Baja		
Estado	Medidas a adoptar	Autoridad competente
Prealerta	Valoración de la posibilidad de activación de los planes de emergencia de los sistemas de abastecimiento de l'Alfàs del Pi, Altea, Benidorm, la Nucia, Villajoyosa y Consorcio de Aguas de la Marina Baja, así como de aquellos sistemas que en el futuro alcancen los 20.000 habitantes.	Ayuntamientos, mancomunidades o consorcios correspondientes
	Materialización de las posibilidades de aprovechamiento de nuevos recursos aportados mediante reutilización a partir de las EDAR del sistema, especialmente de Benidorm y Villajoyosa.	CHJ y GV
	Inicio del uso conjunto de los recursos superficiales y subterráneos: puesta en marcha de los pozos de Algar y Beniardá hasta un 50% de su capacidad.	CHJ y CAMB
	Inicio de medidas de ahorro para proteger los recursos disponibles: reducciones respecto a las demandas consolidadas de acuerdo a lo establecido en la Tabla 130 para la fase de prealerta.	CHJ
Alerta	Seguimiento de la implementación de los planes de emergencia de los sistemas de abastecimiento de l'Alfàs del Pi, Altea, Benidorm, la Nucia, Villajoyosa y Consorcio de Aguas de la Marina Baja, así como de aquellos sistemas que en el futuro alcancen los 20.000 habitantes.	CHJ
	Materialización de las posibilidades de aprovechamiento de nuevos recursos aportados mediante reutilización a partir de las EDAR del sistema, especialmente de Benidorm y Villajoyosa.	CHJ y GV
	Intensificación del uso conjunto de los recursos superficiales y subterráneos: puesta en marcha de los pozos de Algar y Beniardá hasta un 100% de su capacidad.	CHJ y CAMB
	Materialización de las posibilidades de aprovechamiento de recursos externos, de acuerdo con lo indicado en la Tabla 129 para la fase de alerta.	CHJ
	Incremento de medidas de ahorro para proteger los recursos disponibles: reducciones respecto a las demandas consolidadas de acuerdo a lo establecido en la Tabla 130 para la fase de alerta.	CHJ
Emergencia	Seguimiento de la implementación de los planes de emergencia de los sistemas de abastecimiento de l'Alfàs del Pi, Altea, Benidorm, la Nucia, Villajoyosa y Consorcio de Aguas de la Marina Baja, así como de aquellos sistemas que en el futuro alcancen los 20.000 habitantes.	CHJ
	Intensificación de las posibilidades de aprovechamiento de nuevos recursos aportados mediante reutilización a partir de las EDAR del sistema, especialmente de Benidorm y Villajoyosa e, incluso, Altea.	CHJ y GV
	Intensificación del uso conjunto de los recursos superficiales y subterráneos: puesta en marcha de los pozos de Algar y Beniardá hasta un 100% de su capacidad.	CHJ y CAMB
	Materialización de las posibilidades de aprovechamiento de recursos externos, de acuerdo con lo indicado en la Tabla 129 para la fase de emergencia.	CHJ
	Intensificación de medidas de ahorro para proteger los recursos disponibles: reducciones respecto a las demandas consolidadas de acuerdo a lo establecido en la Tabla 130 para la fase de emergencia.	CHJ

Tabla 127. Medidas específicas a adoptar en los diferentes escenarios de escasez coyuntural en la UTE 8 Marina Baja.

La gestión de los recursos en la UTE 8 Marina Baja atesora ya una larga tradición en la gestión conjunta de todas las fuentes de recursos hídricos disponibles, ya que además de aprovechar los recursos superficiales y subterráneos, también se gestiona de forma integrada los recursos regenerados en las principales EDAR. Además, debe hacerse notar, que en aquellos casos en que no se disponía de recursos suficientes para garantizar el abastecimiento urbano, se ha recibido volúmenes externos al sistema a través de la conducción que conecta la principal red de abastecimiento de esta UTE con las conducciones principales del abastecimiento de Alicante y su área de influencia –en la UTE 9 Vinalopó-Alacantí– a través de la llamada conducción Rabasa-Fenollar-Amadorio.

Seguidamente se describe con mayor detalle las medidas previstas en cada uno de los escenarios de escasez establecidos, debiendo hacerse notar que, en algunos casos, estas medidas ya se aplican de forma ordinaria.

La gestión conjunta de los recursos superficiales y subterráneos se realiza mediante el aprovechamiento de los recursos superficiales de los ríos Algar-Guadalest y Amadorio regulados en los embalses de Guadalest y Amadorio. Con el objetivo de garantizar el suministro urbano a los municipios de la UTE, se construyeron a principios de los años 80 en las cabeceras de los ríos Algar y Guadalest sendas baterías de pozos, denominadas respectivamente, Algar –o Sacos– y Beniardà, que aprovechan los recursos subterráneos de la masa de agua subterránea 080.178 Serrella-Aixorta-Algar. Estos pozos disponen de una capacidad de bombeo, respectivamente, de 600 l/s y 425 l/s, mostrándose su localización en la figura siguiente.

Figura 187. Ubicación de los denominados pozos de Algar y Beniardà en la UTE 8 Marina Baja.

Si bien la gestión de estas captaciones se encuentra integrada con la de los recursos superficiales de los ríos Algar-Guadalest y Amadorio, con el objetivo de proteger los recursos subterráneos de la masa de agua Serrella-Aixorta-Algar se propone establecer unos volúmenes máximos en función del estado de escasez en que se encuentre en sistema como se muestra en la tabla siguiente.

Usuario	Cod masa	Nombre masa	Volumen extracción según escenario (hm^3/año)		
			Prealerta	Alerta	Emergencia
Consorcio de Aguas de la Marina Baja	080.178	Serrella-Aixorta-Algar	5	10	10

Tabla 128. Volúmenes de extracción mediante pozos según escenario en la UTE 8 Marina Baja.

Además de los recursos propios de la UTE, en algunas situaciones puntuales ha sido necesario realizar aportes extraordinarios de recursos externos a la UTE para garantizar el abastecimiento urbano principalmente de Benidorm. Así ocurrió, por ejemplo, a finales de los años 90 y principios del presente siglo con recursos del Júcar y, recientemente, con recursos generados en la IDAM de Mutxamel. El Plan Hidrológico establece una reserva de recursos de 11,5 hm^3/año que podrán proceder del sistema Júcar, de los recursos aportados por la transferencia Júcar-Vinalopó-Marina Baja y de la desalinizadora de Mutxamel. En este Plan de sequía, se fijan los volúmenes mínimos procedentes de la desalinizadora de Mutxamel en función de la fase de escasez, de acuerdo con la tabla siguiente.

Usuario	Origen	Volumen externo según escenario (hm^3/año)		
		Prealerta	Alerta	Emergencia
Consorcio de Aguas de la Marina Baja	IDAM Mutxamel	0	1-3	5-8

Tabla 129. Volúmenes externos según escenario en la UTE 8 Marina Baja.

En la UTE 8 Marina Baja se aprovecha regularmente para los regadíos, además de las aguas superficiales y subterráneas, un volumen de 5 hm^3/año según información contenida en el Plan Hidrológico procedentes principalmente de las EDAR de Benidorm y Villajoyosa. Sin embargo, según se recoge en los documentos del Plan Hidrológico, en las situaciones en que el índice de escasez alcance el estado de prealerta, se fomentará el uso de las aguas regeneradas por parte de los regadíos del sistema de acuerdo a sus actuales concesiones.

Con el objetivo de preservar los recursos superficiales y fomentar el aprovechamiento de los recursos alternativos, se plantea restringir el suministro de recursos superficiales tanto a los abastecimientos como a los regadíos del Canal Bajo del Algar respecto a su demanda consolidada de origen superficial.

En lo que respecta a los abastecimientos urbanos, si bien disfrutan de la máxima prioridad, se plantea que se realice desde estos usuarios un pequeño esfuerzo de ahorro mediante campañas de sensibilización y concienciación ciudadana, reducciones en usos no esenciales y ajustes en la gestión estimado en hasta un 5% en el escenario de alerta y hasta un 10% en el escenario de emergencia, en función de los indicadores de eficiencia en el sistema.

En el caso de los usuarios agrícolas, se prevé que las medidas de ahorro y de reducción del suministro se inicien en la fase de prealerta a aquellas comunidades de regantes que pueden aprovechar recursos regenerados. En ambos casos las restricciones se plantean de forma progresiva en función del nivel de escasez en el que se encuentre el sistema. En cualquier caso, en lo que se refiere a los usuarios agrícolas, a la hora de fijar los porcentajes definitivos de restricción en el suministro, dentro de los rangos indicados en la tabla siguiente, se tendrá en cuenta tanto el mosaico de cultivos como la eficiencia

global de los regadíos de cada una de las unidades de demanda además de la disponibilidad de recursos alternativos.

Usuario	Origen	Porcentajes de reducción			
		Normalidad	Prealerta	Alerta	Emergencia
Abastecimientos	Superficial	0%	0%	0-5%	0-10%
C.R. del Canal Bajo del Algar	Superficial	0%	25-50%	50-100%	100%
C.R. Villajoyosa	Superficial	0%	25-50%	50-100%	100%
C.R. Altea	Superficial	0%	25-50%	50-100%	100%
C.R. La Nucia	Superficial	0%	25-50%	50-100%	100%

Tabla 130. Porcentajes de reducción en el suministro propuestos a los usuarios en la UTE 8 Marina Baja.

Con el objetivo de salvaguardar las condiciones ambientales y la calidad de los recursos hídricos almacenados en los embalses de la UTE 8 Marina Baja, se fija a efectos de explotación el volumen mínimo mostrado en la tabla siguiente, debiendo en todo caso iniciarse medidas de gestión ambiental conforme se alcancen volúmenes cercanos al valor indicado teniendo en cuenta, además, la calidad del agua, la temperatura y la masa piscícola. Asimismo, dado que estos embalses tienen un uso directo de abastecimiento, se extremará el control de la calidad del agua al aproximarse el volumen embalsado al valor mínimo.

Embalse	Volumen mínimo (hm^3)
Amadorio	0,5
Guadalest	0,7

Tabla 131. Volumen mínimo en el embalse de la UTE 8 Marina Baja.

7.2.4.9 UTE 9 Vinalopó – Alacantí

La tabla siguiente muestra la relación de medidas de carácter específico que se han recogido en la UTE 9 Vinalopó-Alacantí. A continuación de la tabla se amplía la información de las medidas que requieren de aclaraciones adicionales.

UTE 9 Vinalopó-Alacantí		
Estado	Medidas a adoptar	Autoridad competente
Prealerta	Valoración de la posibilidad de activación de los planes de emergencia de los sistemas de abastecimiento de Alicante, Aspe, el Campello, Elche, Elda, Ibi, Mutxamel, Novelda, Petrer, San Vicente del Raspeig, Sant Joan d'Alacant, Santa Pola, Villena y Mancomunidad de los Canales del Taibilla, así como de aquellos sistemas que en el futuro alcancen los 20.000 habitantes.	Ayuntamientos, mancomunidades o consorcios correspondientes
	Análisis de las posibilidades de aprovechamiento de nuevos recursos aportados mediante reutilización a partir de las EDAR de Alacantí Norte, Alicante-Rincón de León, Aspe, Elche-Carrizales, Monte Orgegia, Novelda-Monforte del Cid, Tibi y Valle del Vinalopó.	CHJ y GV
	Análisis de las posibilidades de aprovechamiento de nuevos recursos aportados mediante desalinización a partir de la IDAM de Mutxamel.	CHJ
	Análisis de las posibilidades de aprovechamiento de los recursos excedentes del Júcar a través de la Conducción Júcar-Vinalopó	CHJ
	Actuaciones de vigilancia para la conservación y protección del recurso (cantidad y calidad) y de los ecosistemas acuáticos considerando la protección de zonas húmedas, la protección de especies fluviales y el impacto de otras medidas sobre el medio natural con especial atención a las Salinas de Santa Pola.	CHJ y GV

UTE 9 Vinalopó-Alacantí		
Estado	Medidas a adoptar	Autoridad competente
	Diseño de programas de seguimiento específico para tomar registro de los impactos ambientales que estén asociados con los episodios críticos, con especial atención a las Salinas de Santa Pola.	CHJ y GV
Alerta	Seguimiento de la implementación de los planes de emergencia de los sistemas de abastecimiento de Alicante, Aspe, el Campello, Elche, Elda, Ibi, Mutxamel, Novelda, Petrer, San Vicente del Raspeig, Sant Joan d'Alacant, Santa Pola, Villena y Mancomunidad de los Canales del Taibilla, así como de aquellos sistemas que en el futuro alcancen los 20.000 habitantes.	CHJ
	Materialización de las posibilidades de aprovechamiento de nuevos recursos aportados mediante reutilización a partir de las EDAR de Alacantí Norte, Alicante-Rincón de León, Aspe, Elche-Carrizales, Monte Orgegia, Novelda-Monforte del Cid, Tibi y Valle del Vinalopó.	CHJ y GV
	Seguimiento de la posible afección del incremento de la reutilización sobre el régimen de caudales ecológicos mínimos.	CHJ
	Materialización de las posibilidades de aprovechamiento de nuevos recursos aportados mediante desalinización a partir de la IDAM de Mutxamel, con un mínimo de 7 hm^3/año en la medida en la que se disponga las infraestructuras necesarias.	CHJ
	Materialización de las posibilidades de aprovechamiento de los recursos excedentes del Júcar a través de la Conducción Júcar-Vinalopó.	CHJ
	Refuerzo de las actuaciones de vigilancia para la conservación y protección del recurso (cantidad y calidad) y de los ecosistemas acuáticos considerando la protección de zonas húmedas, la protección de especies fluviales y el impacto de otras medidas sobre el medio natural con especial atención a las Salinas de Santa Pola.	CHJ y GV
	Aplicación de los programas de seguimiento específico para tomar registro de los impactos ambientales que estén asociados con los episodios críticos, con especial atención a las Salinas de Santa Pola.	CHJ y GV
Emergencia	Seguimiento de la implementación de los planes de emergencia de los sistemas de abastecimiento de Alicante, Aspe, el Campello, Elche, Elda, Ibi, Mutxamel, Novelda, Petrer, San Vicente del Raspeig, Sant Joan d'Alacant, Santa Pola, Villena y Mancomunidad de los Canales del Taibilla, así como de aquellos sistemas que en el futuro alcancen los 20.000 habitantes.	CHJ
	Intensificación de las posibilidades de aprovechamiento de nuevos recursos aportados mediante reutilización a partir de las EDAR de Alacantí Norte, Alicante-Rincón de León, Aspe, Elche Carrizales, Monte Orgegia, Novelda-Monforte del Cid, Tibi y Valle del Vinalopó.	CHJ y GV
	Seguimiento de la posible afección del incremento de la reutilización sobre el régimen de caudales ecológicos mínimos.	CHJ
	Intensificación de las posibilidades de aprovechamiento de nuevos recursos aportados mediante desalinización a partir de la IDAM de Mutxamel, con un mínimo de 7 hm^3/año y un máximo de 10 hm^3/año en la medida en la que se disponga las infraestructuras necesarias.	CHJ
	Intensificación de las posibilidades de aprovechamiento de los recursos excedentes del Júcar a través de la Conducción Júcar-Vinalopó	CHJ
	Inicio de medidas de ahorro para proteger los recursos subterráneos disponibles en masas de agua subterránea: reducción de hasta un 5% para uso agrícola.	CHJ y usuarios
	Refuerzo de las actuaciones de vigilancia para la conservación y protección del recurso (cantidad y calidad) y de los ecosistemas acuáticos considerando la protección de zonas húmedas, la protección de especies fluviales y el impacto de otras medidas sobre el medio natural con especial atención a las Salinas de Santa Pola.	CHJ y GV
	Aplicación de los programas de seguimiento específico para tomar registro de los impactos ambientales que estén asociados con los episodios críticos, con especial atención a las Salinas de Santa Pola.	CHJ y GV

Tabla 132. Medidas específicas a adoptar en los diferentes escenarios de escasez coyuntural en la UTE 9 Vinalopó-Alacantí.

En la UTE 9 Vinalopó-Alacantí se reutiliza para uso agrícola, según información contenida en el Plan Hidrológico, un volumen de 23,24 hm^3/año, principalmente en los Riegos de Levante M.I.: Camp d'Elx y Riegos del Alacantí. No obstante, el contenido normativo del Plan Hidrológico reserva un incremento de reutilización de hasta 13,5 hm^3/año procedentes de las EDAR del Vinalopó-Alacantí para complementar el uso actual en los regadíos del sistema. En la medida en que la falta de precipitaciones pueda producir afecciones a los regadíos y con el objetivo adicional de proteger las masas de agua subterránea vinculadas a los principales abastecimientos urbanos, se promoverá el uso de las aguas regeneradas de las EDAR de la UTE durante los escenarios de alerta y emergencia.

Por lo que se refiere a los recursos no convencionales procedentes de la desalinización de agua marina, cabe mencionar que las asignaciones establecidas en el Plan Hidrológico obligan a sustituir de forma ordinaria, como mínimo, 7 hm^3/año de recursos que se extraen de las masas de agua subterránea en mal estado cuantitativo por esta misma cantidad de recurso producido en la IDAM de Mutxamel o, en su caso, de otras fuentes de recursos alternativas. Se ha planteado desde los organismos que gestionan estos recursos, realizar una sustitución gradual, que deberá materializarse en el período de vigencia del Plan Hidrológico (2016-2021).

En aras de garantizar el abastecimiento de aquellos municipios que suministrados de aguas procedentes de masas de agua en mal estado cuantitativo en los escenarios de alerta y emergencia, se ha fijado en este Plan la sustitución coyuntural de las actuales extracciones por recursos generados en las IDAM de Mutxamel en la medida que se encuentren operativas las respectivas infraestructuras de interconexión, con el límite máximo de la capacidad de la IDAM de 18 hm^3/año y con el condicionante establecido en el Plan Hidrológico respecto a la prioridad, en períodos de sequía, de los abastecimientos del Consorcio de Abastecimiento de la Marina Baja. En este sentido se ha planteado un volumen mínimo de 7 hm^3/año en el escenario de alerta, que podrá incrementarse hasta 10 hm^3/año en el escenario de emergencia.

Como ya se ha comentado en el Capítulo 3 los recursos excedentes del Júcar juegan un papel fundamental para paliar la sobreexplotación de acuíferos y el déficit de abastecimientos en esta UTE. Desde el año hidrológico 2013/14, debido a la sequía que afecta esta UTE y mediante distintas autorizaciones coyunturales, se ha realizado transferencias de recursos del Júcar a través de la Conducción Júcar-Vinalopó, alcanzándose los 7,05 hm^3 en el año 2015/16 y los 9,1 hm^3 en el año 2016/17. Asumiendo que la progresiva sustitución de bombeos subterráneos por estos recursos se realizará en situación ordinaria, de acuerdo a lo estipulado en el contenido normativo del Plan Hidrológico, se impulsará asimismo el incremento coyuntural de esta sustitución durante los escenarios de alerta y emergencia.

En lo que respecta a las medidas de ahorro y de restricción en los suministros se plantea, con el objetivo de reservar recursos subterráneos para abastecimiento, que se realice en la fase de emergencia un pequeño ahorro de hasta un 5% para uso agrícola, siendo de especial interés la implementación de esta medida en las masas de agua que mayor volumen de extracción para uso urbano soportan. Este ahorro es sensiblemente menor al fijado en otras UTE debido a la actual desconexión de los niveles freáticos de estas masas de agua subterránea con las aguas superficiales, a la alta eficiencia de las

técnicas de riego que se alcanzan, en general, en las explotaciones de esta UTE y a la infradotación de la que adolecen actualmente estas zonas agrícolas.

7.2.5 Criterios de aplicación de las medidas

En el presente apartado se incluyen determinados criterios de aplicación de las medidas contenidas en los apartados anteriores que han sido agrupados en las mismas tipologías en las que se agrupa las medidas, teniendo por objetivo clarificar algunos aspectos en su aplicación.

7.2.5.1 Criterios de aplicación de las medidas sobre la demanda

- Medidas de control

El control del volumen de recursos hídricos consumidos por los usuarios es, además de una obligación legal de los concesionarios, una de las tareas básicas que desarrolla el Organismo de cuenca. Así, se estima que mediante distintos procedimientos directos e indirectos se controla más de un 60% del volumen de recursos hídricos consumidos, porcentaje que en los próximos años debe incrementarse decididamente gracias al esfuerzo compartido entre la administración hidráulica y los usuarios.

No obstante, esta tarea de seguimiento y control de los volúmenes consumidos toma especial relevancia en los episodios de escasez, por lo que deberá intensificarse en aquellos aprovechamientos de recursos superficiales y subterráneos en los que se ha establecido medidas de ahorro y de restricción de suministros así como en la verificación del cumplimiento de los caudales ecológicos en aquellas masas de agua superficial con mayor interés ambiental o que, por sus especiales condiciones, sean susceptibles de sufrir episodios de incumplimiento del régimen de caudales mínimos. Estas medidas de control serán asimismo de aplicación en aquellas masas de agua subterránea susceptibles de sufrir problemas de intrusión marina.

Es por ello que desde el Organismo de cuenca se podrá instar a los usuarios de estas masas de agua que faciliten las lecturas obtenidas por contadores o mediante procedimientos análogos con objeto de validar la reducción de consumos dentro de la unidad territorial, reservándose el Organismo de cuenca la facultad de realizar los controles que estime necesarios. En el caso que estas lecturas no se hubieran facilitado o no pudieran ser verificadas, el Organismo de cuenca podrá proceder a la instalación de los elementos de medida necesarios, así como a su lectura directa, si fuera el caso, corriendo a cargo del usuario los gastos que de estas acciones se incurriesen, sin menoscabo de otras sanciones que por estas actuaciones pudieran derivarse.

- Medidas de ahorro y restricción de suministro

El PES plantea, en los estados más críticos de escasez, el establecimiento de medidas de ahorro y restricción en el suministro con el objetivo general de proteger los recursos convencionales. Así, en los ahorros de recursos superficiales se persigue especialmente racionalizar los escasos recursos disponibles para la adecuada atención de las demandas asociadas respetando, en cualquier caso, el régimen de caudales ambientales previstos en el Plan Hidrológico. En el caso de las restricciones previstas de recursos subterráneos, se procura adecuar las extracciones de las masas racionalizando el balance de recursos.

Específicamente, en lo que respecta a estas medidas, debe entenderse que los efectos de los ahorros y restricciones propuestos en este plan serán de aplicación sobre la

demanda consolidada de cada unidad de demanda. Este volumen corresponde a la demanda en el escenario 2012 caracterizada en el Plan Hidrológico y es representativo de la situación actual de los aprovechamientos, si bien debe tenerse en cuenta que no se consolidan volúmenes superiores a las asignaciones tal y como establece la IPH en su apartado 3.5.2[5]. En este sentido es relevante indicar que en el caso de los regadíos tradicionales del Turia que disponen de una doble asignación, los datos incluidos en la Tabla 134 corresponden a la asignación completa.

En las siguientes tablas se muestra el valor de la demanda consolidada para las unidades de demanda urbana y agrícola más relevantes, especialmente aquellas en las que se plantea que se desarrollen medidas específicas de ahorro y restricciones en los suministros, medidas que serán preferentemente de aplicación en el seno de las Comisiones de desembalse en el caso de los recursos superficiales regulados y en el de Comunidades de usuarios o Juntas centrales de usuarios en lo que se refiere a los aprovechamientos de las masas de agua subterránea. La demanda consolidada para el resto de unidades de demanda puede ser consultada en el Anejo 3 de este documento.

Código UDU	Nombre UDU	Demanda consolidada (hm^3/año)	
		Superficial	Subterráneo
144216	Superficiales del embalse de Arquillo de San Blas	2,6	1,3
212040	Subterráneo de Castelló de la Plana	0,0	19,0
216078	Subterráneo de Cuenca	0,0	9,7
300006	Albacete y área de influencia	13,6	0,4
300008*	Mixtos de la Ribera	8,6	19,3
500001	Consorcio de Aguas de la Marina Baja	12,6	8,7
500007	Consorcio de Abastecimiento de Aguas del Camp de Morvedre	7,5	1,6
600008	Entidad Metropolitana de Servicios Hidráulicos (EMSHI)***	117,8	29,1
Abastecimientos en el sistema Vinalopó-Alacantí		0,2	(**)

(*) La UDU 300008 Mixtos de la Ribera se consideró en el plan hidrológico como subterránea pero actualmente ya está recibiendo recursos superficiales procedentes de la ETAP de La Ribera, habiéndose autorizado para su consumo 8,6 hm^3/año, volumen inferior a la asignación superficial de 10 hm^3/año.

(**) La demanda consolidada de origen subterráneo de todas las UDU y UDA del sistema de explotación Vinalopó-Alacantí se considera como un volumen conjunto e igual a 113 hm^3/año.

(***) Incluye València y los municipios de su área metropolitana.

Tabla 133. Demandas consolidadas de recursos convencionales para las principales unidades de demanda urbana.

Código UDA	Nombre UDA	Demanda consolidada (hm^3/año)	
		superficial	subterráneo
082001A	Regadíos ribereños del Cenia	1,4	0,0
082002A	Regadíos del embalse de Ulldecona	8,5	0,0
082015A	C.R. Canal de la cota 220	5,4	6,0
082015B	C.R. Pantano de Mª Cristina	12,0	0,6
082015C	C.R. Canal de la cota 100 M.D.	25,7	12,6

[5] "El plan hidrológico establecerá para la situación existente al elaborar el Plan, el balance entre los recursos y las demandas consolidadas, considerando como tales las representativas de unas condiciones normales de suministro en los últimos años, sin que en ningún caso puedan consolidarse demandas cuyo volumen exceda el valor de las asignaciones vigentes"

Código UDA	Nombre UDA	Demanda consolidada (hm³/año)	
		superficial	subterráneo
082017A	Riegos tradicionales del Mijares	63,6	0,0
082022B	C.R. Segorbe	1,5	0,0
082024A	Acequia Mayor de Sagunto	18,0	10,1
082027A	Riegos Altos del Turia	12,0*	0,0
082029A	Regadíos del canal del Camp de Túria	47,0	25,0
082034A	Regadíos tradicionales del Turia - Pueblos Castillos	42,0	0,0
082034B	Regadíos tradicionales del Turia - Real Acequia Moncada	70,0	0,0
082034C	Regadíos tradicionales del Turia - Vega de Valencia	68,0	0,0
082038A	Regadíos de la Mancha Oriental	33,2	275,3**
082039A	Riegos mixtos de Balazote y La Herrera	7,7	12,9**
082045A	Riegos superficiales del embalse de Forata	7,0	0,0
082052A	Regadíos del canal Júcar-Turia	61,1	60,0
082054A	Regadíos tradicionales del Júcar - C.R. Real Acequia de Escalona y otros regadíos de la Acequia	20,9	0,0
082054B	Regadíos tradicionales del Júcar - C.R. Acequia Real del Júcar	214,2	0,0
082054C	Regadíos tradicionales del Júcar - C.R. Sueca	171,0	0,0
082054D	Regadíos tradicionales del Júcar - C.R. Quatre Pobles	25,6	0,0
082054E	Regadíos tradicionales del Júcar - C.R. Cullera	79,0	0,0
082054F	Regadíos tradicionales del Júcar - C.R. Real Acequia de Carcaixent y otros regadíos de la Acequia	12,9	0,0
082060A	Canales altos del Serpis	10,0	0,0
082061A	Canales bajos del Serpis	11,0	0,6
082067A	Riegos del Sindicato Algar-Guadalest	6,9	6,9
082068A	Riegos del Canal Bajo del Algar	4,1	4,1
Regadíos en el sistema Vinalopó-Alacantí		4,1	113 (***)

(*) De los 12 hm^3/año superficial de demanda consolidada de esta UDA, 2 hm^3/año corresponden a recursos regulados por el embalse del Arquillo de San Blas para la Comunidad de Regantes de Teruel.

(**) La asignación de recursos subterráneos de la masa de agua subterránea Mancha Oriental incluye los regadíos de origen subterráneo de las UDA 08038A Riegos de la Mancha Oriental y UDA 08039A Riegos mixtos de Balazote-La Herrera. Esta asignación, con objeto de alcanzar el buen estado cuantitativo de la masa de agua, deberá reducirse gradualmente en los términos fijados en el apartado B.9 del artículo 20 del Plan Hidrológico.

(***) La demanda consolidada de origen subterráneo de todas las UDU y UDA del sistema de explotación Vinalopó-Alacantí se considera como un volumen conjunto e igual a 113 hm^3/año. Esta asignación, con objeto de alcanzar el buen estado cuantitativo de las masas de agua subterránea del sistema Vinalopó-Alacantí, deberá reducirse gradualmente en los términos fijados en el apartado B.5 del artículo 24 del Plan Hidrológico.

Tabla 134. Demandas consolidadas de recursos convencionales para las principales unidades de demanda agrícola.

El volumen anterior, en lo que respecta a la demanda consolidada de origen superficial, podrá ser sustituido en aquellas unidades de demanda en los que se realice un control efectivo de los volúmenes superficiales suministrados, por el máximo volumen suministrado en los 15 años hidrológicos anteriores a la aprobación del presente PES siguiendo los criterios contenidos en el artículo 43 del Plan Hidrológico, debiendo ser el volumen resultante, en cualquier caso, inferior al volumen máximo anual autorizado en el título que habilite el uso privativo del recurso.

En el caso de los aprovechamientos de las masas de agua subterránea Mancha Oriental, Requena-Utiel y las que se encuentran en mal estado cuantitativo en el sistema Vinalopó-Alacantí, podrá sustituirse el volumen de demanda consolidada de origen subterráneo consignado en la tabla anterior por otro volumen de referencia que puede recogerse en el

marco de sus respectivos planes de explotación. Asimismo, en el caso que en otras masas de agua subterránea se vayan desarrollando planes de explotación, será de aplicación el mismo criterio.

En cualquier caso, a la hora de fijar los porcentajes definitivos de restricción en el suministro se tendrá en cuenta, entre otros factores, tanto el mosaico de cultivos como la eficiencia global de los regadíos de cada una de las unidades de demanda.

7.2.5.2 Criterios de aplicación de las medidas sobre la oferta

Las medidas de incremento de la oferta tienen por objetivo poner a disposición de los usuarios unos volúmenes extraordinarios que palíen, en parte, la escasez de recursos. En lo que respecta al aprovechamiento de estos recursos extraordinarios, será necesario para completar su tramitación administrativa, que los usuarios beneficiados acepten, con anterioridad al otorgamiento de la autorización coyuntural, aquellos ahorros y restricciones que sean establecidos por el Organismo de cuenca en observancia del presente Plan, así como instalar y mantener aquellos dispositivos de medida que permitan verificar su cumplimiento.

- Red de pozos de sequía

En la Demarcación Hidrográfica del Júcar, en la que la gestión de los episodios de sequía es una parte muy relevante de la gestión de los recursos hídricos, una de las primeras medidas que tanto los usuarios como las administraciones públicas han puesto en marcha ha sido la perforación y explotación de captaciones de aguas subterráneas. Estos volúmenes han permitido paliar los efectos de los episodios de falta de recursos superficiales principalmente en los usuarios agrícolas, avanzando hacia un uso conjunto de los recursos superficiales y subterráneos.

Si bien en un primer momento la realización y explotación de estas captaciones ha sido realizada directamente por los usuarios, durante los últimos episodios de sequía las distintas administraciones públicas han colaborado con ellos bien mejorando las infraestructuras existentes bien construyendo nuevas.

El amparo legal de estos pozos de sequía también ha evolucionado en el tiempo. Así las primeras captaciones construidas y explotadas por los usuarios tienen su correspondiente concesión administrativa que permite la utilización de los recursos hídricos subterráneos de forma ordinaria si bien, en algunos casos, la resolución de los expedientes indica que su utilización se realizará de forma suplementaria a los recursos superficiales. En el caso de las captaciones construidas más recientemente y, específicamente, aquellas que han sido construidas por las distintas administraciones públicas, tienen la consideración específica de pozos de sequía bajo el amparo de una autorización coyuntural, por lo que su explotación debe ser autorizada por el Organismo de cuenca y venir motivada por el riesgo de sufrir un episodio de sequía.

La CHJ, consciente de la necesidad de aprovechar las aguas subterráneas para paliar los efectos de la sequía, está avanzando en la creación de una red propia de pozos de sequía explotada directamente por Organismo de cuenca. Esta red estará conformada, en un primer momento, por aquellas captaciones con menores costes unitarios, cuya titularidad sea de la AGE y cuyo aprovechamiento venga amparado mediante una autorización coyuntural. Además, sólo se considerará en esta red aquellas captaciones

que aprovechen recursos hídricos en masas de agua subterránea en buen estado cuantitativo, bajo un estricto seguimiento ambiental y exclusivamente para uso agrícola.

Dado que los volúmenes extraídos por esta red de pozos de sequía beneficiarán a la totalidad de los usuarios de una UTE, los costes que se generen también se repercutirán entre todos los usuarios beneficiados tal y como específicamente establece el Plan Hidrológico, teniendo en cuenta no solo los costes de extracción sino también los de distribución hasta el punto de aprovechamiento en los casos que sea necesario.

En un primer momento se está avanzando en conformar una red de pozos de sequía en el sistema Júcar dado el mayor conocimiento que se tiene de las captaciones existentes y el frágil equilibrio entre recursos y demandas, si bien, en el futuro, se avanzará en el resto de sistemas en los que esta medida pueda resultar de utilidad.

- Utilización de pozos en abastecimientos superficiales

Respecto a la utilización de pozos en aquellos abastecimientos que habitualmente se suministran de recursos superficiales a los que se hace referencia en este documento y que se plantea que se puedan poner en funcionamiento en situaciones de alerta o emergencia, no se considerarán pozos de sequía a los efectos de lo especificado en el apartado anterior. Se trata de pozos concesionales y, por lo tanto, el incremento del gasto derivado de su puesta en marcha correrá a cargo del concesionario.

- Necesidad de incrementar el uso de recursos regenerados

La reutilización de las aguas residuales depuradas viene recogida en el plan hidrológico como una de las soluciones para incrementar la garantía de los usos agrícolas y hacer frente a las situaciones de sequía, especialmente en los regadíos tradicionales próximos a la costa donde también se localizan las grandes poblaciones.

Sin embargo, la reutilización de recursos regenerados presenta, en la actualidad, una problemática específica que debe ser abordada desde el punto de vista legislativo y de la planificación hidrológica nacional. Así la normativa actual –que establece que los costes de los tratamientos deben ser sufragados por el usuario final de los recursos regenerados–, la falta de infraestructuras que permitan adaptar los flujos de oferta con los de demanda además de trasegar los recursos desde las EDAR a las cabeceras de los sistemas de riego y la resistencia al uso de estos recursos por parte de usuarios con derechos previos, ha producido un estancamiento –cuando no un descenso– del volumen de recursos regenerados que anualmente se produce en la demarcación.

Si se quiere apostar por la reutilización de recursos regenerados como alternativa para incrementar la garantía en la atención de las demandas y, en su caso, de mejora del estado cuantitativo de las masas de agua subterránea asociadas, es necesario que se realice desde las administraciones públicas con competencias en este campo un impulso decidido en el que se favorezca y se incentive el uso de este tipo de recursos alternativos. Es por ello que en este Plan Especial de Sequias no se concreta en mayor medida la utilización de tipo de estos recursos en la gestión de las situaciones de escasez.

7.2.5.3 Criterios de aplicación de las medidas sobre la organización administrativa

- Medidas de comunicación

La escasez de recursos hídricos es un problema que afecta de forma puntual en el tiempo a los sistemas de recursos hídricos, aunque su impacto es espacialmente global debido a la unicidad del ciclo hidrológico. Así, dado que la falta de recursos hídricos afecta a todos los usuarios, el esfuerzo por superar el episodio de escasez también debe ser tarea de todos.

En este sentido tiene especial importancia hacer visible a los usuarios y al público en general el estado en el que se encuentra cada UTE y, si fuera el caso, indicar qué medidas deben aplicarse para superar el episodio coyuntural de falta de recursos hídricos.

Con respecto a la difusión de los diagnósticos sobre el avance la sequía y escasez se estará a lo dispuesto en el punto 8.2 del presente plan, sin menoscabo de otras medidas que puedan considerarse adecuadas en cuanto a la comunicación individualizada de la situación a determinados usuarios, como pueden ser los abastecimientos urbanos, sobre indicadores parciales que les resulten orientativos a efectos de activar los planes de emergencia.

Cabe señalar con carácter particular la obligatoriedad, por parte de todos los usuarios afectados, en la aplicación de las restricciones establecidas en el presente documento y acordadas en la comisión permanente de sequías y en las comisiones de desembalse, apelando para ello a la responsabilidad conjunta en el mantenimiento de los recursos hídricos y a la obligatoriedad del control de los usos establecida en el punto anterior.

No obstante lo anterior, en lo relativo a la comunicación, individualizado a los usuarios de las restricciones planteadas de forma genérica en el apartados actual y previos (medidas genéricas y específicas en los distintas fases de avance de la sequía y unidades territoriales), se aplicará el criterio de coste/eficacia administrativa, entendiendo que en función de la situación declarada y los medios disponibles en cada momento se comunicará al mayor número de usuarios afectados con el objetivo de que los efectos perseguidos sean significativos. Este mismo principio de coste/eficacia administrativa será igualmente de aplicación en lo concerniente a las medidas de control y seguimiento individualizado recogidas en este plan especial.

- Medidas específicas de coordinación en masas de agua compartidas

El Plan Hidrológico propone como masas de agua subterráneas compartidas con otras demarcaciones hidrográficas siete masas de agua subterránea. Si bien la planificación nacional es el ámbito competente en el que debe alcanzarse una gestión armonizada entre las distintas administraciones hidráulicas implicadas de las masas de agua compartidas, se fomentará desde el Organismo de cuenca la coordinación con las demarcaciones afectadas y el desarrollo conjunto de medidas en estas masas de agua con el objetivo de proteger los recursos hídricos, los espacios naturales asociados y la sostenibilidad de sus aprovechamientos tanto en época de normalidad como, especialmente, durante los distintos episodios de escasez que puedan afectarlas.

- Medidas específicas de coordinación en masas de agua compartidas

El Plan Hidrológico propone como masas de agua subterráneas compartidas con otras demarcaciones hidrográficas siete masas de agua subterránea. Si bien la planificación nacional es el ámbito competente en el que debe alcanzarse una gestión armonizada entre las distintas administraciones hidráulicas implicadas de las masas de agua compartidas, se fomentará desde el Organismo de cuenca la coordinación con las demarcaciones afectadas y el desarrollo conjunto de medidas en estas masas de agua con el objetivo de proteger los recursos hídricos, los espacios naturales asociados y la sostenibilidad de sus aprovechamientos tanto en época de normalidad como, especialmente, durante los distintos episodios de escasez que puedan afectarlas.

- Incorporación de previsiones meteorológicas en la toma de decisiones

La posible evolución a corto y medio plazo de los indicadores de sequía y escasez puede resultar una herramienta muy útil a la hora de realizar previsiones anticipadas que permitirían preparar estrategias adecuadas para enfrentarse a estas situaciones. En el caso de la agricultura de regadío, por ejemplo, se podrían adaptar sus cultivos teniendo en cuenta los ahorros de agua previstos al inicio de la campaña agrícola, evitando graves perjuicios económicos. Este Organismo ya realiza previsiones de este tipo considerando diferentes hipótesis de precipitaciones futuras con el objetivo de disponer de un rango de escenarios posibles. No obstante, es necesario avanzar en la mejora del conocimiento de las previsiones mediante la incorporación de la información que pueda proporcionar las agencias de meteorología respecto a las probabilidades de precipitación futuras.

En este sentido, cabe destacar que los avances en climatología están permitiendo contar con predicciones estacionales de clima a medio plazo (6 meses). El Centro Europeo Previsiones Meteorológicas a Medio Plazo (ECMWF) elabora de forma sistemática predicciones climáticas para horizontes de 6 meses con información de precipitación y temperatura. Los análisis realizados para el ámbito de la Demarcación Hidrográfica del Júcar dentro del proyecto europeo EDGE del programa Copernicus (ver capítulo 4.4), muestran que la incertidumbre en la precipitación acumulada a 6 meses podría reducirse aproximadamente en un 50% con la utilización de las predicciones elaboradas por el ECMWF. A su vez trabajos previos realizados demuestran que la aplicación de modelos hidrológicos para la predicción estacional de aportaciones también reduce la incertidumbre en la estimación de las aportaciones futuras, respecto otras técnicas de carácter estadístico o estocástico. La combinación de estos dos factores: la utilización de predicciones estacionales de clima, de la ECMWF o de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), junto con el empleo de modelos hidrológicos ampliamente testeados y validados en cuencas de España, puede representar un avance sustancial en la reducción de la incertidumbre en la determinación de las aportaciones futuras en un sistema de recursos hídricos, lo cual permitirá a los gestores de agua reducir la incertidumbre en la toma de decisiones cada año.

7.2.5.4 Criterios de aplicación de las medidas sobre el medio ambiente hídrico

- Medidas adicionales de control del cumplimiento del régimen mínimo de caudales ecológicos y de restricción de suministro de recursos superficiales en ríos no regulados

En época de escasez, los ecosistemas asociados a las masas de agua superficial en ríos no regulados son especialmente vulnerables a las condiciones críticas de aprovechamiento de los recursos dado que no se dispone de elementos de regulación que en un momento determinado puedan asegurar la atención de la demanda. Es por ello que la verificación del cumplimiento de la componente mínima del régimen de caudales ecológicos en este tipo de ríos cobra especial importancia, por lo que se intensificará el control de las detracciones por parte de los concesionarios.

En este sentido, la gestión de los ríos no regulados en épocas de escasez en las que el caudal circulante es insuficiente para atender la totalidad de las demandas consolidadas de origen superficial, debe ser abordada evaluando de forma conjunta la totalidad de la cuenca o subcuenca y sus aprovechamientos, de forma que se establezcan restricciones en el suministro que resulten equitativas teniendo en cuenta la capacidad a acceder a recursos alternativos y la distinta prioridad que puedan disfrutar los distintos aprovechamientos.

En cualquier caso, será también de aplicación el principio de coste/eficacia administrativa indicado anteriormente.

7.2.6 Actividades a desarrollar finalizada la situación crítica

Una vez que se haya superado la situación crítica de escasez, que se diagnostica por haber permanecido en el escenario de alerta durante un tiempo significativo o por haber alcanzado la situación de emergencia, se abordarán las medidas de recuperación que resulten oportunas.

Evidentemente, conforme la situación evolucione favorablemente se irán desactivando las medidas adoptadas específicamente para los escenarios más graves. Por otra parte, se deberán abordar medidas de recuperación, sobre las masas de agua en las que se hayan observado efectos negativos en su estado. Entre estas medidas de recuperación pueden figurar las siguientes:

- Aportación de caudales y volúmenes necesarios para la recuperación de ecosistemas y otras medidas correctoras.
- Compensación de las reservas estratégicas utilizadas y, en su caso, de los descensos piezométricos provocados por la sobreexplotación planificada de los recursos subterráneos.

Así mismo, una vez superada la situación, la Confederación Hidrográfica preparará un informe post-sequía, si se cumplen las siguientes condiciones:

- Que la situación crítica se haya declarado como de ‘situación excepcional por sequía extraordinaria’ (ver apartado 6.3 de esta Memoria).

- Que el Organismo de cuenca considere que se haya producido un episodio que pueda considerarse característico y de suficiente importancia, realizando una valoración de los impactos, que previsiblemente serán de magnitud media o severa.

Este informe incluirá una evaluación de los impactos socioeconómicos producidos por las situaciones de escasez y los impactos ambientales producidos por las situaciones de sequía prolongada, en los términos que se establecen en el Capítulo 12 de esta Memoria.

7.2.7 Planteamiento de alternativas en la evaluación ambiental

La versión del Plan Especial que se somete a consulta pública y el Documento Ambiental Estratégico (DAE), requerido por el proceso de evaluación ambiental estratégica que se desarrolla simultáneamente a este proceso de planificación, son dos documentos que se elaboran en paralelo y de manera interactiva. Al Plan Especial corresponde la iniciativa en la formulación de propuestas alternativas y al DAE valorar su idoneidad, de manera que se asegure la integración en el plan de las dimensiones ambientales racionalizando la selección de la alternativa escogida.

Por ello, el planteamiento de las alternativas, su evaluación, comparación y selección de la propuesta ha sido compartido en la redacción de ambos documentos en un proceso que ha conducido a la solución que finalmente se presenta.

Para evitar duplicidad en la exposición, se remite al Documento Ambiental Estratégico para los detalles relacionados con el análisis de las alternativas.

Se proponen tres escenarios diferentes de medidas para hacer frente a las situaciones sequía/escasez. Uno de mantenimiento de la situación sin llevar a cabo la revisión del plan especial que aquí se plantea, es decir, siguiendo con el sistema de diagnóstico y la vigencia de las medidas planteadas en el plan vigente (alternativa 0), otro en el que se proponen sólo medidas de ahorro (se actúa solo sobre la demanda, alternativa 1), y otro en el que se añaden además medidas de gestión e incremento de recurso (alternativa 2).

La Evaluación Ambiental Estratégica justifica la selección de alternativa 2, dado que es la que lleva asociados unos menores impactos socioeconómicos y no conlleva impacto ambiental negativo alguno en relación con la situación de partida.

8 Medidas de información pública

Con el propósito de favorecer la difusión de la información a las partes interesadas y al público en general, se han de diferenciar dos procesos, el de la consulta pública de la revisión del Plan Especial y el de los mecanismos de difusión de los diagnósticos que sobre sequía prolongada y escasez coyuntural vaya elaborando mensualmente el Organismo de cuenca.

8.1 Consultas públicas en el proceso de revisión del Plan Especial

Esta propuesta de Plan Especial de Sequía de la Demarcación Hidrográfica del Júcar se sometió a un periodo de consulta pública de tres meses a partir de la publicación en el Boletín Oficial del Estado del correspondiente anuncio de la Dirección General del Agua, con el que se activó esta fase para todos los proyectos de revisión de los planes especiales de sequía de las cuencas intercomunitarias españolas.

La documentación que se puso a consulta pública puede obtenerse mediante descarga desde el portal web de la Confederación Hidrográfica del Júcar (www.chj.es). Así mismo, también se habilitaron una serie de enlaces en la sección de “Gestión de la sequía hidrológica”, del portal web del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (www.mapama.gob.es), que dirigen a los mismos contenidos preparados por los correspondientes organismos de cuenca.

La documentación sometida a consulta pública consta de:

- Memoria del proyecto de revisión del Plan Especial de Sequía.
- Anejos a la Memoria
- Documento Ambiental Estratégico

En paralelo, el Documento Ambiental Estratégico también se sometió a consulta de las administraciones públicas afectadas y de las personas interesadas, por parte del órgano ambiental (Dirección General de Calidad, Evaluación Ambiental y Medio Natural del MAPAMA) y que, en consecuencia, también pudieron descargarse desde el sistema SABIA, especialmente habilitado por el MAPAMA para gestionar este tipo de información.

Adicionalmente, la Dirección General del Agua, como órgano sustantivo, sometió a consulta pública por procedimiento oficial, a través del portal web del MAPAMA, el borrador de la orden ministerial con la que se adoptará este nuevo plan especial junto al del resto de las demarcaciones hidrográficas intercomunitarias. Una vez que la citada orden sea aprobada y publicada en el Boletín Oficial del Estado dejará sin efecto los planes especiales aprobados por la orden MAM/698/2007, de 21 de marzo.

En paralelo a este periodo de consulta pública de tres meses de duración, y con la finalidad de favorecer la comprensión de los documentos y de enriquecer las propuestas, observaciones o sugerencias que las diversas partes consideraran pertinente realizar, la Confederación Hidrográfica del Júcar realizó una Jornada de Participación y varias mesas territoriales en distintas poblaciones distribuidas por la demarcación.

Los documentos con las propuestas, observaciones o sugerencias que desearan aportarse debían presentarse en texto, y remitirse al Organismo de cuenca dentro del periodo habilitado. Es decir, debían registrase con antelación al 22 de marzo de 2018. La remisión pudo hacerse por cualquier medio, incluido el correo electrónico dirigido a informacion_oph@chj.es.

Con la documentación recabada durante las consultas, y tomando además en consideración otras posibles mejoras que se identificaran, la Confederación Hidrográfica del Júcar realizó un informe analizando todas las aportaciones recibidas y explicando los cambios que, como resultado de este proceso, se han introducido en la versión consolidada de los documentos que finalmente se han llevado a aprobación.

El mencionado informe, que se ha integrado como un anexo al Plan Especial, justifica motivadamente la no consideración de aquellas propuestas que sean rechazadas. En un apéndice de este informe se incluye una copia de todas las aportaciones recibidas, que se harán públicas junto al resto de la documentación del Plan Especial a través del portal web de la Confederación Hidrográfica.

El Consejo del Agua de la Demarcación, órgano de planificación y participación, ha informado la propuesta de revisión antes de su elevación, por el Organismo de cuenca, al MAPAMA para tramitar su aprobación.

La tramitación que se realice en sede ministerial incluirá la obtención del informe del Consejo Nacional del Agua.

Una vez que el Plan Especial revisado haya quedado aprobado, la Confederación Hidrográfica del Júcar pondrá a disposición pública los contenidos finales, a los que se podrá acceder sin restricciones a través del portal web del Organismo de cuenca.

8.2 Difusión de los diagnósticos sobre sequía prolongada y escasez coyuntural

El Plan Especial de Sequías determina las obligaciones del Organismo de cuenca respecto a la elaboración mensual de los informes de seguimiento de los indicadores de sequía prolongada y de escasez, y del diagnóstico de las unidades territoriales, tanto a efectos de sequía prolongada como de escasez coyuntural.

Para ello, la Confederación Hidrográfica del Júcar ha habilitado en su sitio web una sección especialmente dedicada al seguimiento de sequía, que resulta accesible a través del portal www.chj.es.

Antes del día 15 de cada mes, el Organismo de cuenca publicará los diagnósticos correspondientes al último día del mes anterior, en el mencionado sitio web, acompañados de un informe explicativo de la evolución de los indicadores. Este informe incluirá una breve descripción del sistema de indicadores, los resultados de los propios indicadores de sequía prolongada y escasez, los resultados de los indicadores globales de Demarcación, los escenarios de sequía prolongada y escasez y las acciones y medidas recogidas en el Plan para la situación diagnosticada.

Asimismo, la Confederación Hidrográfica del Júcar enviará, antes del día 15 de cada mes, copia de esta información para que sea integrada por el MAPAMA junto a la aportada por el resto de organismos de cuenca para configurar dos mapas de ámbito nacional, uno indicativo de la situación respecto a la sequía prolongada y otro indicativo de la situación respecto a la escasez coyuntural.

9 Organización administrativa

El Plan Especial de Sequia (PES) se enmarca en el ámbito de la planificación hidrológica de la cuenca, cuya elaboración, gestión y seguimiento es responsabilidad de la Confederación Hidrográfica del Júcar (CHJ). Así pues, tanto para el seguimiento de indicadores como para la aplicación de las correspondientes acciones en sequía prolongada y de medidas en escasez coyuntural, y para los análisis post-sequía, utiliza la organización y medios de la propia Confederación.

Es evidente que la gestión del PES que realice el Organismo de cuenca, deberá realizarse con respeto al marco institucional, de acuerdo con las responsabilidades de sus órganos colegiados de gestión y gobierno, configurados en régimen de participación:

- La Junta de Gobierno, entre cuyas atribuciones, conforme al artículo 90 del RDPH, corresponde deliberar sobre la adopción de las medidas previstas en el artículo 55 del TRLA, así como el resto de potestades que se indican en el artículo 28 del TRLA.

- Las Juntas de Explotación, que tienen por finalidad, conforme al art. 32 del TRLA, coordinar, respetando los derechos derivados de las correspondientes concesiones y autorizaciones, la explotación de las obras hidráulicas y de los recursos de agua de aquel conjunto de ríos, tramo de río o acuífero cuyos aprovechamientos estén especialmente interrelacionados.

- La Asamblea de Usuarios que, conforme al art. 31 del TRLA, está integrada por todos aquellos usuarios que forman parte de las Juntas de Explotación y tiene por finalidad coordinar la explotación de las obras hidráulicas y de los recursos de agua en toda la cuenca, sin menoscabo del régimen concesional y derechos de los usuarios. Además, el *Real Decreto 927/1988, de 29 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica, en desarrollo de los títulos II y III de la Ley de Aguas* establece que compete a la Asamblea de Usuarios conocer las cuestiones que se susciten entre dos o más Juntas de Explotación y proponer al Presidente del Organismo de cuenca las oportunas resoluciones.

- La Comisión de Desembalse a la que corresponde, conforme al art. 33 del TRLA, deliberar y formular propuestas al Presidente del Organismo de cuenca sobre el régimen adecuado de llenado y vaciado de los embalses y acuíferos de la cuenca, atendidos los derechos concesionales de los distintos usuarios.

Las actuaciones organizativas que corresponda llevar a cabo guardan lógica relación con los escenarios que se hayan diagnosticado. El ámbito territorial de declaración de los escenarios será el de la unidad territorial que corresponda, y en ese ámbito deben ser aplicadas las acciones y medidas previstas en el PES. Será muy habitual que los escenarios no sean los mismos en todas las unidades territoriales de la demarcación. Por consiguiente, la actuación de los órganos colegiados deberá estar particularmente referida a las zonas afectadas, sin perjuicio de que se les dé cuenta y pueda tomar en consideración la información concerniente al resto de unidades territoriales para tener una visión general del problema en toda la demarcación.

La Oficina de Planificación Hidrológica será quien se encargue de hacer un seguimiento de la evolución de los indicadores de sequía y escasez elevando la información a la Presidencia de la Confederación Hidrográfica. Será la unidad responsable de asegurar la difusión pública de los resultados a través de la página web del Organismo.

Si el seguimiento pone en evidencia que un número suficientemente significativo de unidades territoriales están afectadas por sequía prolongada o escasez, el análisis de la situación realizado por la Oficina de Planificación Hidrológica se trasladará a la Oficina Técnica de la Sequía (OTS) que se conformará con los responsables de las cuatro unidades del Organismo de cuenca (Comisaría de Aguas, Dirección Técnica, Secretaría General y Oficina de Planificación Hidrológica) y con los técnicos que en su caso designe la Presidencia del Organismo. El Director de dicha Oficina será el Jefe de la Oficina de Planificación Hidrológica.

La Presidencia del Organismo de cuenca y en su caso las Comisiones de Desembalse y restantes órganos de gestión y gobierno, asesorados por la OTS, desarrollarán las medidas recogidas en el Capítulo 7 del presente Plan especial en los escenarios de sequia y escasez.

En caso de que se haya declarado la situación excepcional por sequía extraordinaria, la Presidencia del Organismo de cuenca podrá constituir una Comisión Permanente para el seguimiento de la sequía de la Junta de Gobierno, que pasará a asumir el control del cumplimiento de las disposiciones del PES con el apoyo de la OTS. En esa situación excepcional la Junta de Gobierno deberá valorar la necesidad y oportunidad de solicitar al Gobierno, a través del Ministerio que ejerza las competencias sobre el agua, la adopción de las medidas extraordinarias que sean precisas en relación con la utilización del dominio público hidráulico, conforme a lo previsto en el artículo 58 del TRLA.

En tanto la composición y funciones de la Comisión Permanente para el seguimiento de la sequía, en adelante Comisión Permanente de Sequía, sean establecidas por el Gobierno mediante Real Decreto, se adoptará la siguiente composición:

- Será presidida por el Presidente del Organismo de cuenca.
- Actuará como secretario, con voz y voto, el Jefe de la Oficina de Planificación Hidrológica.
- Formarán parte de la misma los siguientes vocales, todos ellos miembros de la Junta de Gobierno del Organismo de cuenca y, en caso de ostentar representación, elegidos entre ellos mismos:
- El Comisario de Aguas.
- El Director Técnico.
- El Secretario General.
- Un representante de la Dirección General del Agua y otros dos de entre los representantes del resto de Ministerios participantes en la Junta de Gobierno.
- Un representante de cada Comunidad Autónoma afectada cuyo territorio esté situado en el ámbito de la Confederación Hidrográfica, elegidos entre ellos mismos.
- Un representante por cada uno de los siguientes grupos de usuarios: abastecimiento y aprovechamientos energéticos, y dos representantes del grupo de regadío.

Los representantes serán designados entre los que integran cada grupo dentro de la Junta de Gobierno, a propuesta de la mayoría de los integrantes de cada uno de los grupos.

También formarán parte de la misma los siguientes vocales, con voz y sin voto:

- Un representante de las Administraciones Locales, elegido por ellos mismos entre quienes ostentan esta representación en la Junta de Gobierno o en su caso en el Consejo del Agua de la Demarcación.
- Un representante de las organizaciones sindicales, otro de las empresariales y otro de las que actúan en defensa de los intereses ambientales elegidos entre quienes representan a estos sectores en el Consejo del Agua de la Demarcación.

Estos representantes serán designados por la Presidencia de la Confederación Hidrográfica, a propuesta de los respectivos grupos.

10 Impactos ambientales de la sequía prolongada

Las acciones que pueden abordarse en situaciones de sequía prolongada están ligadas a la mitigación de los impactos ambientales que se asocian con este fenómeno natural. Tanto la potencial reducción de los regímenes de caudales ecológicos mínimos como la posible justificación del deterioro temporal que se pueda producir en las masas de agua por este fenómeno deben realizarse con las exigibles garantías ambientales, las cuales se ven reforzadas por la existencia de este plan especial.

El Plan Hidrológico del Júcar ha previsto un régimen de caudales ecológicos mínimos más reducido que los establecidos para las situaciones ordinarias de ausencia de sequía prolongada (ver apartado 2.4.1 de esta Memoria), tal como establece el RPH en su artículo 18.4 y el RDPH en su artículo 49.quater, con la excepción recogida en estos mismos artículos para las zonas incluidas en la Red Natura 2000 o en la Lista de humedales de importancia internacional de acuerdo con el Convenio de Ramsar, en las que se considera prioritario el mantenimiento del régimen de caudales ecológicos. Adicionalmente, el Plan Hidrológico del Júcar amplía esta excepción a las zonas de protección especial y a las reservas naturales fluviales.

Por otra parte, es posible que la reducción natural de los caudales conlleve impactos que se traduzcan en una disminución de los indicadores de estado, pudiendo llegar a señalar un aparente o incluso deterioro real de estado de las masas de agua. Este caso, previsto en el artículo 4.6 de la DMA (traspuesto en el artículo 38 del RPH), puede identificarse como un deterioro temporal del estado admisible, siempre y cuando sea factible esperar la recuperación del estado de las masas de agua afectadas una vez que hayan cesado las circunstancias de sequía prolongada.

Cabe recordar que se entiende que se ha producido un deterioro cuando la clasificación del estado ecológico o del estado químico de la masa de agua pasa de una clase a otra clase en peor situación, o cuando alguno de los elementos de calidad disminuye de clase aunque no sea el determinante del estado de la masa.

Para la valoración rigurosa de estos impactos es imprescindible disponer de información sobre la evolución temporal de los elementos de calidad (hidromorfológicos, biológicos y físico-químicos) necesarios para evaluar el estado de las masas de agua.

En este Plan especial se ha llevado a cabo un análisis de los siguientes parámetros de calidad, teniendo en consideración los que vienen especificados en el Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental:

- Parámetros físico químicos y biológicos en río: amonio, fosfato, nitratos, oxígeno disuelto, IBMWP e IPS.
- Parámetros en embalses: % cianobacterias, biovolumen y clorofila a.
- Parámetros en lagos: fosforo total, clorofila a

En determinados casos, algunos de los parámetros especificados en dicho real decreto no han sido tenidos en cuenta por el bajo número de datos disponible para poder establecer una correlación con los índices de sequía y escasez.

Por otro lado, en algunos embalses donde se han identificado problemas de calidad posiblemente relacionados con la sequía, se han analizado también los parámetros físico-químicos: amonio, fosfato, nitratos, oxígeno disuelto y pH, pese a que estos parámetros no se empleen para la evaluación del estado de este tipo de masas de agua.

Este análisis ha tratado de valorar los posibles impactos ambientales en épocas de sequía prolongada y se ha llevado a cabo principalmente en:

1. Masas de agua con problemas habituales en los parámetros físico-químicos, donde lo que se busca es encontrar una relación entre este tipo de parámetros y los indicadores de sequía y escasez. También se han incluido algunos tramos de cabecera o afluentes, tramos de río no regulados, etc.

2. Masas de agua donde se han detectado descensos significativos del indicador biológico IBMWP. En ellas se busca la posible relación entre los parámetros biológicos y los indicadores de sequía y escasez.

3. Tramos de río donde se ha detectado en el pasado problemas de mortandad de peces o se consideran relevantes en el ámbito de la DHJ. En este caso se han comparado tanto los parámetros físico-químicos como los biológicos frente a los indicadores de sequía y escasez.

En relación con la información de calidad del agua, se han utilizado los datos existentes desde 1980 en las estaciones pertenecientes a las redes de control. Cabe mencionar que en algunos casos hay más de una estación por masa de agua donde coinciden bastantes de los parámetros analizados. En tales casos, se han considerado los datos provenientes de aquellas estaciones con mayor número de datos y/o con mayor correlación con los índices de sequía y escasez.

Los indicadores de escasez y sequía utilizados para analizar las correlaciones con los parámetros físico-químicos y/o biológicos, han sido:

- Indicador de sequía prolongada obtenido para cada una de las Unidades Territoriales a efectos de Sequía prolongada (UTS).
- Indicadores de sequía prolongada de aquellos pluviómetros puntuales dentro de cada UTS, por quedar próximos a las masas de agua objeto de estudio.
- Indicador de escasez obtenido para cada una de las Unidades Territoriales a efectos de Escasez (UTE).
- Indicadores de escasez puntuales dentro de cada UTE, como pueden ser estaciones meteorológicas, estaciones de aforos, entradas embalses, piezómetros y volúmenes embalsados, seleccionados por proximidad a la masa de agua objeto de estudio.

Mediante un programa informático estadístico se han investigado las correlaciones existentes entre los distintos parámetros y los indicadores de sequía y escasez.

De manera preliminar, se puede concluir que no se han llegado a resultados concluyentes de modo generalizado entre los parámetros analizados y los indicadores. El parámetro que mayor número de veces se ha visto correlacionado con los indicadores de sequía y/o escasez ha sido los nitratos. En el caso de los fosfatos no se ha llegado a identificar una relación clara respecto a los indicadores. En cuanto a los parámetros de

amonio y de oxígeno disuelto se ha observado que en ocasiones existe una relación con los indicadores de sequía y/o escasez, siendo ésta inversamente proporcional en el caso del amonio. En lo referente a los índices biológicos IBMWP e IPS se han encontrado correlaciones con los indicadores de manera puntual, al igual que ocurre con el porcentaje de cianobacterias y la clorofila-a en las aguas superficiales tipo embalse y lago.

A continuación se muestran las gráficas de aquellos casos particulares en donde se ha observado una relación directa entre alguno de los parámetros y los indicadores de escasez y sequia. Conviene recordar que las series temporales de los indicadores son mensuales (el promedio se fecha el primer día de cada mes y año), mientras que las series de los parámetros son datos puntuales en un determinado día del mes y año. De ahí que puedan darse ciertos adelantos o retardos entre las series, atribuibles a esta diferencia de escala temporal entre parámetro e indicador.

Nitratos

Entre las masas de agua tipo río, la mayor correlación entre los parámetros físico-químico y los indicadores de sequía (tanto el correspondiente a la UTS como el de pluviómetros puntuales próximos) se ha encontrado en el caso del nitrato. En todos los casos, la concentración de nitratos es directamente proporcional al indicador de sequía prolongada, lo que puede ser debido a que con la precipitación se produce un efecto de lavado sobre el terreno y por escorrentía llegan los nitratos a la masa de agua.

En las siguientes figuras se muestra, a modo de ejemplo, la correlación del nitrato con los indicadores de sequía de algunas de las masas de agua donde se ha detectado dicha correlación.

Como se observa en la figura siguiente, en la cabecera del río San Miguel las concentraciones de nitratos son elevadas, superando la mayor parte de las medidas el valor de 25 mg NO_3^-/L, que corresponde a una clase de estado moderado. Cabe destacar que en esta masa de agua no se ha encontrado ninguna otra correlación significativa con los parámetros físico-químicos y biológicos.

Figura 188. Río San Miguel. Arriba: Serie temporal del indicador de sequía del pluviómetro puntual N1P0501 frente a la serie temporal de nitratos medidos en la estación JUD702 ubicada en la masa de agua 07.02. Abajo: relación entre el indicador y la concentración de nitratos.

En la siguiente figura se muestran las relaciones en la masa 18.32.01.03 río Magro. La mayor parte de las concentraciones de nitratos están entre 10 y 25 mg NO_3^-/L, que corresponde a una clase de estado tipo bueno.

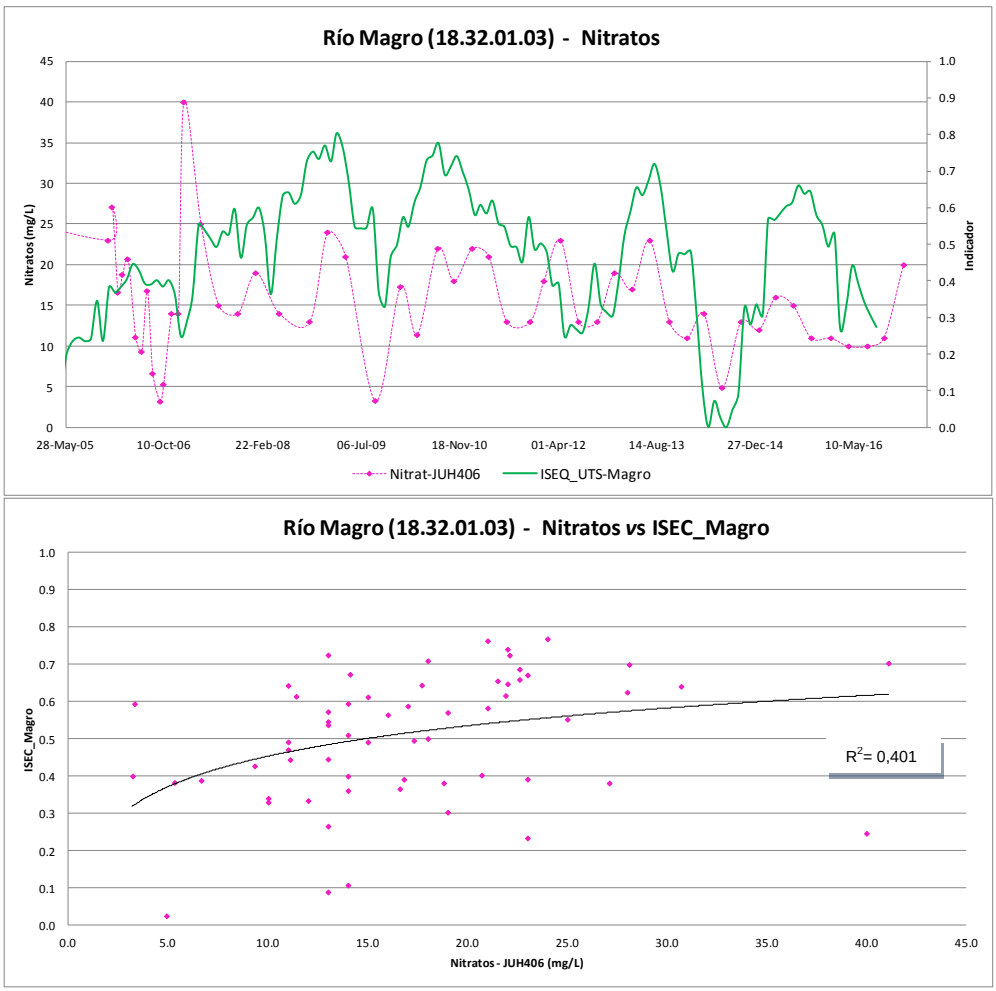


Figura 189. Río Magro. De arriba a abajo: 1- Serie temporal del indicador de sequía de la UTS Magro frente a la serie temporal de nitratos medidos en la estación JUH406 ubicada en la masa de agua 18.32.01.03. 2 - Relación entre el indicador y nitrato.

En la masa de agua del río Cañoles, por lo general, las concentraciones encontradas de nitratos son elevadas, con valores superiores a los 20 mg NO_3^-/L, correspondiente a una clase de estado oscilante entre tipo “moderada” y “buena” (Figura 190). Conviene destacar que en esta masa de agua también se ha identificado una correlación significativa con el oxígeno disuelto. Sin embargo, no se encontró correlación con el resto de parámetros físico-químicos y biológicos.

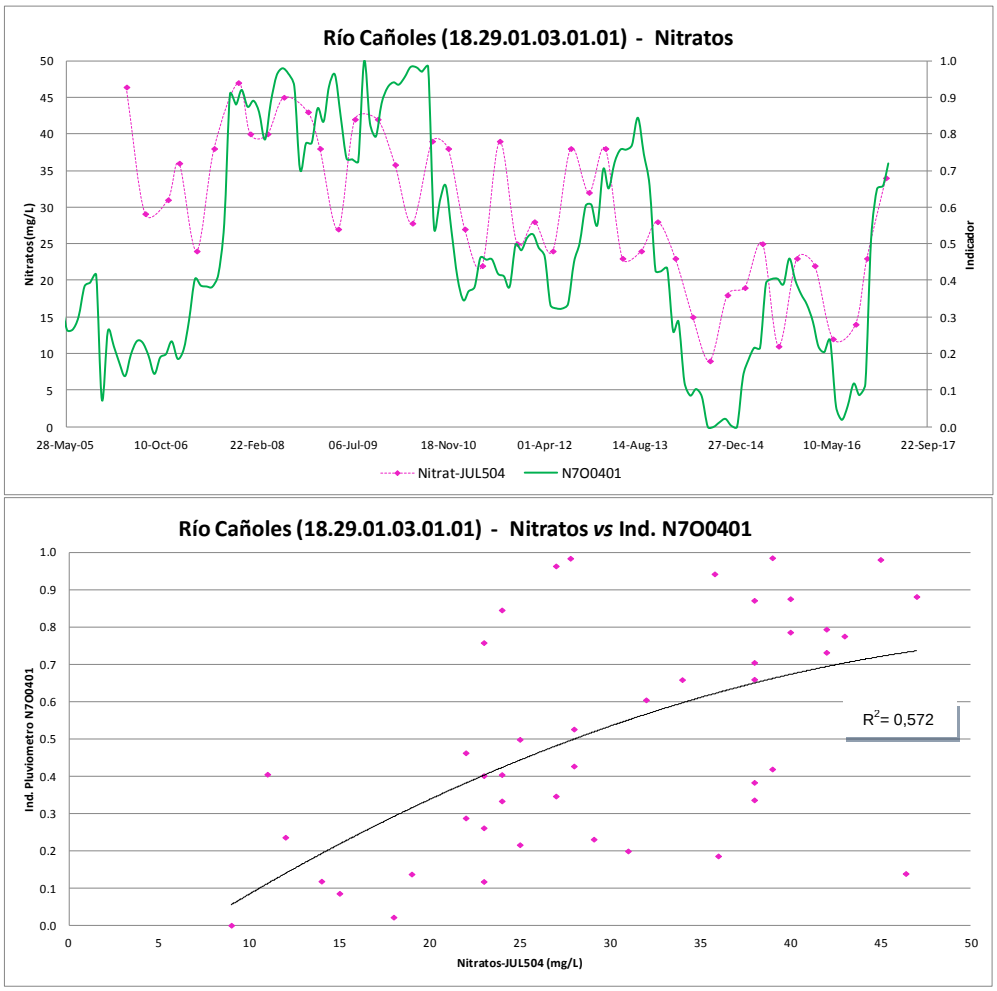


Figura 190. Río Cañoles. Arriba: Serie temporal del indicador de sequía del pluviómetro puntual N7O0401 frente a la serie temporal de nitratos medidos en la estación JUL504 ubicada en la masa de agua 18.29.01.03.01.01. Abajo: relación entre el indicador y nitratos.

Las concentraciones de nitratos obtenidas en la masa de agua del bajo Júcar (Figura 191), presentan un amplio rango de valores, entre 0 y 50 mg NO_3^-/L. En este caso, las clases de estado varían entre “muy bueno”, “bueno” y “moderado”.

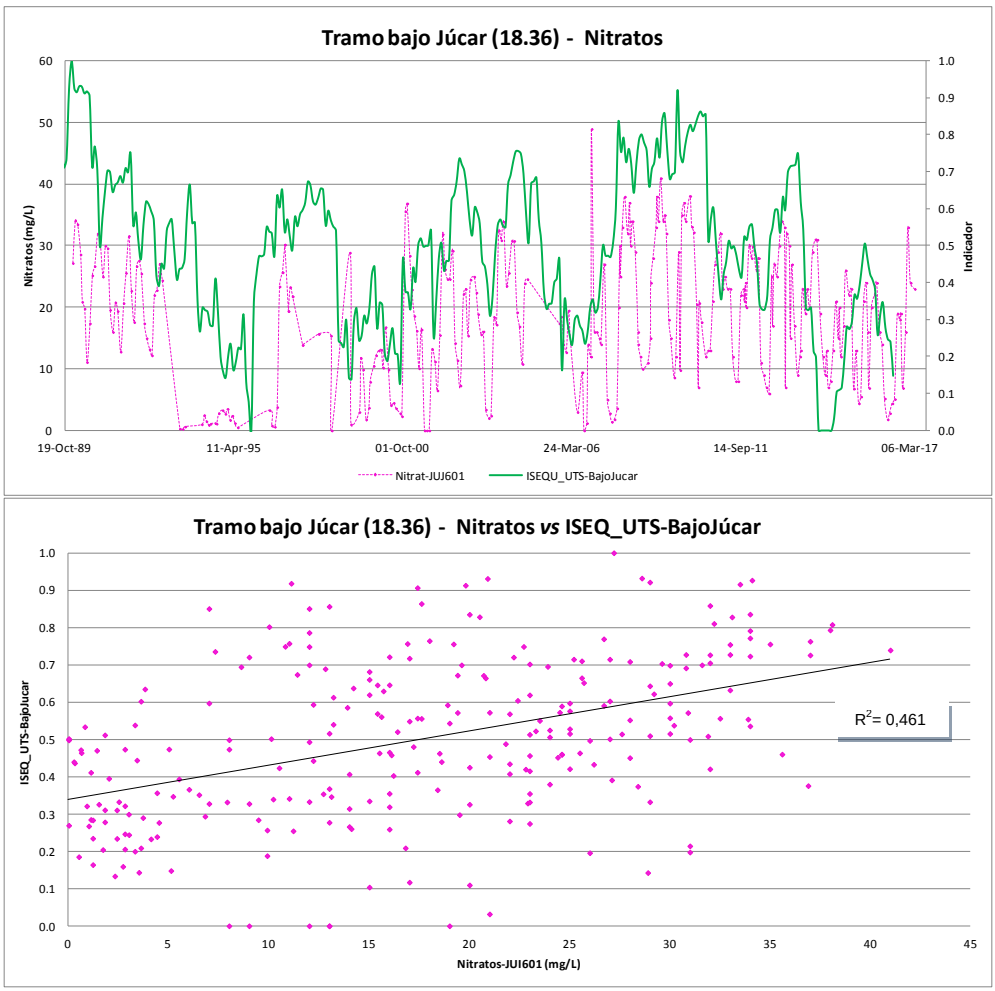


Figura 191. Río Júcar. Arriba: Serie temporal del indicador de sequía de la UTS Bajo Júcar frente a la serie temporal de nitratos medidos en la estación JUI601 ubicada en la masa de agua 18.36. Debajo: Relación entre el indicador y nitrato.

Amonio

En algunas masas de agua tipo río se ha encontrado relación entre el amonio y los indicadores de sequía (tanto el correspondiente a la UTS como el de pluviómetros puntuales próximos) y/o de escasez. En todos los casos, la relación entre amonio e indicadores de sequia y/o escasez es inversamente proporcional. Esto se puede explicar, principalmente, por dos razones:

El amonio se transforma rápidamente a nitritos y nitratos por lo que el efecto de lavado sobre los terrenos de cultivo, comentado en el apartado anterior, y que relacionaba los períodos de precipitación y de puntas de caudal con aumentos de la concentración de los nitratos, en el caso del amonio no se producen.

El amonio en este caso, tendría su origen principal en los vertidos urbanos que al ser relativamente constantes durante todo el año su concentración en el río depende directamente de las fluctuaciones del caudal producidas por la precipitación o la falta de esta.

A continuación se muestran algunos casos puntuales a modo de ejemplo.

En la masa de agua correspondiente al río Magro, se observa como la mayor parte de los valores elevados de la concentración de amonio coinciden con el episodio donde el indicador de escasez es inferior a 0,3 (situación de alerta).

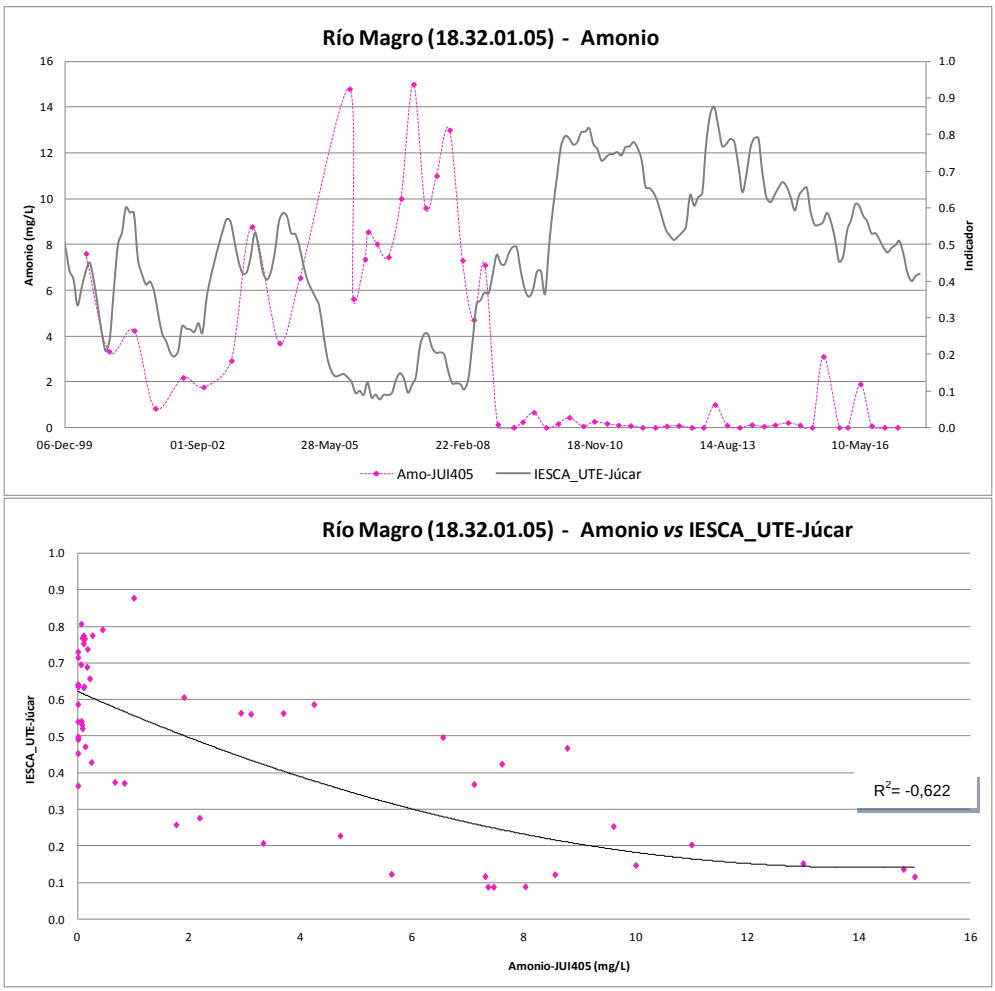


Figura 192. Río Magro. Arriba: Serie temporal del indicador de escasez de la UTE Júcar frente a la serie temporal de amonio medida en la estación JUI403 ubicada en la masa de agua 18.32.01.05. Debajo: Relación entre el indicador y amonio.

En la figura siguiente se aprecia como en la masa de agua del río Cañoles, los valores elevados de amonio coinciden con episodios donde el indicador de sequía del pluviómetro más próximo es inferior a 0,3.

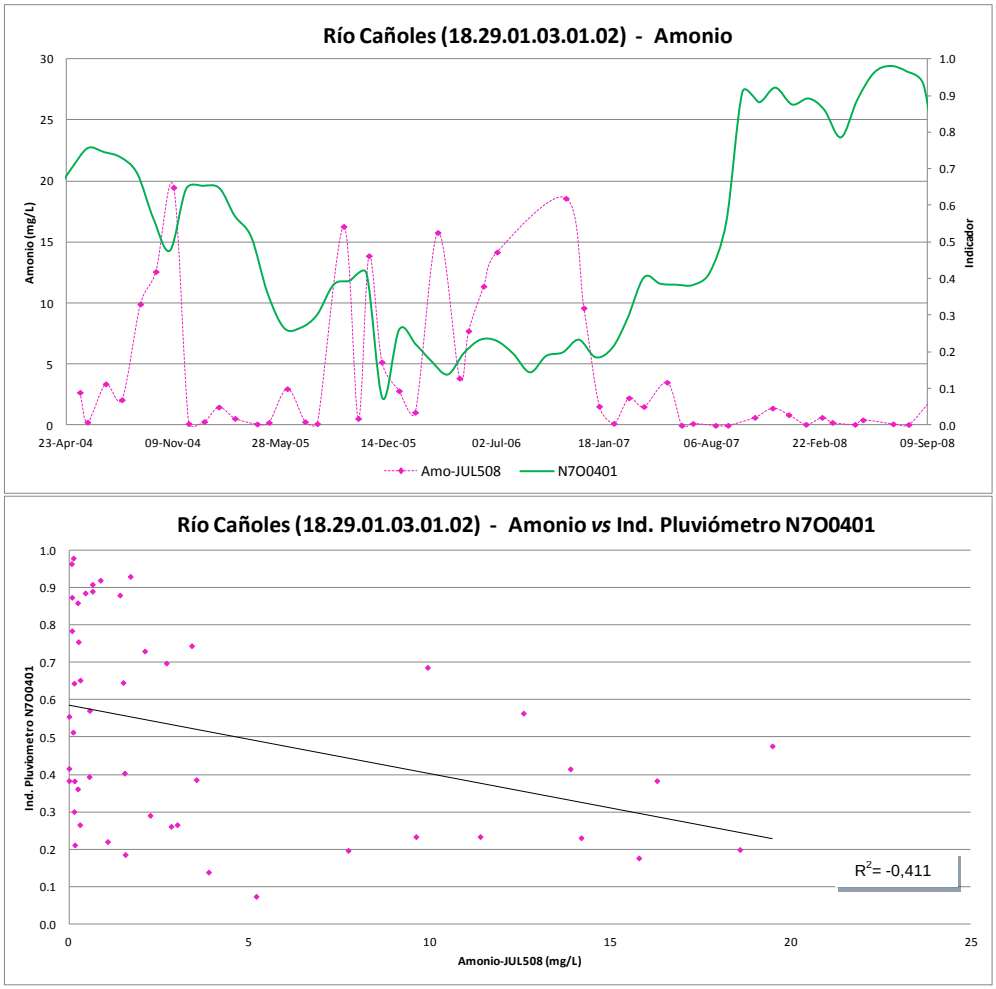


Figura 193. Río Cañoles. Arriba: Serie temporal del indicador de sequía del pluviómetro N7O0401 frente a la serie temporal de amonio medida en la estación JUL508, ubicada en la masa de agua 18.29.01.03.01.02. Debajo: Relación entre el indicador y amonio.

Por otra parte, en la figura siguiente se vuelve a apreciar una relación inversamente proporcional entre la concentración de amonio y el índice de sequía prolongada de la UTS Bajo Júcar. Las concentraciones de amonio obtenidas en esta masa de agua del bajo Júcar, presentan un amplio rango de valores, comprendidas entre 0 y 3,5 mg NO_3^-/L. Por tanto, las clases de estado varían entre “muy bueno”, “bueno” y “moderado”.

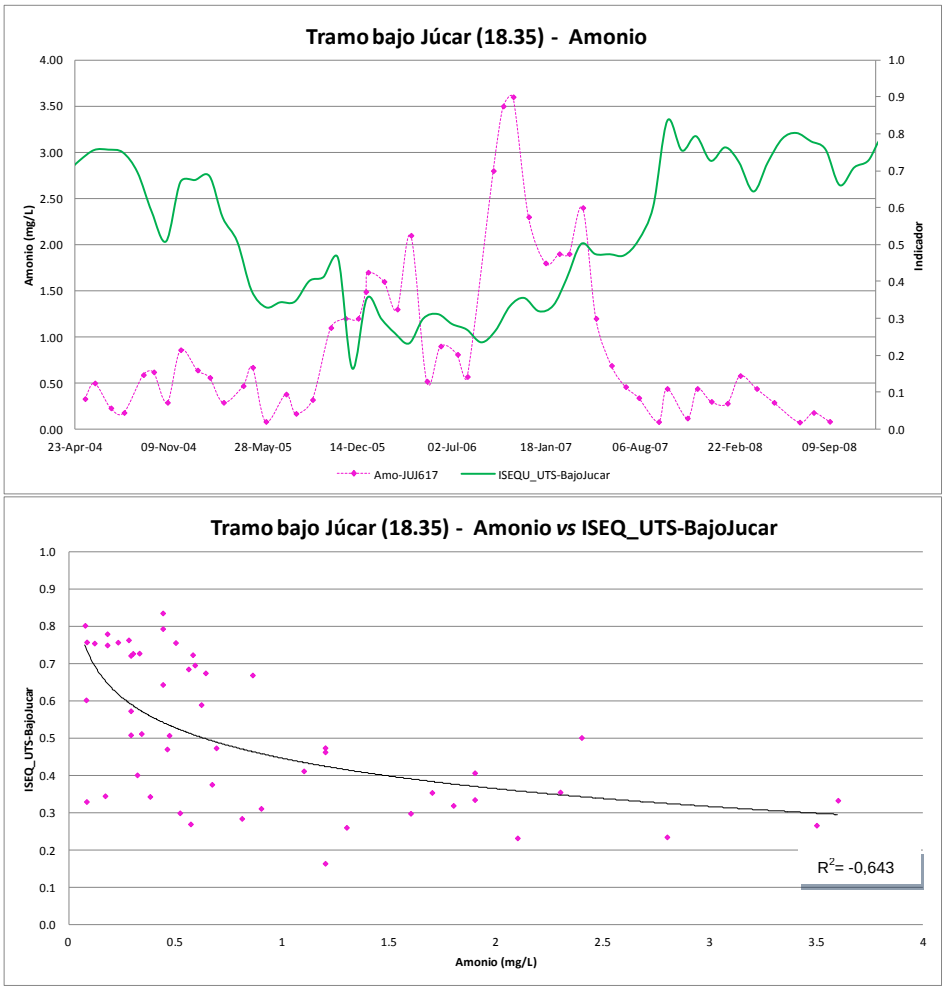


Figura 194. Río Júcar. Arriba: Serie temporal del indicador de escasez de la UTS Bajo Júcar frente a la serie temporal de amonio medida en la estación JUI617 ubicada en la masa de agua 18.35. Debajo: Relación entre el indicador y amonio.

Oxígeno Disuelto

En determinadas masas de agua tipo río se ha encontrado una relación entre el oxígeno disuelto y los indicadores de sequía (tanto el correspondiente a la UTS como al del pluviómetro más próximo) y/o de escasez. En todos los casos, la relación entre el oxígeno disuelto y los indicadores es directamente proporcional. A continuación se muestran los resultados obtenidos en algunas de las masas de agua a modo de ejemplo. En todos ellos, pese a existir una correlación significativa, la mayor parte de las concentraciones de oxígeno disuelto observadas son altas, correspondiendo a una clase de estado tipo “bueno”.

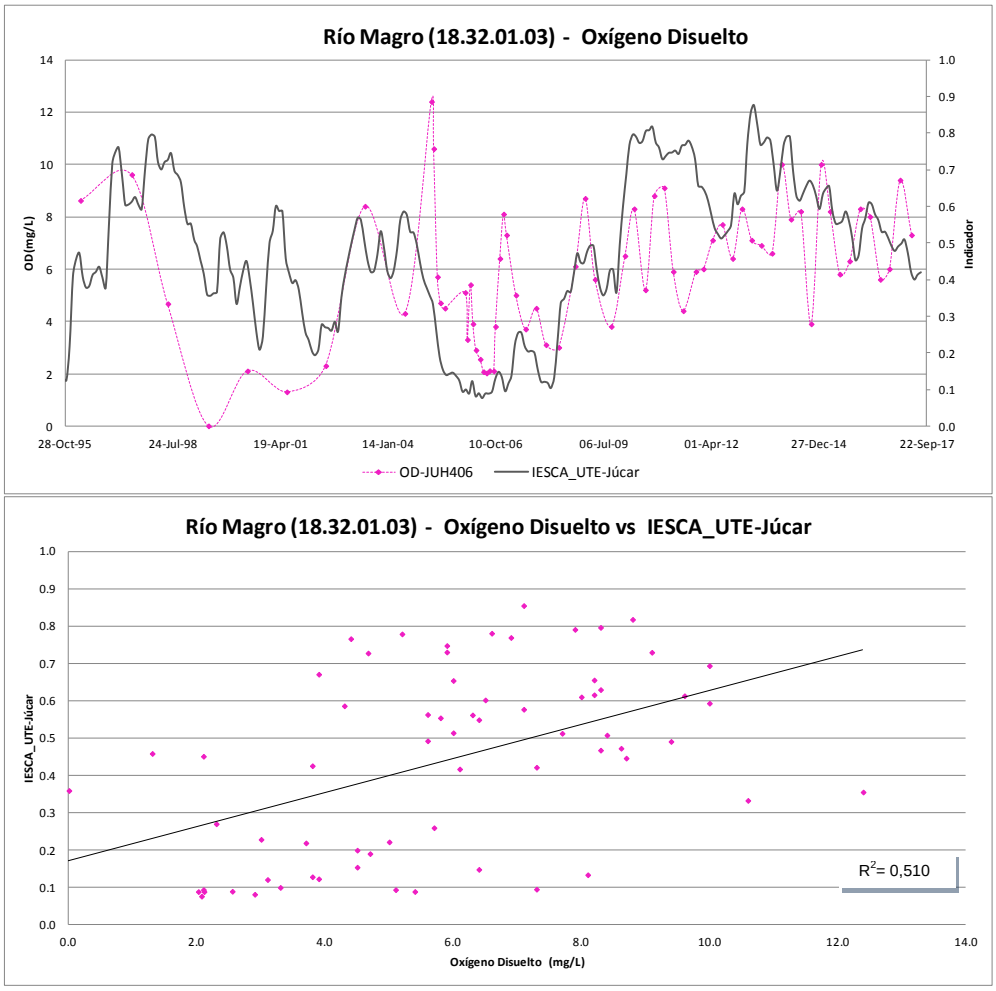


Figura 195. Río Magro. Arriba: Serie temporal del indicador de escasez de la UTE Júcar frente a la serie temporal de oxígeno disuelto medida en la estación JUH406 ubicada en la masa de agua 18.32.01.03. Debajo: Relación entre el indicador y oxígeno disuelto.

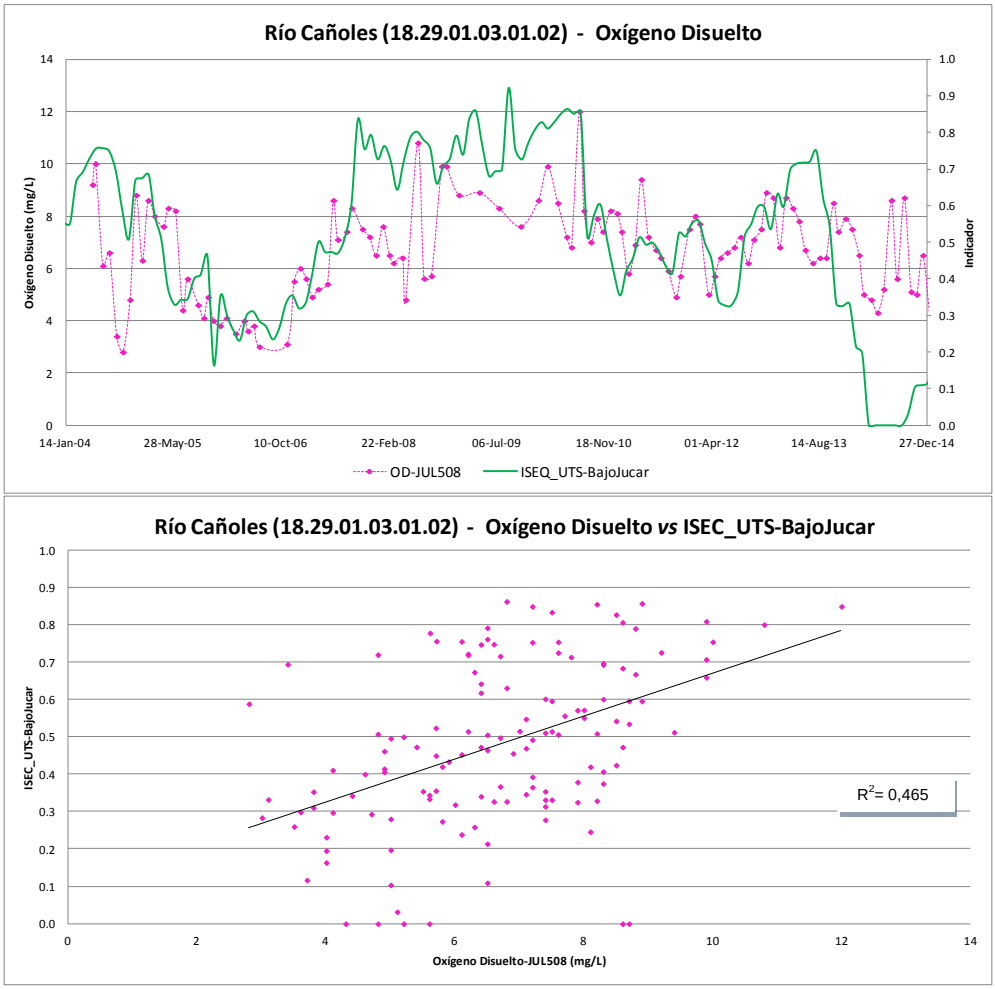


Figura 196. Río Cañoles. Arriba: Serie temporal del indicador de sequía de la UTS Bajo Júcar frente a la serie temporal de oxígeno disuelto medida en la estación JUL508 ubicada en la masa de agua 18.29.01.03.01.02. Debajo: Relación entre el indicador y oxígeno disuelto.

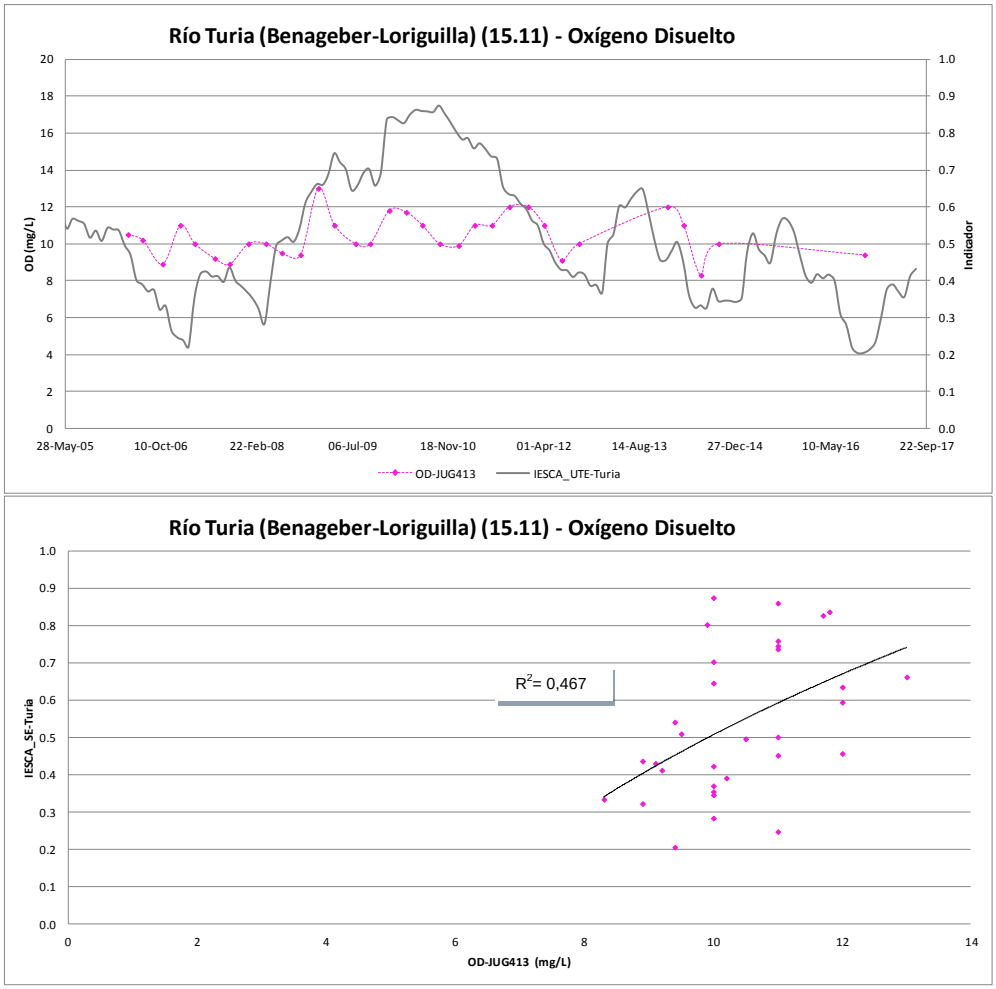


Figura 197. Río Turia. Arriba: Serie temporal del indicador de sequía de la UTE Turia frente a la serie temporal de oxígeno disuelto medida en la estación JUG413 ubicada en la masa de agua 15.11. Debajo: Relación entre el indicador y oxígeno disuelto.

También en algunos embalses, como el caso de Beniarrés, se ha encontrado una relación entre el oxígeno disuelto a profundidad -1m y los indicadores de sequía (volumen embalsado) y de escasez.

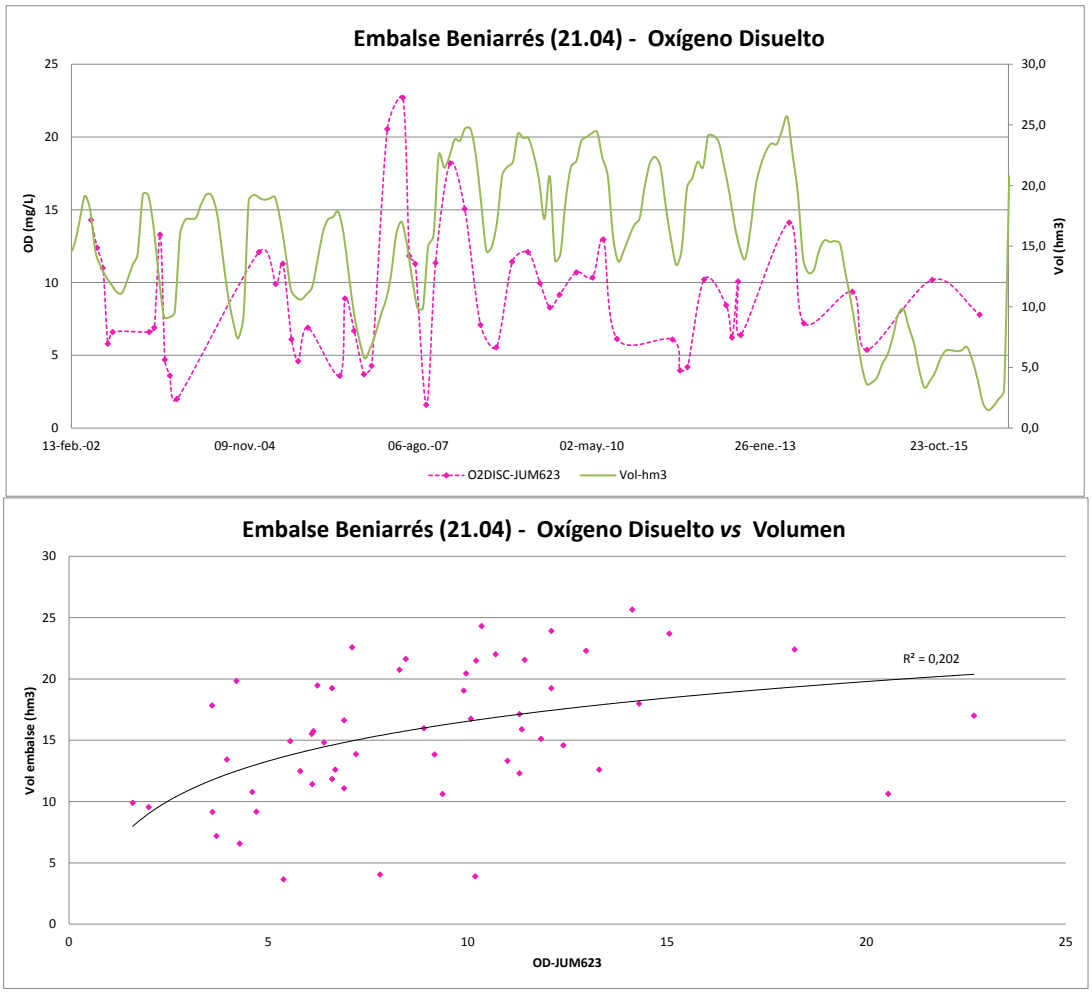


Figura 198. Embalse Beniarrés. Arriba: Serie temporal del indicador de sequía del Volumen embalsado frente a la serie temporal de oxígeno disuelto medida en la estación JUM623 ubicada en la masa de agua 21.04. Debajo: Relación entre el indicador y oxígeno disuelto.

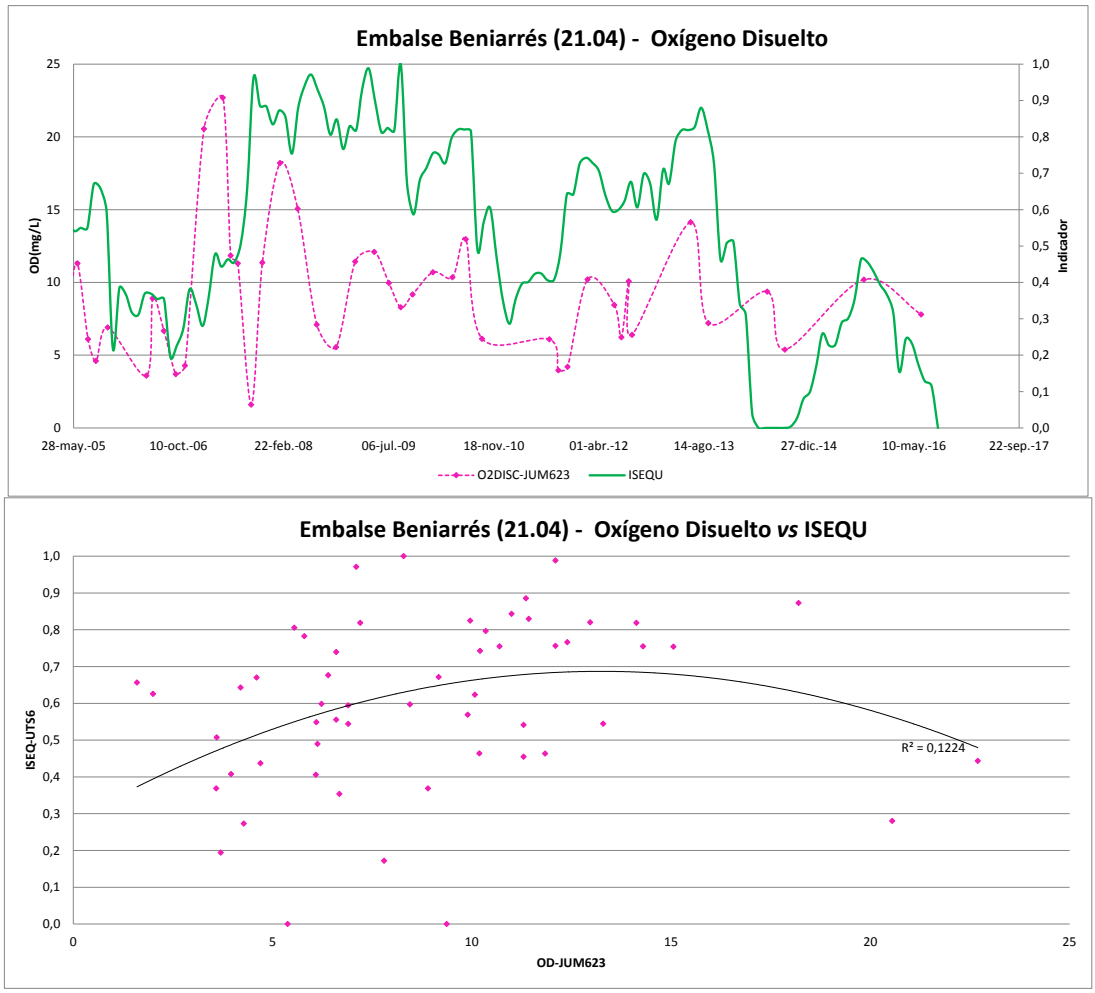


Figura 199. Embalse Beniarrés. Arriba: Serie temporal del indicador de sequía de la UTE Serpis frente a la serie temporal de oxígeno disuelto medida en la estación JUM623 ubicada en la masa de agua 21.04. Debajo: Relación entre el indicador y oxígeno disuelto.

pH

Se ha observado que en algunas masas de agua tipo río muy modificado: embalse, existe relación entre el valor del pH integrado y los indicadores de sequía (el correspondiente a volumen embalsado) y/o de escasez. Este es el caso por ejemplo del embalse de Beniarrés, donde se observa una relación entre el pH y los indicadores de sequia y/o escasez inversamente proporcional.

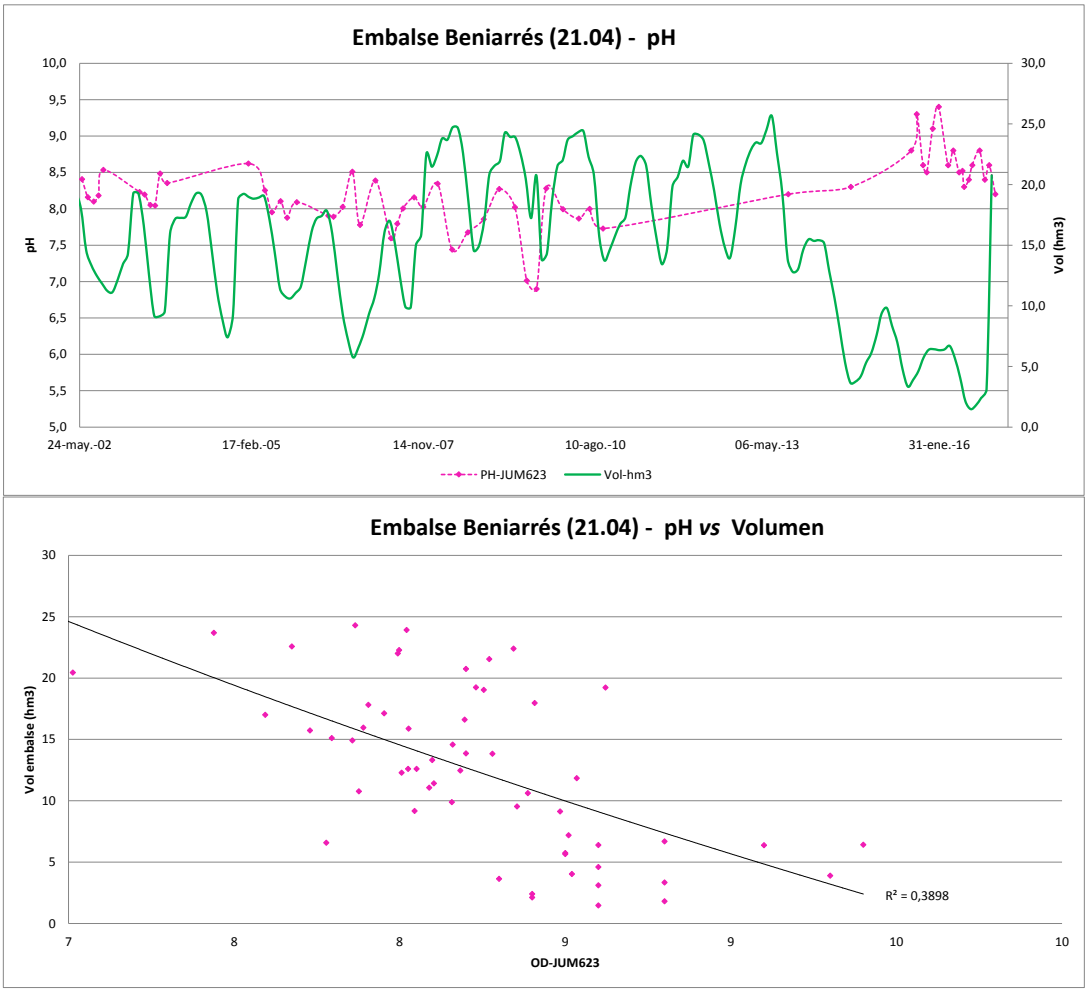


Figura 200. Embalse Beniarrés. Arriba: Serie temporal del indicador de sequía del Volumen embalsado frente a la serie temporal de pH medida en la estación JUM623 ubicada en la masa de agua 21.04. Debajo: Relación entre el indicador y oxígeno disuelto.

Figura 201. Embalse Beniarrés. Arriba: Serie temporal del indicador de sequía de la UTE Serpis frente a la serie temporal de pH medida en la estación JUM623 ubicada en la masa de agua 21.04. Debajo: Relación entre el indicador y oxígeno disuelto.

Índice IBMWP

En contadas ocasiones se ha encontrado una elevada correlación entre este parámetro biológico y los indicadores de sequía (tanto el correspondiente a la UTS como el de pluviómetros puntuales próximos) y/o escasez. Cuando se ha encontrado, el índice IBMWP es directamente proporcional al indicador de sequía y/o escasez.

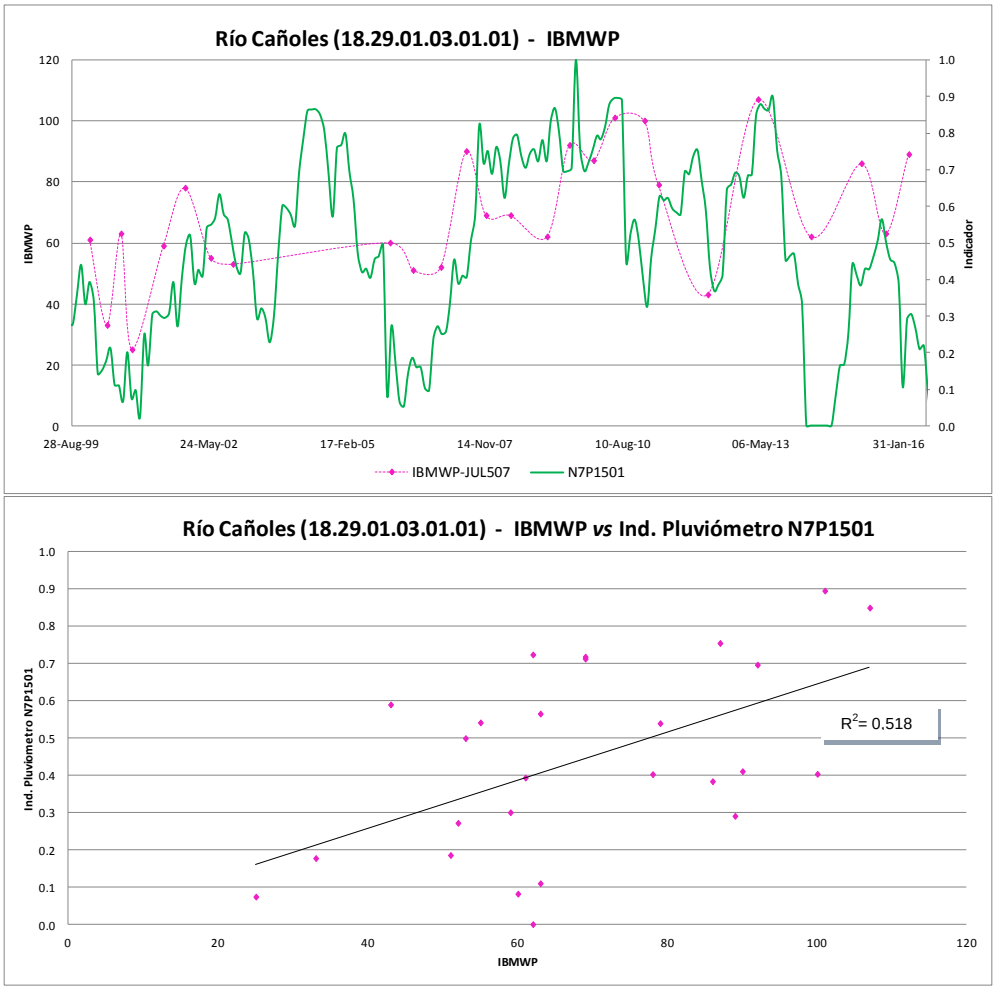


Figura 202. Río Cañoles. Arriba: Serie temporal del indicador de sequía del pluviómetro N7P1501 frente a la serie temporal del índice IBMWP medida en la estación JUL507 ubicada en la masa de agua 18.29.01.03.01.01. Debajo: Relación entre el indicador e IBMWP.

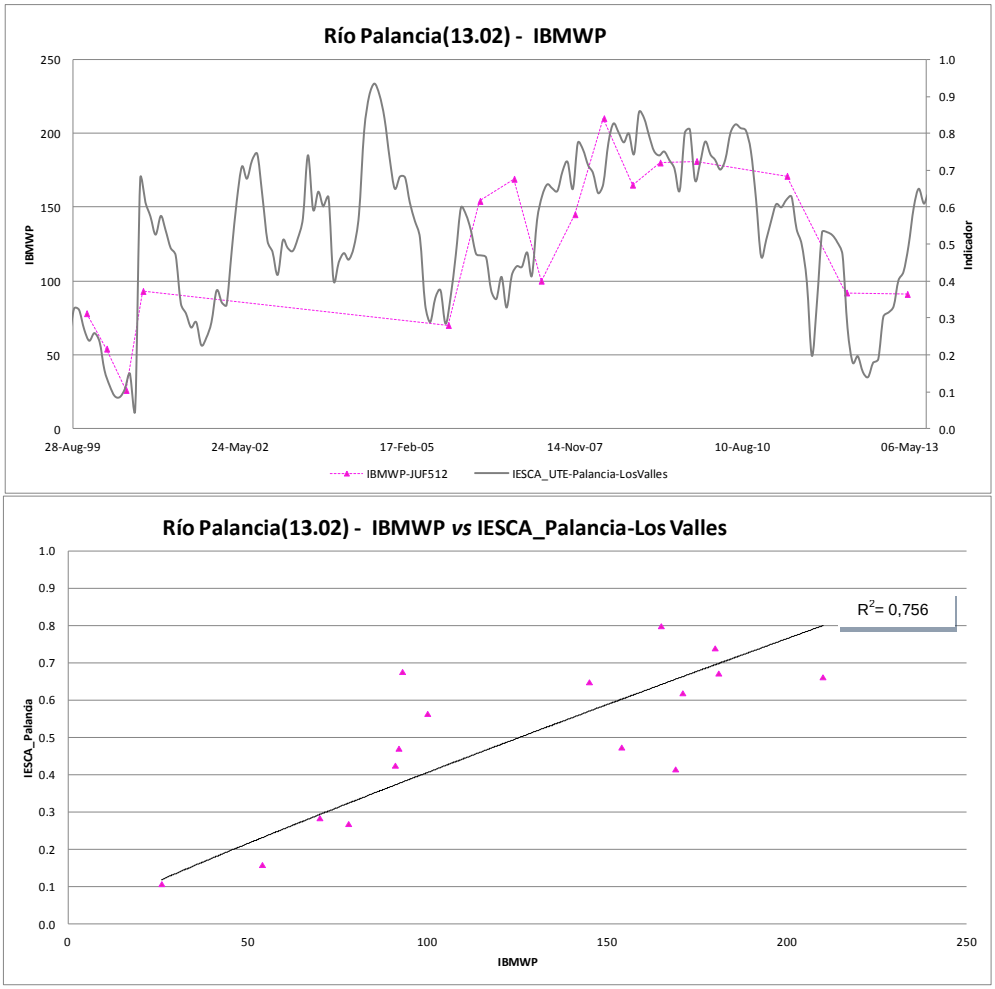


Figura 203. Río Palancia. Arriba: Serie temporal del indicador de escasez de la UTE Palancia – Los Valles frente a la serie temporal del índice IBMWP medida en la estación JUF512 ubicada en la masa de agua 13.02. Debajo: Relación entre el indicador e IBMWP.

Índice IPS

Con carácter general no se ha encontrado correlación significativa de este parámetro biológico y el indicador de escasez, lo que puede explicarse por el escaso número de datos disponibles en las estaciones de control. En los casos en los que se ha encontrado una correlación significativa, el índice IPS es directamente proporcional al indicador de escasez. A continuación se muestra el ejemplo en la cabecera del río Palancia.

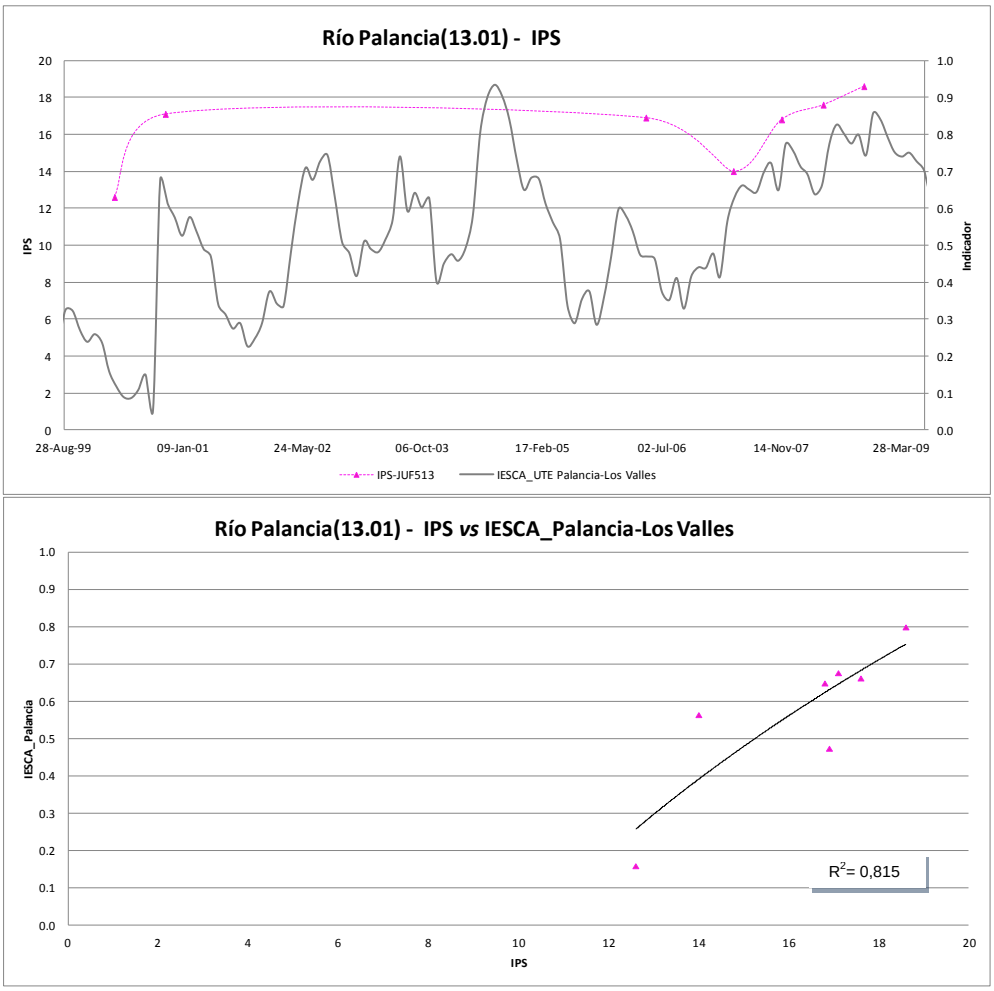


Figura 204. Río Palancia. Arriba: Serie temporal del indicador de escasez de la UTE Palancia – Los Valles frente a la serie temporal del índice IPS medida en la estación JUF513 ubicada en la masa de agua 13.01. Debajo: Relación entre el indicador e IPS.

Porcentaje (%) de Cianobacterias

En las masas de agua muy modificadas y artificiales asimilables a lagos, como es el caso de los embalses, el porcentaje (%) de cianobacterias es uno de los parámetros a tener en cuenta. Pocos son los casos donde se encuentra una correlación significativa entre este parámetro y los indicadores de sequía y/o escasez. En los casos en los que se ha encontrado la relación entre el % de cianobacterias y los indicadores de escasez y sequía es inversamente proporcional. A continuación se muestra el ejemplo del embalse de Bellús.

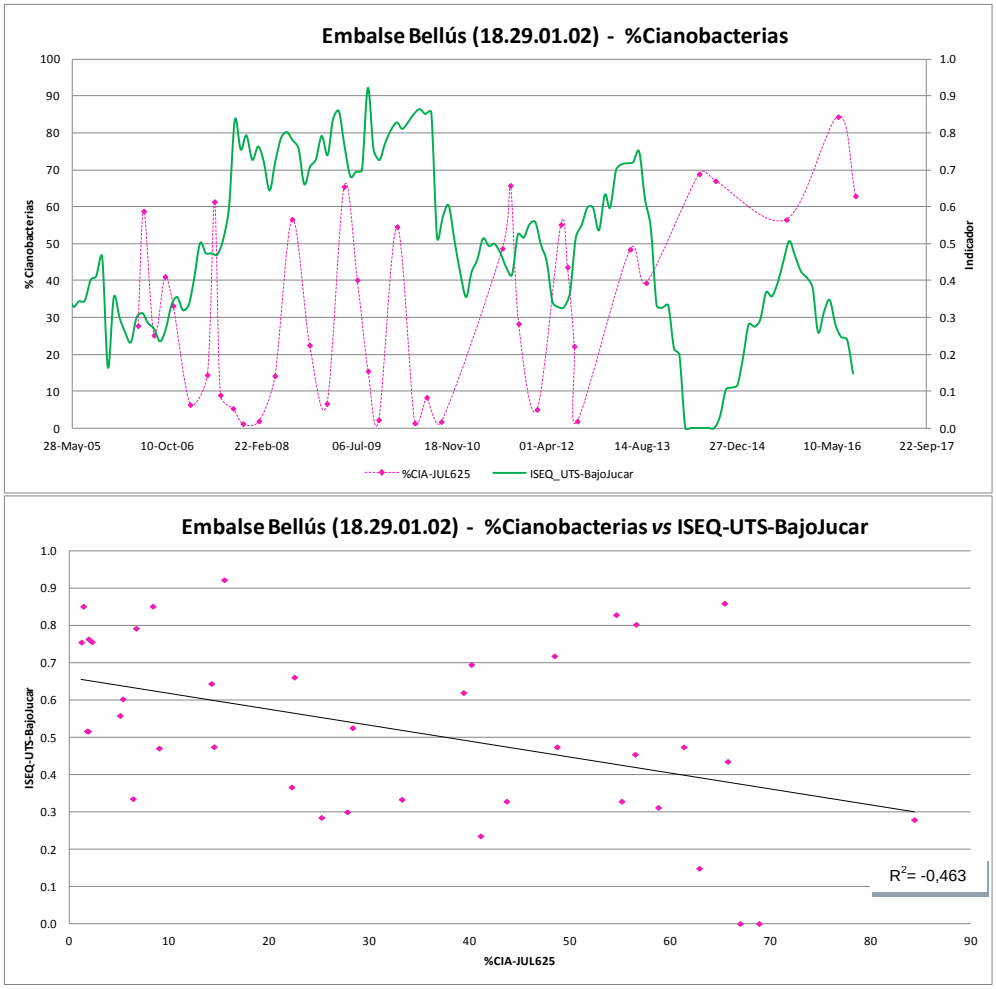


Figura 205. Embalse de Bellús. Arriba: Serie temporal del indicador de sequía de la UTS Bajo Júcar frente a la serie temporal del % de cianobacterias medida en la estación JUL625 ubicada en la masa de agua 18.29.01.02. Debajo: Relación entre el indicador y el % de cianobacterias.

Clorofila a

En las masas de agua superficiales tipo lagos, la clorofila a es uno de los parámetros que debe tenerse en cuenta. Pocos son sin embargo los casos donde se ha encontrado una correlación significativa entre este parámetro y los indicadores de sequía y/o escasez. En esos casos la relación entre la clorofila a y los indicadores de sequía y/o escasez es inversamente proporcional. A continuación se muestra el ejemplo del caso de la Albufera, concretamente en la Punta de Llebeig.

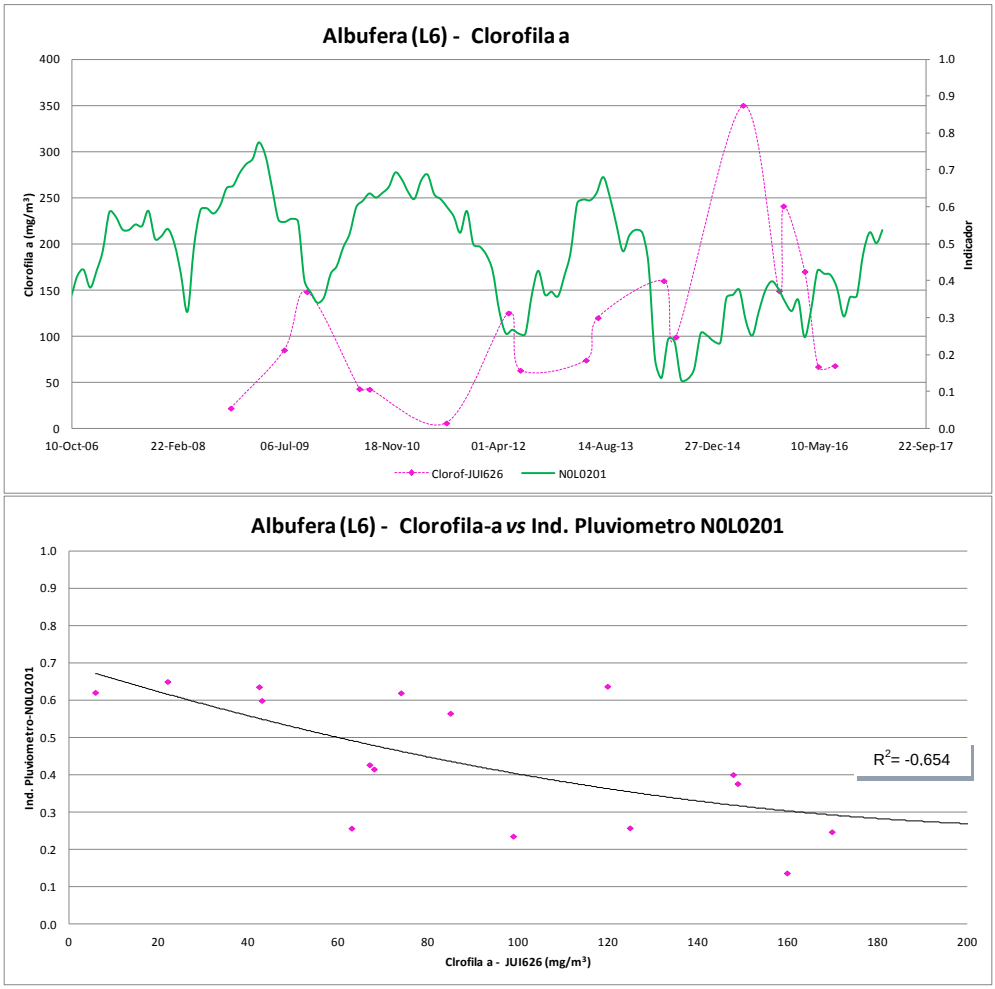


Figura 206. L'Albufera. Arriba: Serie temporal del indicador de sequía del pluviómetro N0L0201 frente a la serie temporal de la clorofila a medida en la estación JUI626 ubicada en la masa de agua L6. Debajo: Relación entre el indicador y la clorofila a.

A la vista de los resultados de este análisis se propone intensificar los controles en aquellas masas donde se ha detectado alguna relación entre los parámetros y los indicadores de sequía y/o escasez. El incremento de control debe realizarse no solo en época de sequía sino también en periodo de normalidad, para así tener el suficiente número de datos para comparar un periodo con otro y verificar si existe impacto y se produce deterioro del estado ecológico o del estado químico de la masa de agua. Durante el diseño del programa específico de intensificación del control de la calidad se realizará una revisión de esta selección de masas de agua, con el objetivo de incorporar aquellas que fueran susceptibles de aportar una mejor información sobre los impactos ambientales de la sequía.

Resumen resultados

Las relaciones significativas entre indicadores y parámetros, correspondientes a las 26 masas de agua superficial tipo río analizadas, se muestran en la siguiente tabla.

Las celdas de color verde representan que la relación entre indicador y parámetro es directamente proporcional y la naranja que la relación es inversamente proporcional. En color gris cuando se han encontrado casos de correlaciones significativas, tanto directa como inversamente proporcionales. El número representa el número de masas de agua donde se ha encontrado correlación significativa.

	Amonio	Fosfatos	Nitratos	OD	IBMWP	IPS
Ind. Escasez	6	1	4	5	4	1
Embalse: VE	1	1	2	2		
Aforo: EE					1	
Piezómetro: PZ	1	1	2	3	1	
Ind. Sequía	5	3	9	3	2	
Índice de pluviómetro puntual	8	2	13	6	2	
Caudal (hm³/mes)			5	3	1	

Figura 207. Número de correlaciones significativas encontradas entre los distintos indicadores y parámetros. Verde: Correlaciones directamente proporcionales. Naranja: Correlaciones inversamente proporcionales. Gris: Correlaciones significativas directa e inversamente proporcionales.

En cuanto a las masas de agua superficial tipo embalse y lago, únicamente fueron analizadas las masas de agua correspondientes al embalse de Bellús y Beniarrés y al lago de la Albufera, encontrándose las siguientes correlaciones significativas entre indicadores y parámetros:

	% Cianobacterias	Clorofila *a*	OD	pH
Ind. Escasez		1	1	1
Pluviómetro: PL	1			
Ind. Sequía	1			
Índice de pluviómetro puntual		1		
Volumen embalse (hm³)		1	1	1
Entrada a embalse (hm³)	1			

Figura 208. Número de correlaciones significativas encontradas entre los distintos indicadores y parámetros. Naranja: Correlaciones significativas inversamente proporcionales.

11 Impactos socioeconómicos de la escasez coyuntural

Las situaciones de sequía producen daños económicos muy importantes, del orden de billones de euros a nivel europeo, especialmente en el sector agrario y la producción hidroeléctrica.

Tal y como se menciona en el Preámbulo de la Ley 1/2018, de 6 de marzo, por la que se adoptan medidas urgentes para paliar los efectos producidos por la sequía en determinadas cuencas hidrográficas y se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, en el caso de la agricultura, tanto de secano como de regadío, puede afectar tanto en su nacimiento como en el normal desarrollo de los cultivos, *bien por insuficiencia del agua embalsada para atender la demanda de riego, bien por la reducción de precipitaciones que ha afectado a las reservas en los acuíferos que proporcionan el agua de riego*.

Aunque la sequía tiene los mayores impactos sobre el sector agrario también tiene consecuencias socioeconómicas sobre el sector hidroeléctrico, pues la escasez de agua en los embalses provoca una disminución en la generación de energía hidroeléctrica, y sobre los abastecimientos urbanos, que tienen que recurrir en ocasiones a otras fuentes alternativas de suministros que llevan aparejado un incremento del coste económico del recurso.

A continuación, se presenta un análisis del impacto económico de la sequía sobre el sector agrícola e hidroeléctrico, así como algunos ejemplos del impacto sobre el abastecimiento urbano en varios municipios de la DHJ.

11.1 Sobre la agricultura

El sector más afectado por las situaciones de escasez en la Demarcación es la agricultura. Por ese motivo, para valorar los impactos socioeconómicos de la escasez coyuntural en la agricultura se han analizado, principalmente, los impactos sobre los cultivos más representativos de la DHJ, tanto de secano como de regadío.

La inclusión de un capítulo específico sobre los impactos socioeconómicos de la escasez supone una mejora sustancial respecto al PES aprobado en 2007. Respecto al análisis sobre el sector de la agricultura, en el estudio realizado en este PES se ha optado por utilizar la información recogida en los Anuarios de Estadística del MAPAMA[6] sobre superficies, rendimientos, producciones y precios para los diferentes tipos de cultivos. La información se presenta desagregada a escala de Comunidades Autónomas y Provincias y organizada según los grupos de cultivos más significativos de la estructura agrícola española (cereales, leguminosas-grano, cultivos industriales, hortalizas, frutales, olivar, viñedo, etc.). A partir de esta información se han comparado los datos obtenidos en períodos de normalidad y en las sequías históricas más recientes. En este estudio se optó por mantener el nivel provincial como la escala de trabajo sobre la que obtener resultados y por agregar los cultivos más representativos de la DHJ, asumiendo que esta

[6] http://www.mapama.gob.es/es/estadistica/temas/publicaciones/anuario-de-estadistica/

es una primera aproximación al análisis de impactos, con el objetivo de dar una visión global de las consecuencias de las situaciones de sequía sobre el sector de la agricultura. En próximas revisiones del PES se evaluará la posibilidad de descender a la escala municipal para agregar los datos por UDA o por UTE, así como la realización de un análisis de detalle por cada cultivo, en función de la disponibilidad de la información.

En el análisis realizado no se han considerado las provincias de Tarragona y Murcia por considerarse de poca entidad en comparación con el resto. De este modo, se han analizado los cultivos de las provincias de Albacete, Alicante, Castellón, Cuenca, Teruel y Valencia. Cabe señalar, que la única provincia con la totalidad de su área dentro de la DHJ es Valencia.

En cuanto a los cultivos, como se ha comentado anteriormente, se han analizado aquellos más representativos de la DHJ, como son los cereales, tanto los de invierno como los de primavera, los cítricos, las hortalizas y el viñedo. El periodo de datos considerado ha sido de 20 años, desde 1995 a 2015.

En la siguiente tabla se muestra la superficie total, promedio de la serie analizada (1995-2015), de los cultivos anteriormente mencionados en las provincias con significancia dentro de la DHJ. Como se puede observar la mayor superficie está destinada a los cereales de invierno, seguida del viñedo y los cítricos. Cabe recordar que en este análisis se ha tenido en cuenta toda la superficie de las provincias seleccionadas dentro del ámbito de la DHJ y no solo la parte que está dentro de la demarcación.

Cultivo	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
Cereales de invierno	804.246	59,16%
Cereales de primavera	41.891	3,08%
Viñedo	288.400	21,21%
Cítricos	180.117	13,25%
Hortalizas	44.868	3,30%
TOTAL	1.359.521	100,00%

Tabla 135. Superficie de los cultivos más característicos de las provincias con mayor significancia en el ámbito de la DHJ. Periodo 1995-2015.

El análisis completo del impacto socio-económico se incluye en el Anejo 6 Análisis del impacto económico sobre la agricultura, donde los parámetros analizados para el estudio del impacto de la escasez coyuntural sobre los cultivos son: superficie, producción, rendimiento, valor económico y rendimiento económico.

Los datos de valor económico y rendimiento económico se han obtenido como resultado de considerar los datos de producción, precio y superficie.

Además, para evaluar el efecto de la sequía se ha comparado cada uno de los parámetros anteriores en el periodo de sequía o escasez coyuntural con un periodo de normalidad. Se ha tomado como periodos de sequía los años naturales del 2005 al 2008 y del 2014 al 2015. En cuanto a los años de normalidad, se ha considerado el mismo periodo de tiempo de cada situación de sequía, teniendo en cuenta, siempre que ha sido posible, los años anteriores y posteriores a estos eventos.

No obstante, en la memoria de este Plan especial se muestra únicamente un resumen del análisis completo del Anejo 6, limitado a la evaluación de los parámetros producción, rendimiento y valor económico y centrado en la sequía 2005-2008.

A continuación se presentan los resultados del impacto de la sequía, en primer lugar, por sistema de cultivo (secano y regadío) y posteriormente por tipo de cultivo.

11.1.1 Sistemas de cultivo

Se ha considerado conveniente analizar el efecto de la sequía por sistema de cultivo, agrupando los cultivos por secano y regadío.

11.1.1.1 Cultivos de secano

Los cultivos más representativos de la DHJ considerados mayoritariamente de secano son los cereales de invierno y el viñedo.

En cuanto a la importancia de estos cultivos en superficie, los cereales de invierno ocupan una mayor superficie cultivada, con un 73,4% de la superficie de cultivos de secano, promedio de toda la serie analizada (1995-2015), frente a los 26,4% que ocupa el viñedo.

A continuación se analizan los parámetros seleccionados para evaluar el efecto de la sequía sobre los cultivos.

- Producción (miles T)

La figura siguiente muestra la evolución de la producción de los cultivos de secano a nivel provincial, donde se observa un comportamiento muy desigual en el periodo analizado.

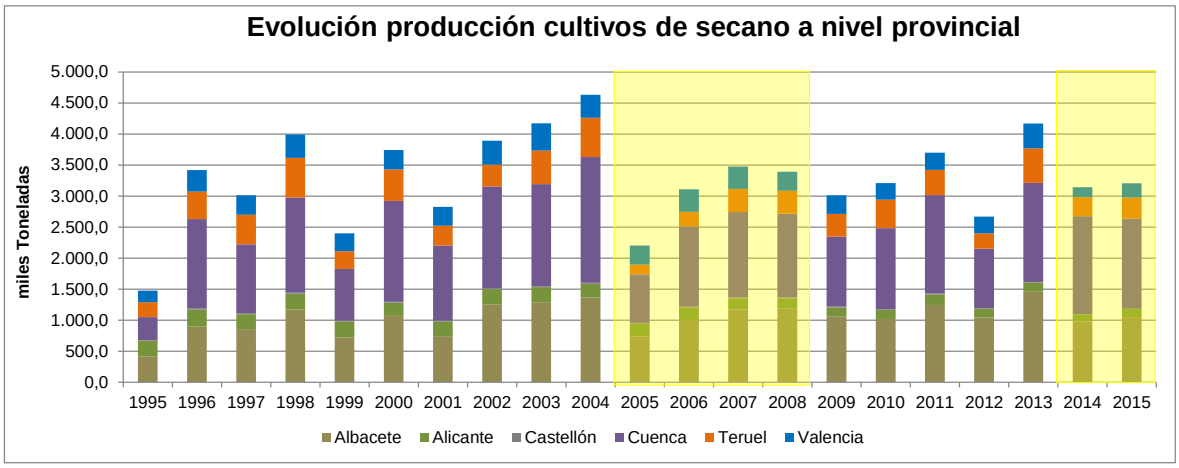


Figura 209. Evolución de la producción (miles T) de los cultivos de secano a nivel provincial, periodo 1995-2015. En amarillo se indica los periodos de sequía.

Asimismo, la tabla siguiente muestra las diferencias en la producción de los cultivos de secano en el período de sequía 2005-2008 respecto a los períodos de 4 años anterior y posterior. Como se observa en la tabla se produce un descenso generalizado de la producción durante el periodo de sequía, siendo más significativo en las provincias de Cuenca y Teruel. Por lo tanto se podría afirmar que la sequía está produciendo un impacto sobre la producción de los cultivos de secano. Esta situación de descenso continúa en las provincias de Alicante, Castellón y Valencia, mientras que en el resto de

provincias y a escala de la DHJ se observa una mejora de la producción después del periodo de sequía.

	Media periodo sin sequía (2001-2004)	Media periodo con sequía (2005-2008)	Δ (%)	Media periodo con sequía (2005-2008)	Media periodo sin sequía (2009-2012)	Δ (%)
Albacete	1.162,2	1.023,9	-11,90	1.023,9	1.091,4	6,59
Alicante	236,6	189,3	-20,00	189,3	152,4	-19,50
Castellón	14,3	12,4	-12,85	12,4	10,6	-14,99
Cuenca	1.631,8	1.201,1	-26,39	1.201,1	1.245,0	3,65
Teruel	460,6	283,8	-38,38	283,8	370,4	30,53
Valencia	376,2	335,0	-10,94	335,0	278,1	-16,98
TOTAL	3.881,6	3.045,6	-21,54	3.045,6	3.148,0	3,36

Tabla 136. Diferencias durante la sequía respecto a la producción (miles T) de los cultivos de secano en la DHJ, por provincia. Periodo 2001-2008.

- Rendimiento (T/ha)

En la figura siguiente se muestra la evolución del rendimiento de los cultivos de secano a nivel provincial, donde se observa una gran variabilidad a lo largo del periodo.

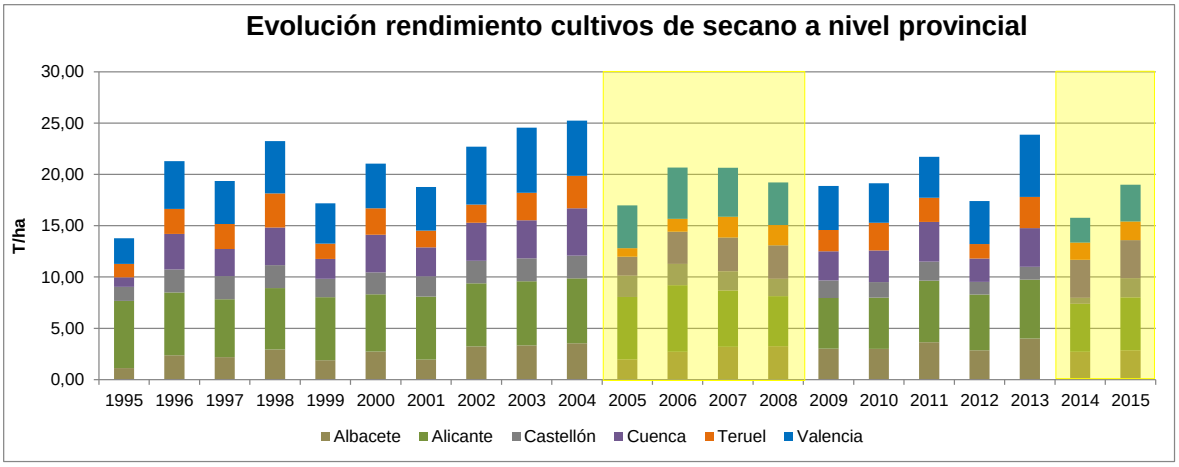


Figura 210. Evolución del rendimiento de los cultivos de secano a nivel provincial, periodo 1995-2015. En amarillo se indica los periodos de sequía.

A continuación se muestran las diferencias en el rendimiento de los cultivos de secano en el período de sequía 2005-2008 respecto a los períodos de 4 años anterior y posterior. La significativa reducción de la producción, junto con unos valores de superficie cultivada con un ligero descenso entre el periodo de sequía y el de normalidad, implican una reducción general del rendimiento productivo en la demarcación durante el periodo seco, especialmente relevante en las provincias de Cuenca y Teruel. Asimismo, si se compara el periodo de sequía con el periodo de normalidad posterior a este evento, se observa que en algunas provincias se incrementa el rendimiento (Albacete, Cuenca y Teruel) por el aumento de la producción y en otras disminuye (Alicante, Castellón y Valencia) debido al descenso de la producción y unos valores sin grandes variaciones de superficie. En el cómputo de la DHJ también se detecta un ligero ascenso del rendimiento, como consecuencia del aumento de la producción.

	Media periodo sin sequía (2001-2004)	Media periodo con sequía (2005-2008)	Δ (%)	Media periodo con sequía (2005-2008)	Media periodo sin sequía (2009-2012)	Δ (%)
Albacete	3,02	2,78	-7,96	2,78	3,13	12,44
Alicante	6,21	5,74	-7,65	5,74	5,34	-6,89
Castellón	2,16	1,93	-10,54	1,93	1,58	-18,13
Cuenca	3,71	2,89	-22,10	2,89	3,02	4,56
Teruel	2,31	1,52	-34,24	1,52	2,13	40,19
Valencia	5,40	4,52	-16,30	4,52	4,08	-9,65
TOTAL	3,41	2,81	-17,71	2,81	3,03	7,91

Tabla 137. Diferencias durante la sequía respecto al rendimiento (T/ha) de los cultivos de secano en la DHJ, por provincia.

- Valor económico (M €)

El valor económico se calcula como la multiplicación de la producción por el precio de cada cultivo, expresado en millones de euro (M €). El dato del precio medio percibido por los agricultores (€/100kg), se ha obtenido del Anuario de Estadística del MAPAMA. El método de cálculo de este precio se realiza mediante la aplicación de la fórmula de Laspeyres (INE, 2016), con ponderaciones fijas para el año base, interviniendo los precios en el periodo corriente y en el año base.

En las siguientes figuras se muestra la evolución de la producción frente al valor económico de los cultivos de secano a nivel provincial, donde se puede observar cierta relación entre la producción y el valor económico.

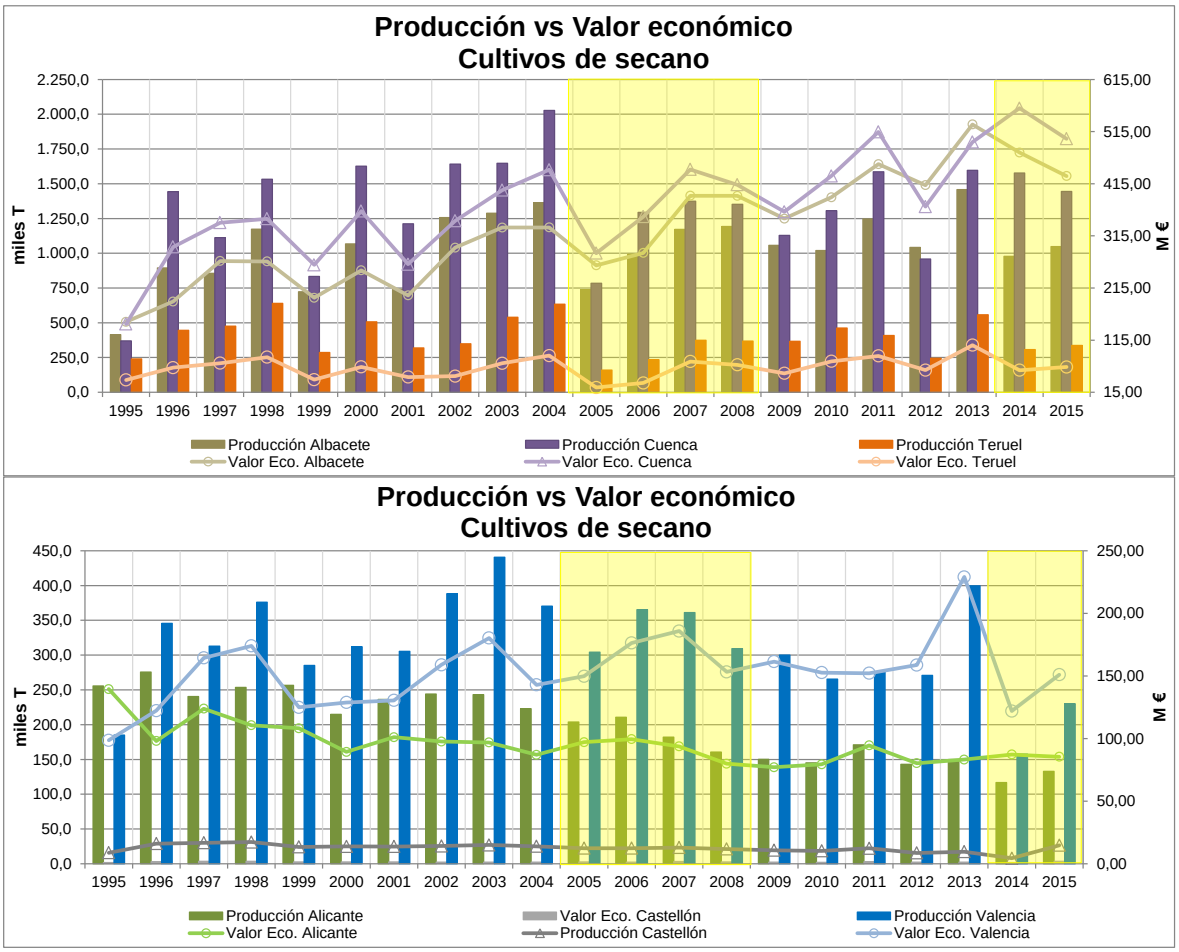


Figura 211. Evolución de la producción frente al valor económico de los cultivos de secano a nivel provincial, periodo 1995-2015. En amarillo se indica los periodos de sequía. Arriba: provincias de Albacete, Cuenca y Teruel. Abajo: provincias de Alicante, Castellón y Valencia.

A continuación se muestran las diferencias en el valor económico de los cultivos de secano en el período de sequía 2005-2008 respecto a los períodos de 4 años anterior y posterior. Se observa que en general se produce un aumento del valor económico durante el periodo seco, probablemente consecuencia del incremento del precio tanto de los cereales como de la uva. Solo en las provincias de Alicante y Teruel se ve un descenso del valor económico, posiblemente por la significativa bajada de la producción. Si por el contrario, se compara el periodo de sequía con el periodo de normalidad posterior a este evento, se observa que a nivel de la DHJ y en ciertas provincias continua este incremento del valor económico, consecuencia del nuevo aumento del precio de los cereales y la uva y de la mejora en la producción. Sin embargo, en las provincias de Alicante, Castellón y Valencia se ve un descenso del valor económico, circunstancia debida a la bajada de la producción.

	Media periodo sin sequía (2001-2004)	Media periodo con sequía (2005-2008)	Δ (%)	Media periodo con sequía (2005-2008)	Media periodo sin sequía (2009-2012)	Δ (%)
Albacete	288,83	331,10	14,63	331,10	400,46	20,95
Alicante	95,66	92,59	-3,22	92,59	82,86	-10,51
Castellón	2,53	2,75	8,70	2,75	2,55	-7,29
Cuenca	362,29	372,28	2,76	372,28	419,12	12,58
Teruel	61,50	49,69	-19,20	49,69	66,91	34,66

	Media periodo sin sequía (2001-2004)	Media periodo con sequía (2005-2008)	Δ (%)	Media periodo con sequía (2005-2008)	Media periodo sin sequía (2009-2012)	Δ (%)
Valencia	153,16	166,30	8,58	166,30	156,25	-6,04
TOTAL	963,96	1.014,70	5,26	1.014,70	1.128,14	11,18

Tabla 138. Diferencias durante la sequía respecto al valor económico (M €) de los cultivos de secano en la DHJ, por provincia.

11.1.1.2 Cultivos de regadío

Los cultivos más representativos de la DHJ considerados mayoritariamente de regadío son: cereales de primavera, hortalizas y cítricos.

En cuanto a la importancia de estos cultivos en superficie, los cítricos ocupan una mayor superficie cultivada, con un 67,5% de la superficie de cultivos de regadío, promedio de toda la serie analizada (1995-2015), seguido de las hortalizas con un 16,8% y los cereales de primavera con un 15,7%.

- Producción (miles T)

La figura siguiente muestra la evolución de la producción de los cultivos de regadío a nivel provincial, donde se observa un comportamiento desigual en el periodo analizado.

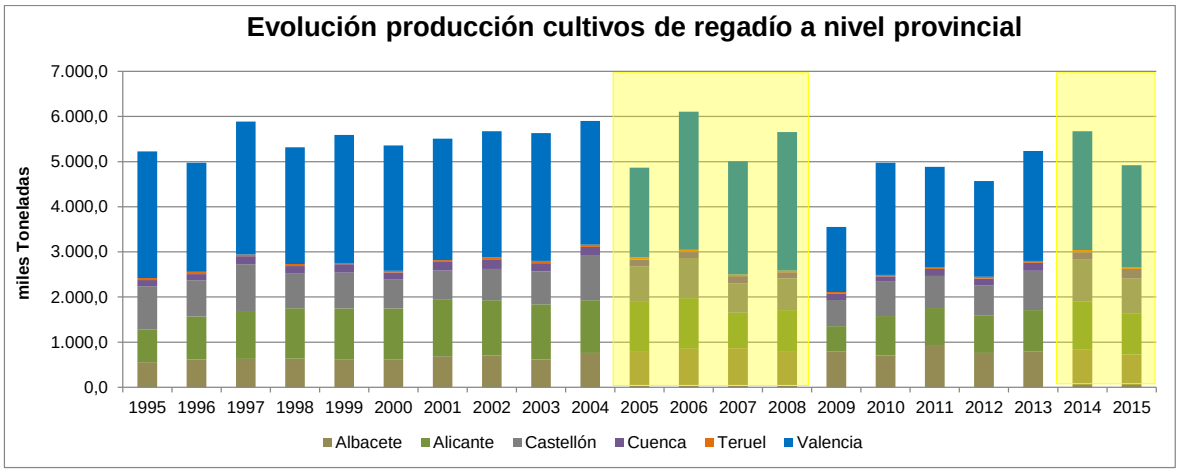


Figura 212. Evolución de la producción (miles T) de los cultivos de regadío a nivel provincial, periodo 1995-2015. En amarillo se indica los periodos de sequía.

Asimismo, a continuación se muestran las diferencias en la producción de los cultivos de regadío en el período de sequía 2005-2008 respecto a los períodos de 4 años anterior y posterior. Como se observa se produce un descenso generalizado de la producción durante el periodo de sequía, siendo más significativo en las provincias de Cuenca y Alicante, a excepción de la provincia de Albacete que aumenta por el incremento en la producción de hortalizas. Por lo tanto se podría afirmar que la sequía está produciendo un impacto sobre la producción de los cultivos de regadío. Esta situación de descenso de la producción se prolonga hasta después de la finalización del periodo de sequía, consecuencia de la caída generalizada de la producción de todos los cultivos de regadío.

	Media periodo sin sequía (2001-2004)	Media periodo con sequía (2005-2008)	Δ (%)	Media periodo con sequía (2005-2008)	Media periodo sin sequía (2009-2012)	Δ (%)
Albacete	692,8	821,1	18,52	821,1	793,1	-3,41
Alicante	1.218,3	985,0	-19,15	985,0	777,1	-21,11
Castellón	761,4	757,2	-0,55	757,2	680,9	-10,08
Cuenca	194,0	145,1	-25,17	145,1	137,4	-5,31
Teruel	47,0	43,7	-7,18	43,7	38,4	-11,97
Valencia	2.765,1	2.656,3	-3,93	2.656,3	2.066,8	-22,19
TOTAL	5.678,7	5.408,5	-4,76	5.408,5	4.493,8	-16,91

Tabla 139. Diferencias durante la sequía respecto a la producción (miles T) de los cultivos de regadío en la DHJ, por provincia. Periodo 2001-2008.

- Rendimiento (T/ha)

La figura siguiente muestra la evolución del rendimiento de los cultivos de regadío a nivel provincial, donde se observa una tendencia creciente con cierta variabilidad a lo largo del periodo.

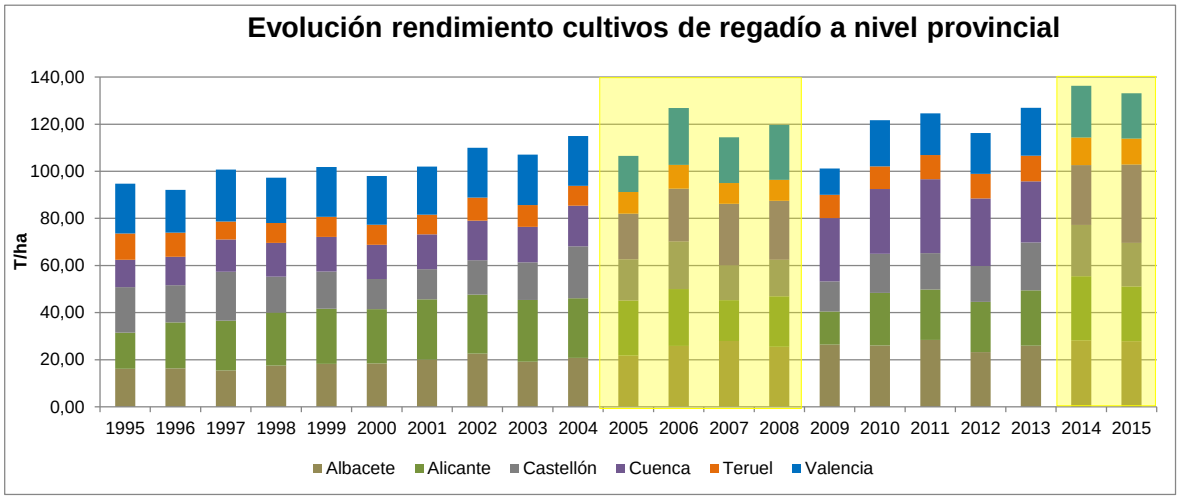


Figura 213. Evolución del rendimiento (T/ha) de los cultivos de regadío a nivel provincial, periodo 1995-2015. En amarillo se indica los periodos de sequía.

A continuación se muestran las diferencias en el rendimiento de los cultivos de regadío en el período de sequía 2005-2008 respecto a los períodos de 4 años anterior y posterior. En general se observa un aumento del rendimiento consecuencia de un mayor descenso en la superficie que en la producción, a excepción de la provincia de Alicante y Valencia. Asimismo, si se compara el periodo de sequía con el periodo de normalidad posterior a este evento, se observa que la tendencia se invierte.

	Media periodo sin sequía (2001-2004)	Media periodo con sequía (2005-2008)	Δ (%)	Media periodo con sequía (2005-2008)	Media periodo sin sequía (2009-2012)	Δ (%)
Albacete	20,64	25,27	22,44	25,27	26,03	3,00
Alicante	25,54	21,56	-15,55	21,56	19,77	-8,30
Castellón	16,35	16,98	3,86	16,98	15,02	-11,53
Cuenca	16,01	23,27	45,33	23,27	28,60	22,89
Teruel	8,94	9,22	3,18	9,22	10,06	9,12
Valencia	21,04	20,58	-2,20	20,58	16,44	-20,12

	Media periodo sin sequía (2001-2004)	Media periodo con sequía (2005-2008)	Δ (%)	Media periodo con sequía (2005-2008)	Media periodo sin sequía (2009-2012)	Δ (%)
TOTAL	20,50	20,59	0,41	20,59	18,01	-12,52

Tabla 140. Diferencias durante la sequía respecto al rendimiento (T/ha) de los cultivos de regadío en la DHJ, por provincia.

- Valor económico (M €)

En las siguientes figuras se muestra la evolución de la producción frente al valor económico de los cultivos de regadío a nivel provincial, donde se puede observar cierta relación entre la producción y el valor económico.

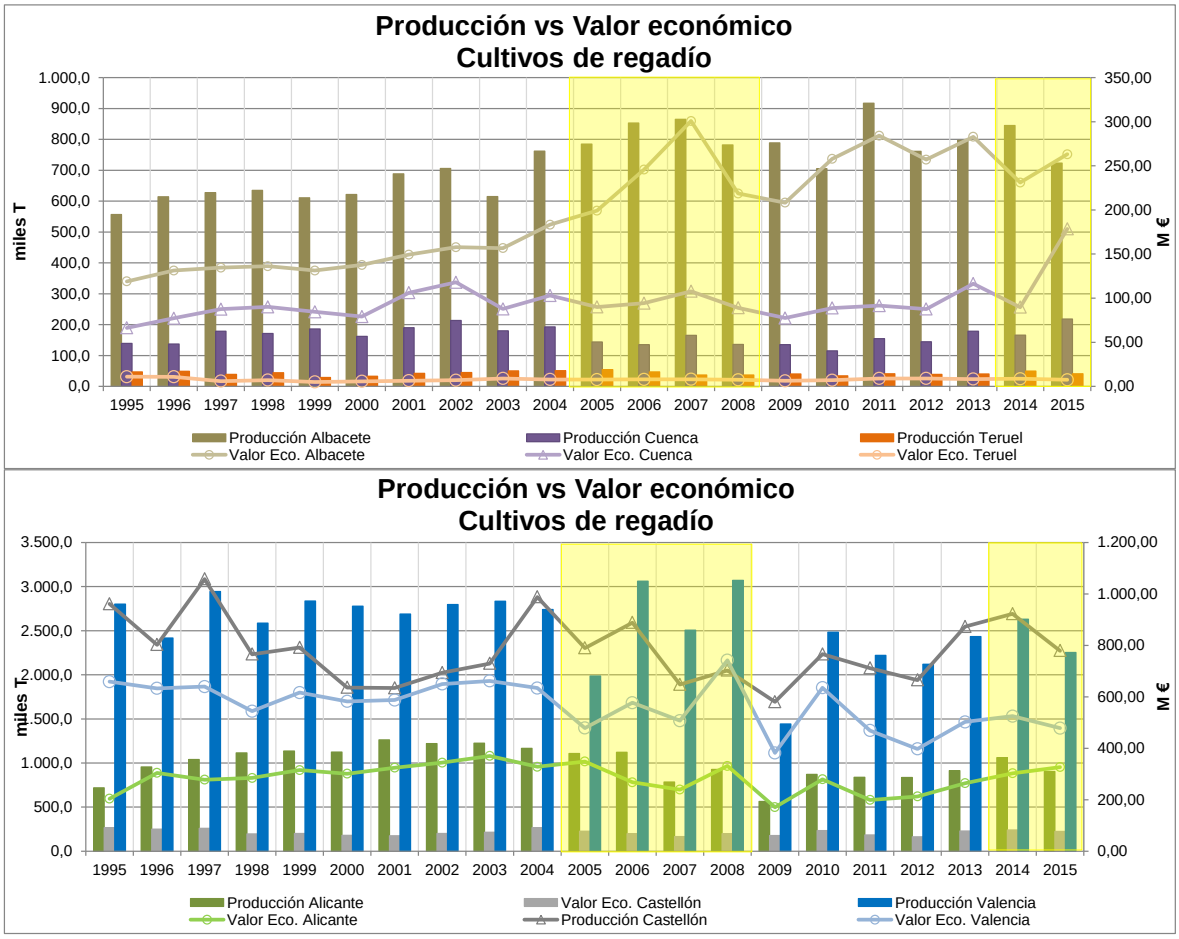


Figura 214. Evolución de la producción frente al valor económico de los cultivos de regadío a nivel provincial, periodo 1995-2015. En amarillo se indica los periodos de sequía. Arriba: provincias de Albacete, Cuenca y Teruel. Abajo: provincias de Alicante, Castellón y Valencia.

A continuación se muestran las diferencias en el valor económico de los cultivos de regadío en el período de sequía 2005-2008 respecto a los períodos de 4 años anterior y posterior. Se observa que en general se produce un descenso del valor económico, probablemente debido a la caída de la producción, pese al incremento del precio de los cereales y las hortalizas. Esta situación de descenso del valor económico se prolonga pasado el evento de sequía, a excepción de las provincias de Albacete y Teruel que continúan creciendo, pero a un ritmo menor.

	Media periodo sin sequía (2001-2004)	Media periodo con sequía (2005-2008)	Δ (%)	Media periodo con sequía (2005-2008)	Media periodo sin sequía (2009-2012)	Δ (%)
Albacete	161,78	241,11	49,04	241,11	251,83	4,45
Alicante	341,88	296,90	-13,16	296,90	215,75	-27,33
Castellón	214,60	197,34	-8,05	197,34	189,46	-3,99
Cuenca	103,72	95,29	-8,13	95,29	86,39	-9,34
Teruel	7,53	7,77	3,21	7,77	7,79	0,28
Valencia	633,45	576,44	-9,00	576,44	470,98	-18,29
TOTAL	1.462,97	1.414,85	-3,29	1.414,85	1.222,21	-13,62

Tabla 141. Diferencias durante la sequía respecto al valor económico de los cultivos de regadío en la DHJ, por provincia.

11.1.2 Cereales de grano

Se incluyen en este subcapítulo datos sobre los principales cereales, distinguiendo entre los de invierno y primavera. Asimismo, se ha analizado de forma independiente el cultivo del arroz (cereal de primavera) debido a su relevancia dentro de la DHJ y en especial en la provincia de Valencia.

11.1.2.1 Cereales de invierno

Los cereales incluidos en este análisis son: avena, cebada, centeno, trigo y triticale.

Los cereales de invierno se consideran cultivos de secano, aunque sin embargo una pequeña superficie de estos cultivos es regada, especialmente en la provincia de Alicante y en menor medida en la provincia de Albacete. A continuación se analizan los parámetros seleccionados para evaluar el efecto de la sequía sobre los cultivos.

- Producción (miles T)

La evolución de la producción de cereales de invierno a nivel provincial se muestra en la figura adjunta, donde se observa un comportamiento muy desigual en el periodo analizado.

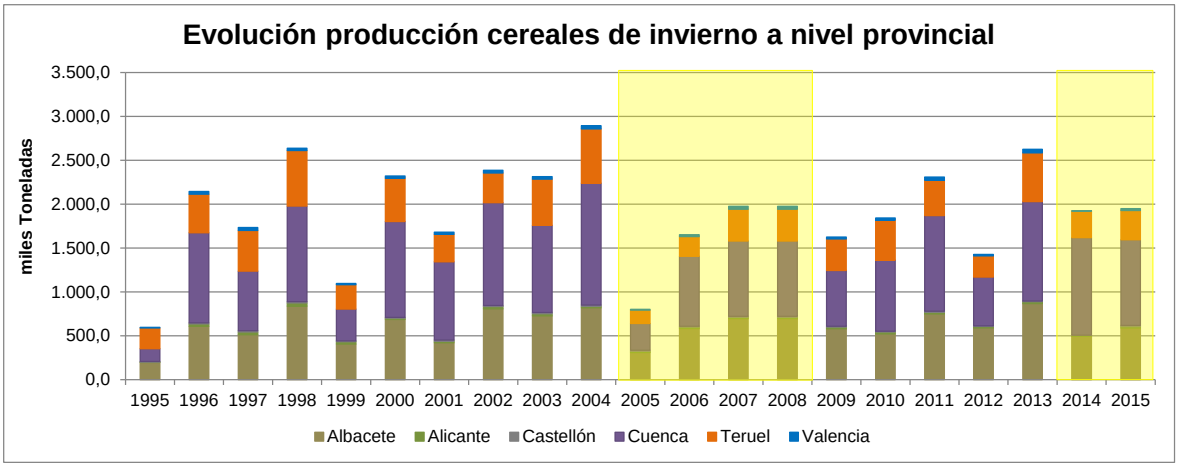


Figura 215. Evolución de la producción (miles T) de cereales de invierno a nivel provincial, periodo 1995-2015. En amarillo se indica los periodos de sequía.

En la siguiente tabla se muestran las diferencias en la producción de cereales de invierno en el período de sequía 2005-2008 respecto a los períodos de 4 años anterior y posterior.

Como se observa durante el periodo de sequía se produce un descenso generalizado de la producción, siendo más significativo en las provincias de Cuenca y Teruel. Por lo tanto se podría afirmar que la sequía está produciendo un impacto sobre la producción de los cereales de invierno. Por otro lado, si se compara el periodo de sequía con el periodo de normalidad posterior a este evento, se observa que en las provincias de Castellón y Valencia la producción de los cereales sigue disminuyendo, mientras que en el resto de provincias se produce un incremento. A escala de la DHJ se observa una mejora de la producción después del periodo de sequía.

	Media periodo sin sequía (2001-2004)	Media periodo con sequía (2005-2008)	Δ (%)	Media periodo con sequía (2005-2008)	Media periodo sin sequía (2009-2012)	Δ (%)
Albacete	694,2	570,3	-17,85	570,3	610,6	7,07
Alicante	22,4	16,7	-25,18	16,7	19,7	17,68
Castellón	11,9	10,3	-13,78	10,3	8,9	-12,93
Cuenca	1.111,1	703,9	-36,65	703,9	773,2	9,85
Teruel	449,8	276,1	-38,60	276,1	364,9	32,15
Valencia	29,9	24,4	-18,23	24,4	23,7	-2,89
TOTAL	2.319,3	1.601,7	-30,94	1.601,7	1.801,0	12,44

Tabla 142. Diferencias durante la sequía respecto a la producción (miles T) de cereales de invierno en la DHJ, por provincia.

- Rendimiento (T/ha)

En la siguiente figura se muestra la evolución del rendimiento de cereales de invierno a escala provincial, observándose una gran variabilidad a lo largo del periodo.

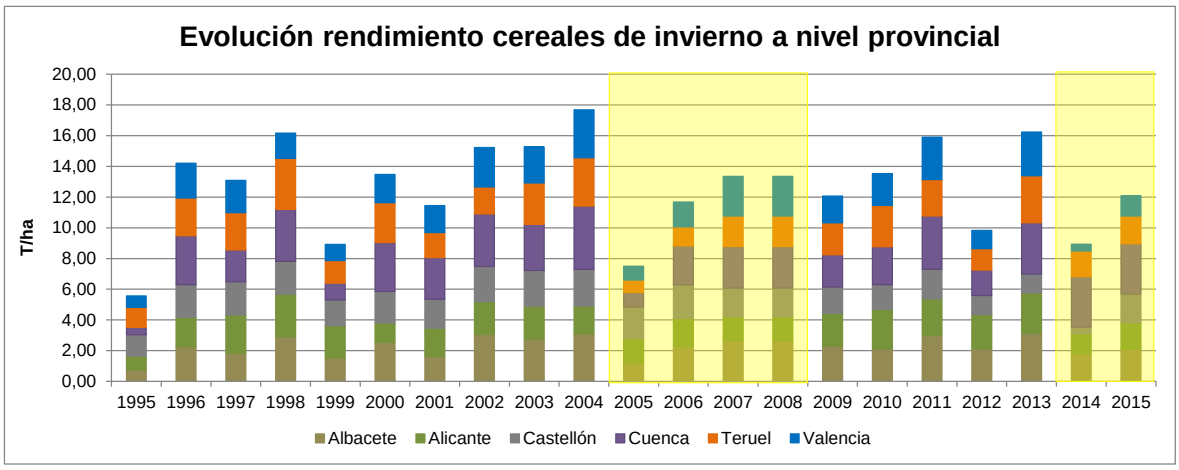


Figura 216. Evolución del rendimiento (T/ha) de cereales de invierno a nivel provincial, periodo 1995-2015. En amarillo se indica los periodos de sequía.

A continuación se muestran las diferencias en el rendimiento de los cereales de invierno en el período de sequía 2005-2008 respecto a los períodos de 4 años, anterior y posterior. Al igual que sucedía con la producción, se produce un descenso generalizado del rendimiento durante el periodo de sequía. Asimismo, si se compara el periodo de sequía con el periodo de normalidad posterior a este evento, se observa que en general en todas las provincias se incrementa el rendimiento, a excepción de la provincia de Castellón, así como a escala de toda la demarcación.

	Media periodo sin sequía (2001-2004)	Media periodo con sequía (2005-2008)	Δ (%)	Media periodo con sequía (2005-2008)	Media periodo sin sequía (2009-2012)	Δ (%)
Albacete	2,63	2,19	-16,8	2,19	2,37	8,6
Alicante	1,99	1,64	-17,6	1,64	2,34	42,48
Castellón	2,22	1,99	-10,1	1,99	1,62	-18,5
Cuenca	3,32	2,22	-33	2,22	2,42	8,94
Teruel	2,3	1,51	-34,4	1,51	2,13	41,22
Valencia	2,45	1,92	-21,7	1,92	1,94	1,32
TOTAL	2,82	2,03	-27,98	2,03	2,33	14,75

Tabla 143. Diferencias durante la sequía respecto al rendimiento (T/ha) de cereales de invierno en la DHJ, por provincia.

- Valor económico (M €)

A continuación se muestra la evolución de los precios de los cultivos de cereales de invierno a lo largo de todo el periodo analizado (1995-2015). Como se puede observar en los años 2007 y 2008, durante uno de los periodos de sequía, se produjo un pico en los precios, que luego se repitió en los años 2011 y 2012. Asimismo, en promedio, el cereal con mayor precio es el trigo y el de menor el centeno.

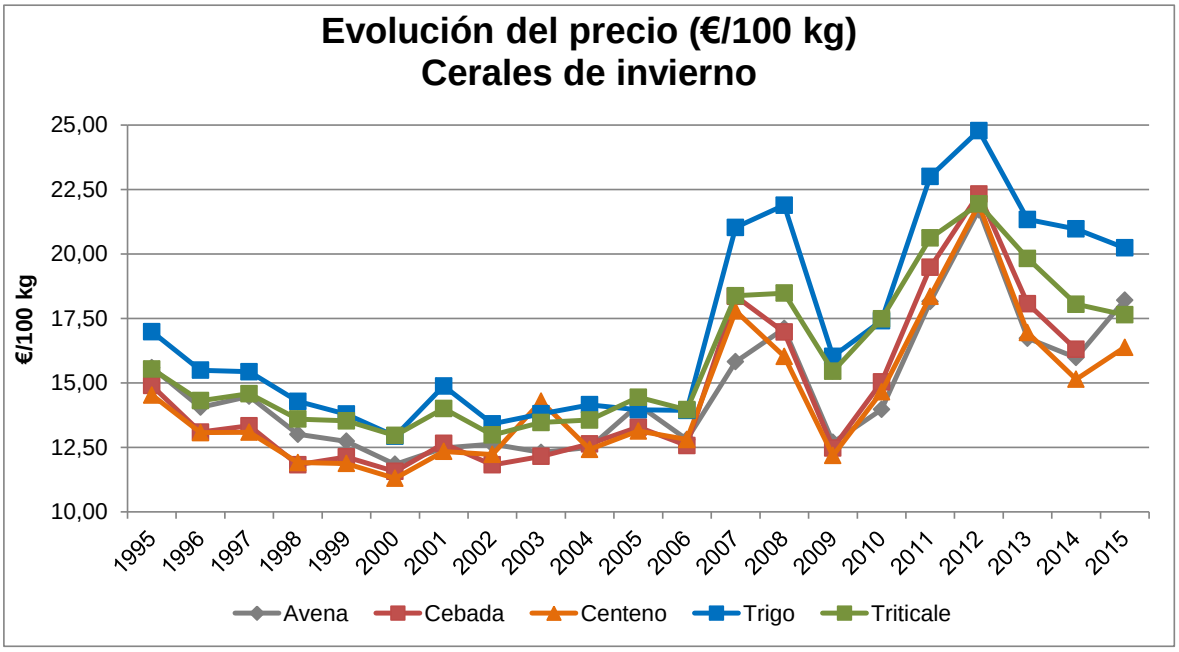
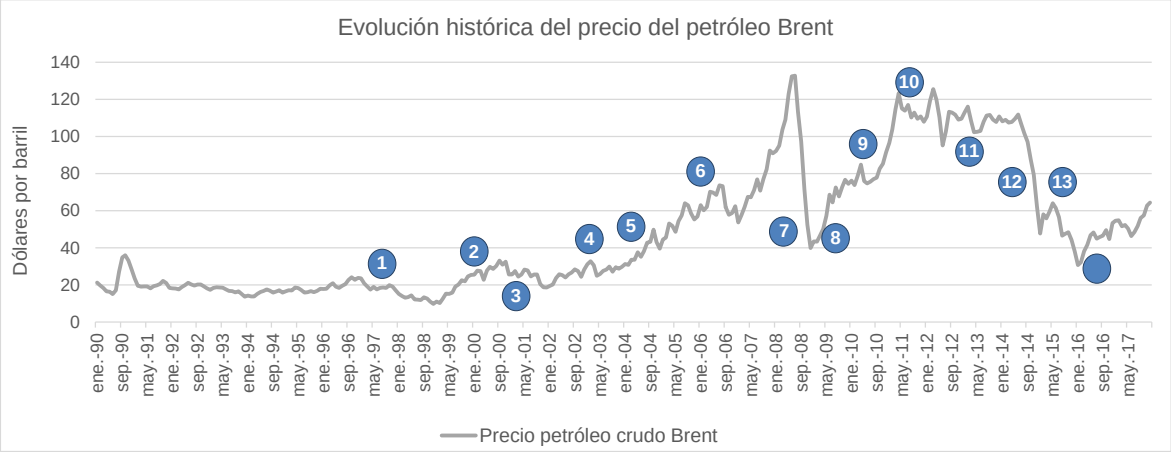


Figura 217. Evolución del precio de los cereales de invierno. Periodo 1995-2015.

Es importante señalar, que los precios de los cereales están estrechamente ligados con el precio del petróleo. Este combustible fósil compite con los biocombustibles, es decir, el petróleo y los granos son sustitutos. Si el valor del crudo cae, hay menores incentivos a producir combustibles a partir de granos, ampliando la oferta de los mismos para el consumo animal y humano, reduciendo los precios.

La cotización del barril de petróleo en las últimas dos décadas ha sido muy convulsa, dependiente de los niveles de consumo, la especulación, la cantidad de reservas disponibles y los sucesos sociales importantes. En la siguiente figura puede observarse la evolución histórica del petróleo Brent.



1	1997-98	La crisis financiera en Asia oriental hunde los precios del crudo
2	2000	Incremento de la producción de la ex URSS
3	2001	Atentados del 11 de septiembre en Estados Unidos. En octubre se descubre fraude contable en la energética Enron, ayudada por la auditora Arthur Andersen; quiebra y afecta a los mercados energéticos. Ingreso de China a la Organización Mundial de Comercio
4	2003	Segunda Guerra del Golfo. Inestabilidad política en varios países productores
5	2004	Nuevas cuotas OPEP. China, 2° consumidor mundial de crudo
6	2006	Incremento de la demanda. Crisis de los misiles con Corea del Norte. Guerra en Irak y Líbano. India, 4° consumidor mundial de crudo.
7	2008	Juegos Olímpicos de Beijing. En septiembre el petróleo cae por debajo de los 40 dólares en medio de la crisis de Lehman Brothers.
8	2009	El petróleo en mayo vuelve a caer de los 60 dólares. No volverá a hacerlo hasta enero de 2015.
9	2010-11	Primavera Árabe. Revolución en Túnez y Libia. Incremento de la demanda, sobre todo de países como China e India.
10	2012	Guerra civil en Yemen.
11	2013	Guerra Civil en Siria / Guerra Civil en Ucrania
12	2014	Avance del Estado Islámico en Irak y Siria. El 19 de junio el precio alcanza su máximo del año, 115 dólares, por el avance del Estado Islámico en Irak, el cual, tras controlar varias ciudades al norte de la capital y los puntos fronterizos del país, proclama la instauración de un califato en las zonas que controla. En la segunda mitad del 2014 la demanda mundial cae por la coyuntura económica, pero los miembros de la OPEP deciden mantener al máximo los niveles de producción, saturando el mercado. En diciembre el barril de Brent vuelve a costar menos de 60 dólares.
13	2015	En enero el precio del barril baja de los 50 dólares por primera vez desde 2009. En octubre el petróleo empieza a centrar la atención de los inversores. La Bolsa cae cuando el crudo baja y sube cuando éste hace lo mismo. En diciembre la OPEP elimina el límite a la producción que mantenía el cártel (aunque ya no lo cumplía). Se hacen patentes las divisiones entre sus miembros y el petróleo mantiene su cuesta abajo.
14	2016	En enero la desaceleración china, segundo mayor consumidor, acelera la caída. Ruptura de las relaciones entre Arabia Saudí e Irán, el precio se desploma. Emiratos Árabes rechaza celebrar una cumbre de urgencia planteada por el presidente de la OPEP. Al día siguiente, el barril baja por primera vez de 30 dólares desde febrero de 2004.

Figura 218. Evolución histórica del precio del petróleo Brent. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Administración de Información Energética de Estados Unidos (EIA)[7].

Si se compara la evolución del precio del petróleo con el índice de precios de los alimentos de la FAO[8], medida de la variación mensual de los precios internacionales de una canasta de productos alimenticios, se observa que existe una estrecha relación. En la siguiente figura se muestra la evolución del índice de precios de los alimentos y de los cereales de la FAO, frente a la evolución del precio del petróleo Brent. Como se puede apreciar los picos en los precios de los cereales coinciden con las subidas del precio del barril de Brent.

[7] https://www.eia.gov/dnav/pet/hist/LeafHandler.ashx?n=pet&s=rbrte&f=m

[8] Promedio de los índices de precios de cinco grupos de productos básicos, ponderado con las cuotas medias de exportación de cada uno de los grupos para 2002-2004.

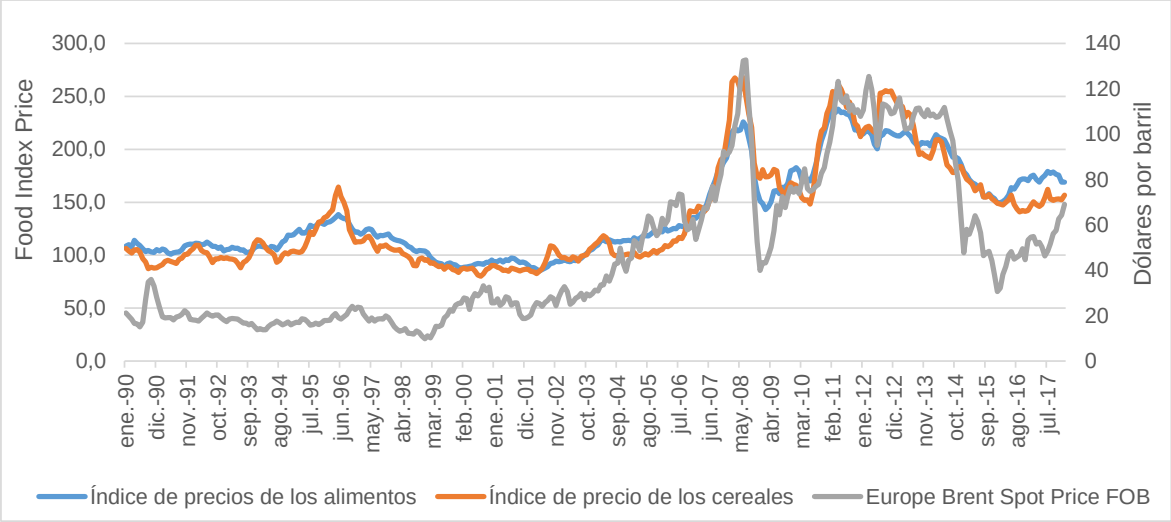


Figura 219. Evolución del índice de precios de los alimentos y el índice de los cereales de la FAO, frente a la evolución del precio del petróleo Brent. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la EIA y la FAO[9].

En las siguientes figuras se muestra la evolución de la producción frente al valor económico de los cereales de invierno a nivel provincial, donde se puede observa una estrecha relación entre la producción y el valor económico.

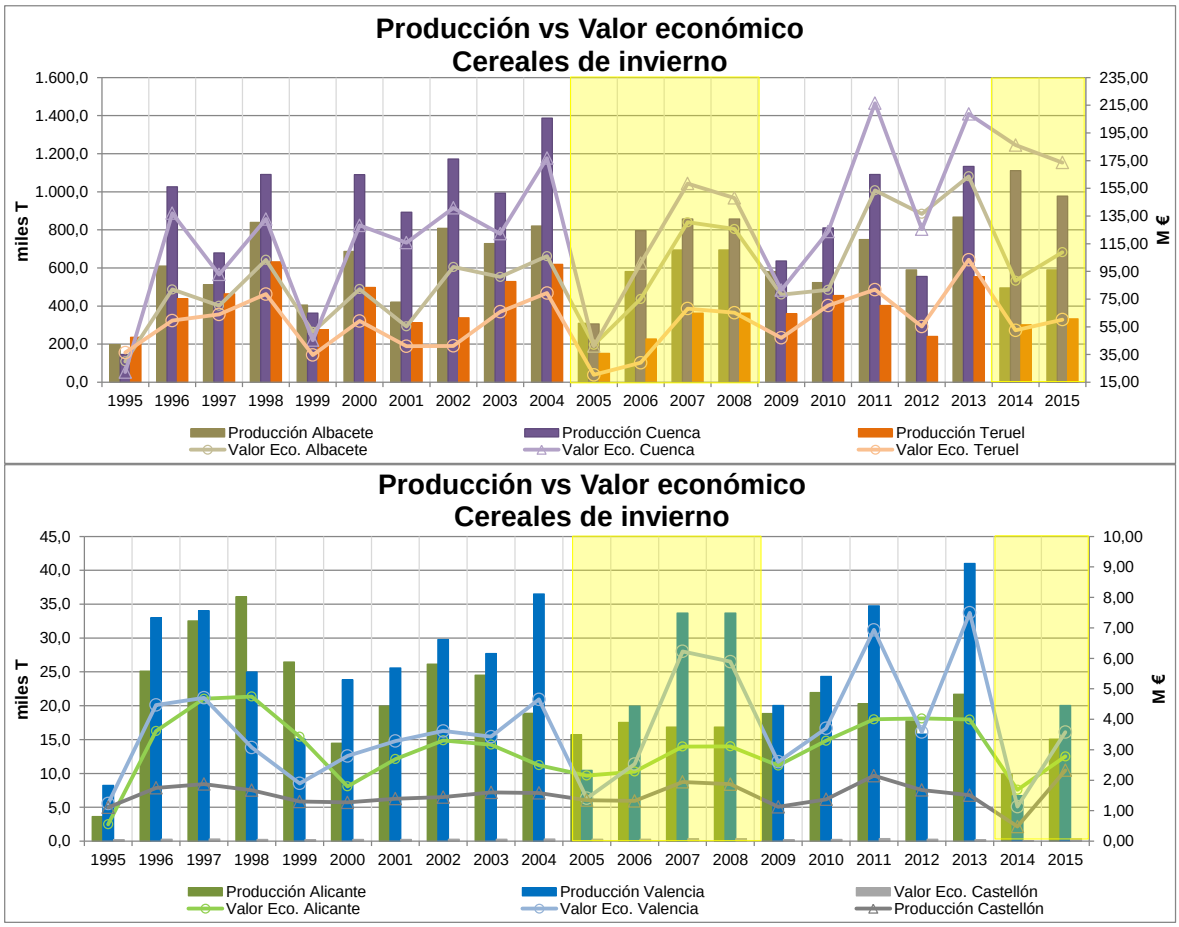


Figura 220. Evolución de la producción frente al valor económico de los cereales de invierno a nivel provincial, periodo 1995-2015. En amarillo se indica los periodos de sequía. Arriba: provincias de Albacete, Cuenca y Teruel. Abajo: provincias de Alicante, Castellón y Valencia.

[9] http://www.fao.org/worldfoodsituation/foodpricesindex/es/

A continuación se muestran las diferencias en el valor económico de los cereales de invierno en el período de sequía 2005-2008 respecto a los períodos de 4 años anterior y posterior. Se observa que a escala de la demarcación se produce un descenso del valor económico entre el periodo de sequía y normalidad. Sin embargo al analizar los datos por provincia se detecta que no en todas se produce este descenso, así en las provincias de Albacete, Castellón y Valencia se aprecia un incremento. Si por el contrario, se compara el periodo de sequía con el periodo de normalidad posterior a este evento, se observa que en general en todas las provincias se incrementa el valor económico, a excepción de la provincia de Castellón, así como también a escala de la demarcación.

	Media periodo sin sequía (2001-2004)	Media periodo con sequía (2005-2008)	Δ (%)	Media periodo con sequía (2005-2008)	Media periodo sin sequía (2009-2012)	Δ (%)
Albacete	87,64	93,30	6,45	93,30	112,50	20,58
Alicante	2,91	2,66	-8,65	2,66	3,45	29,60
Castellón	1,50	1,62	7,70	1,62	1,58	-2,38
Cuenca	138,89	112,10	-19,28	112,10	136,84	22,07
Teruel	56,86	45,67	-19,68	45,67	63,62	39,31
Valencia	3,75	4,02	7,20	4,02	4,20	4,72
TOTAL	291,55	259,37	-11,04	259,37	322,20	24,23

Tabla 144. Diferencias durante la sequía respecto al valor económico (M€) de los cereales de invierno en la DHJ.

11.1.2.2 Cereales de primavera

Los cereales incluidos en este análisis son: maíz y sorgo.

Respecto a la importancia de estos cultivos en superficie, destacar que mayoritariamente la superficie es destinada al cultivo del maíz, con un porcentaje en promedio de aproximadamente el 99% respecto de la serie analizada (1995-2015).

A continuación se analizan los parámetros seleccionados para evaluar el efecto de la sequía sobre los cultivos.

- Producción (miles T)

La evolución de la producción del maíz y el sorgo a nivel provincial se muestra en la figura adjunta, donde se observa un comportamiento muy desigual en el periodo analizado.

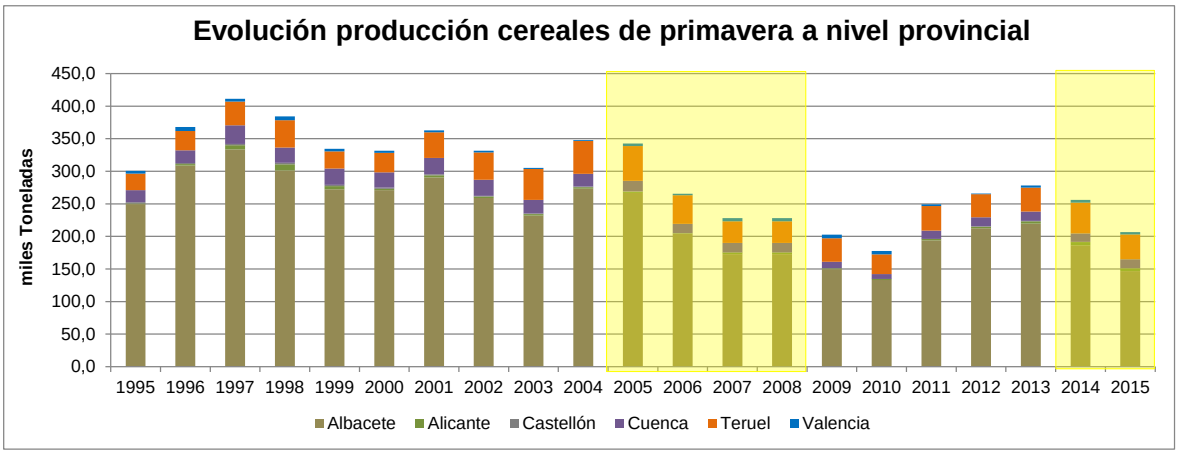


Figura 221. Evolución de la producción (miles T) del maíz y sorgo a nivel provincial, periodo 1995-2015. En amarillo se indica los periodos de sequía.

En la tabla adjunta a continuación se muestran las diferencias en la producción de maíz y sorgo en el período de sequía 2005-2008 respecto a los períodos de 4 años, anterior y posterior. Se observa que se produce un descenso generalizado de la producción durante el periodo de sequía a excepción de la provincia de Valencia, donde la producción es muy reducida. Esta situación de descenso de la producción se prolonga una vez finalizado el evento de sequía de forma generalizada, aunque en los últimos años se observa un repunte de la producción.

	Media periodo sin sequía (2001-2004)	Media periodo con sequía (2005-2008)	Δ (%)	Media periodo con sequía (2005-2008)	Media periodo sin sequía (2009-2012)	Δ (%)
Albacete	263,7	204,0	-22,64	204,0	172,3	-15,53
Alicante	2,5	2,0	-22,13	2,0	1,9	-2,90
Castellón	1,1	0,3	-76,53	0,3	0,2	-34,98
Cuenca	22,6	15,0	-33,44	15,0	11,0	-26,65
Teruel	44,9	40,8	-9,05	40,8	34,9	-14,57
Valencia	2,2	4,1	88,52	4,1	3,7	-10,63
TOTAL	336,9	266,1	-21,00	266,1	223,9	-15,86

Tabla 145. Diferencias durante la sequía respecto a la producción (miles T) de maíz y sorgo en la DHJ, por provincia.

- Rendimiento (T/ha)

En la siguiente figura se muestra la evolución del rendimiento del maíz y el sorgo a nivel provincial.

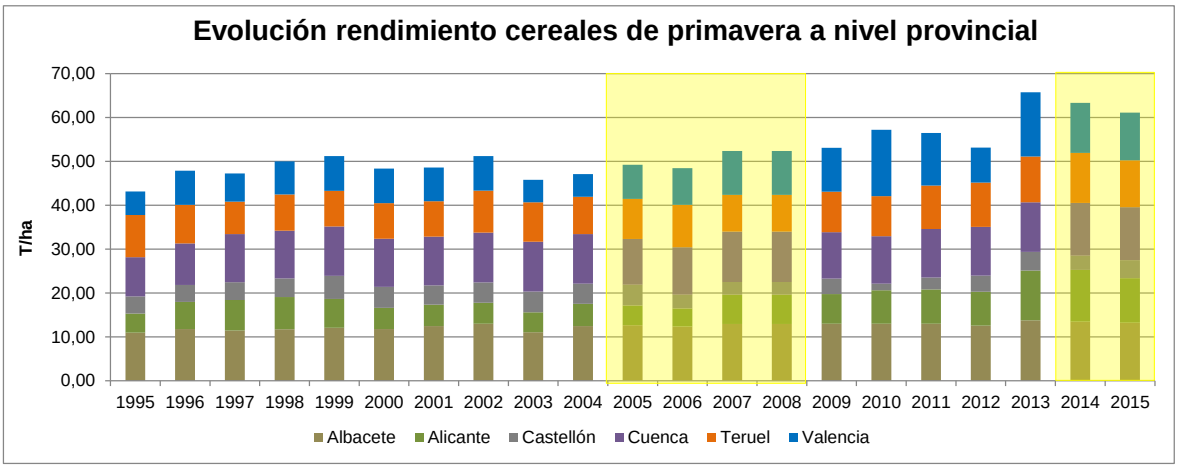


Figura 222. Evolución del rendimiento (T/ha) del maíz y el sorgo a nivel provincial, periodo 1995-2015. En amarillo se indica los periodos de sequía.

Las diferencias en el rendimiento del maíz y el sorgo en el período de sequía 2005-2008 respecto a los períodos de 4 años anterior y posterior se muestran en la tabla adjunta. En este caso no se detecta un impacto en el rendimiento debido a la sequía, a excepción de las provincias de Castellón y Cuenca. Por otro lado, al comparar el periodo de sequía con el periodo de normalidad posterior a este evento, se observa que en general en todas las provincias se produce un incremento en el rendimiento, a excepción de las provincias de Castellón y Cuenca. Asimismo este incremento también se percibe a nivel de DHJ.

	Media periodo sin sequía (2001-2004)	Media periodo con sequía (2005-2008)	Δ (%)	Media periodo con sequía (2005-2008)	Media periodo sin sequía (2009-2012)	Δ (%)
Albacete	12,26	12,75	3,92	12,75	12,89	1,12
Alicante	4,81	5,47	13,85	5,47	7,49	36,97
Castellón	4,60	3,43	-25,49	3,43	2,85	-16,85
Cuenca	11,28	11,07	-1,84	11,07	10,89	-1,65
Teruel	8,76	8,87	1,22	8,87	9,58	8,06
Valencia	6,46	9,03	39,71	9,03	11,29	24,95
TOTAL	11,34	11,66	2,82	11,66	11,99	2,84

Tabla 146. Diferencias durante la sequía en el rendimiento (T/ha) de maíz y sorgo en la DHJ, por provincia.

- Valor económico (M €)

En relación con los precios del maíz y el sorgo, en la figura adjunta se muestra la evolución de los mismos a lo largo de todo el periodo analizado (1995-2015). Como se puede observar en los años 2007 y 2012 se produjo un pico en los precios, similar a lo que sucedió con los precios de los cereales de invierno. Como se puede apreciar el precio del maíz y el sorgo es muy similar durante toda la serie.

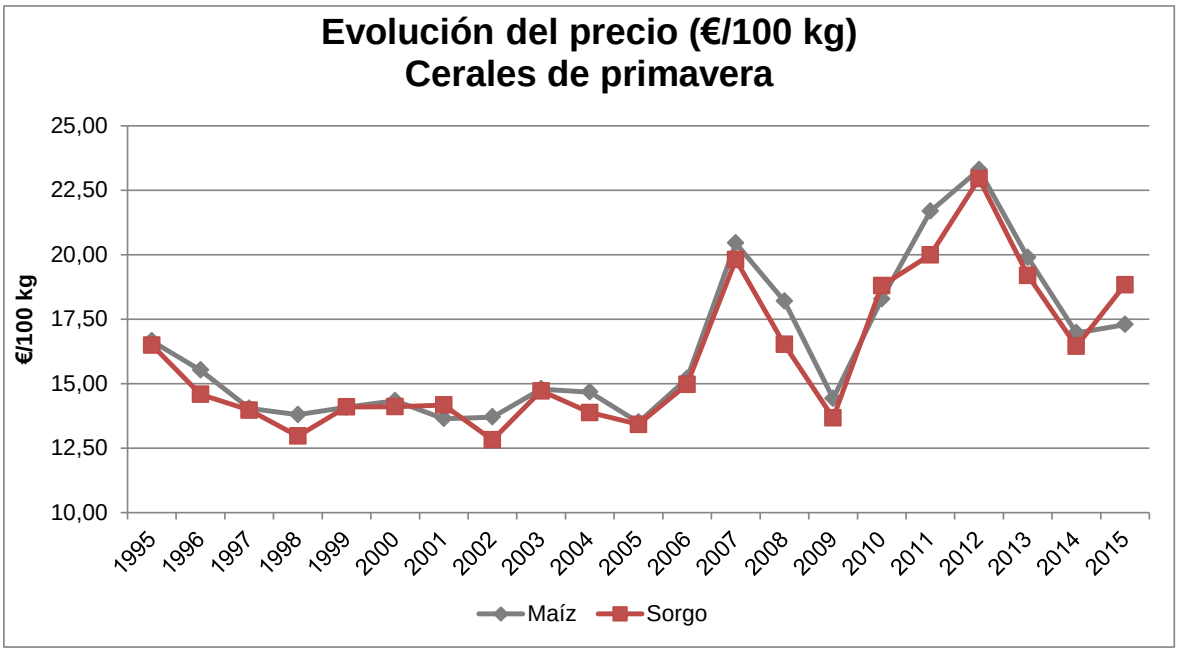


Figura 223. Evolución del precio de los cereales de primavera. Periodo 1995-2015.

En las siguientes figuras se muestra la evolución de la producción frente al valor económico del maíz y el sorgo a nivel provincial, donde se observa una estrecha relación entre la producción y el valor económico.

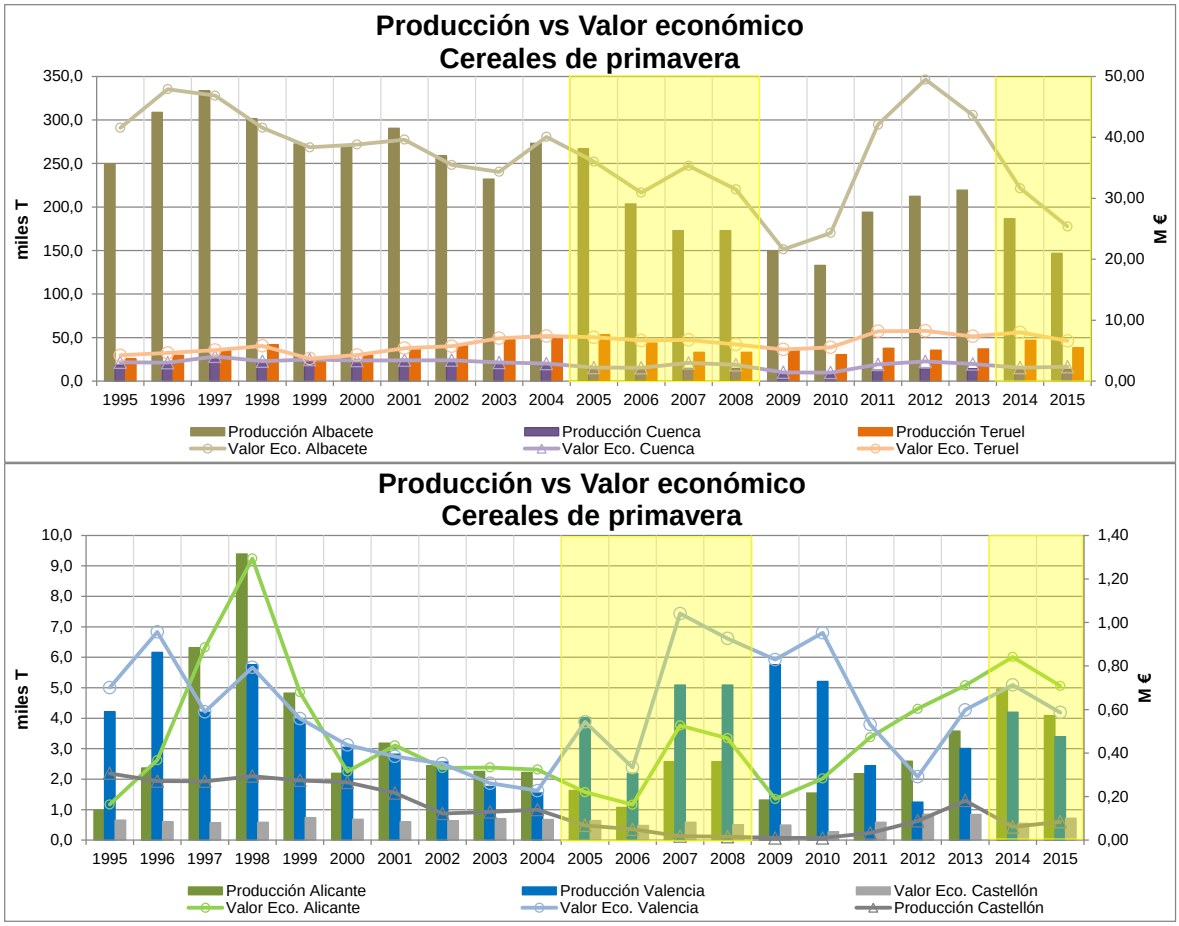


Figura 224. Evolución de la producción frente al valor económico del maíz y el sorgo a nivel provincial, periodo 1995-2015. En amarillo se indica los periodos de sequía. Arriba: provincias de Albacete, Cuenca y Teruel. Abajo: provincias de Alicante, Castellón y Valencia.

A continuación se muestran las diferencias en el valor económico del maíz y el sorgo en el período de sequía 2005-2008 respecto a los períodos de 4 años anterior y posterior. Se observa que a nivel de DHJ y también de la provincia de Albacete, que es la que tiene el mayor peso en estos cultivos, se produce un descenso significativo del valor económico entre el periodo de normalidad y el de sequía. Al comparar el periodo de sequía con el periodo de normalidad posterior a este evento, se observa que en algunas provincias se incrementa el valor económico y en otras desciende, mientras que a escala de DHJ se produce un pequeño incremento.

	Media periodo sin sequía (2001-2004)	Media periodo con sequía (2005-2008)	Δ (%)	Media periodo con sequía (2005-2008)	Media periodo sin sequía (2009-2012)	Δ (%)
Albacete	37,38	33,44	-10,56	33,44	34,38	2,82
Alicante	0,36	0,34	-3,25	0,34	0,39	12,31
Castellón	0,15	0,04	-75,06	0,04	0,04	-6,97
Cuenca	3,19	2,51	-21,22	2,51	2,20	-12,49
Teruel	6,39	6,65	4,12	6,65	6,79	2,02
Valencia	0,31	0,71	132,30	0,71	0,65	-8,46
TOTAL	47,78	43,70	-8,54	43,70	44,44	1,70

Tabla 147. Diferencias durante la sequía respecto al valor económico (M€) del maíz y sorgo en la DHJ, por provincia.

11.1.2.3 Arroz (Cereal de primavera)

La provincia de Valencia es la que mayor superficie tiene dedicada a este cultivo con un 96% del total de la DHJ de la superficie de arroz. El resto de provincias apenas suman un 4%. Señalar que la provincia de Cuenca no cuenta con superficie destinada a este cultivo.

A continuación se analizan los parámetros seleccionados para evaluar el efecto de la sequía sobre los cultivos.

- Producción (miles T)

La evolución de la producción de arroz a nivel provincial se muestra en la figura adjunta, donde se observa un comportamiento desigual en el periodo analizado.

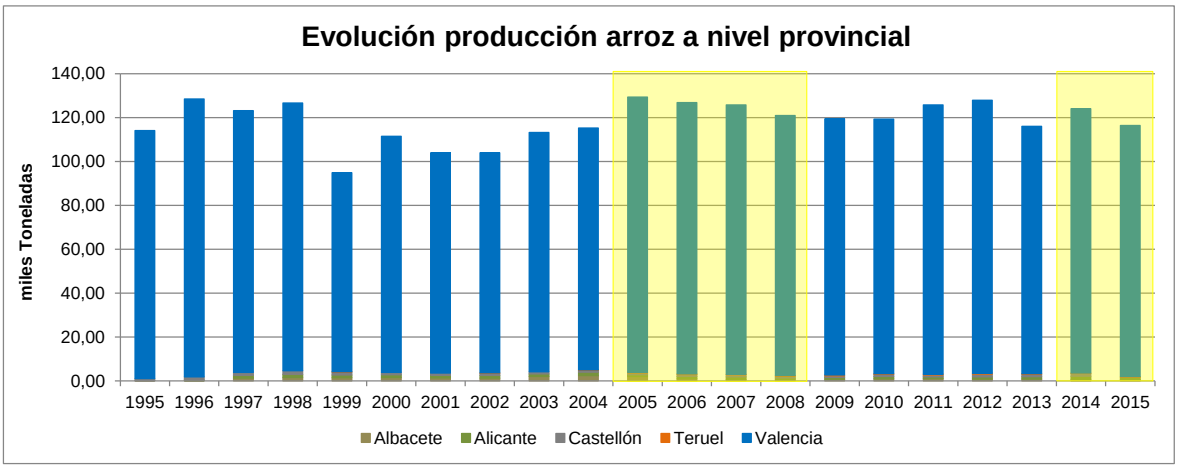


Figura 225. Evolución de la producción (miles T) de arroz a nivel provincial, periodo 1995-2015. En amarillo se indica los periodos de sequía.

En la siguiente tabla se muestran las diferencias en la producción de arroz en el período de sequía 2005-2008 respecto a los períodos de 4 años anterior y posterior. Como se puede observar durante el periodo de sequía en algunas provincias se produce un descenso de la producción y en otras un incremento, como es el caso de Valencia que es con diferencia la mayor provincia productora de la demarcación. Por el contrario, una vez finalizado el evento de sequía, se observa que en la provincia Valencia la producción del arroz disminuye.

	Media periodo sin sequía (2001-2004)	Media periodo con sequía (2005-2008)	Δ (%)	Media periodo con sequía (2005-2008)	Media periodo sin sequía (2009-2012)	Δ (%)
Albacete	1,8	1,1	-36,37	1,1	0,9	-16,79
Alicante	1,3	0,9	-30,37	0,9	0,9	1,91
Castellón	0,9	0,8	-7,05	0,8	0,9	9,61
Teruel	0,1	0,2	105,67	0,2	0,3	43,45
Valencia	105,0	122,7	16,82	122,7	120,0	-2,18
TOTAL	109,1	125,8	15,28	125,8	123,1	-2,12

Tabla 148. Diferencias durante la sequía respecto a la producción de arroz (miles T) en la DHJ, por provincia.

- Rendimiento (T/ha)

En la siguiente figura se muestra la evolución del rendimiento de arroz a nivel provincial, donde se observa bastante variabilidad a lo largo del periodo.

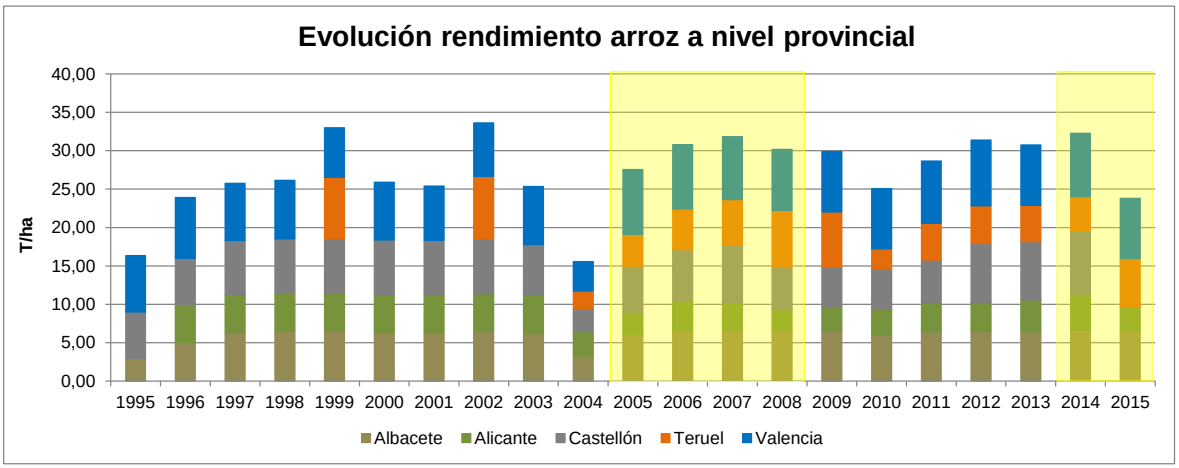


Figura 226. Evolución del rendimiento (T/ha) de arroz a nivel provincial, periodo 1995-2015. En amarillo se indica los periodos de sequía.

A continuación se muestran las diferencias en el rendimiento del arroz en el período de sequía 2005-2008 respecto a los períodos de 4 años anterior y posterior. En este caso no se detecta un impacto en el rendimiento debido a la sequía, a excepción de la provincia de Alicante, que tiene una producción muy baja. En cambio, si se compara el periodo de sequía con el periodo de normalidad posterior, se observa que la tendencia se invierte y de forma generalizada se reduce el rendimiento, a excepción de la provincia de Alicante que aumenta.

	Media periodo sin sequía (2001-2004)	Media periodo con sequía (2005-2008)	Δ (%)	Media periodo con sequía (2005-2008)	Media periodo sin sequía (2009-2012)	Δ (%)
Albacete	5,56	6,40	15,19	6,40	6,34	-0,86
Alicante	4,53	3,32	-26,64	3,32	3,53	6,25
Castellón	5,96	6,45	8,29	6,45	5,92	-8,29

	Media periodo sin sequía (2001-2004)	Media periodo con sequía (2005-2008)	Δ (%)	Media periodo con sequía (2005-2008)	Media periodo sin sequía (2009-2012)	Δ (%)
Teruel	2,60	5,67	118,09	5,67	4,88	-13,96
Valencia	7,29	8,24	13,02	8,24	8,08	-1,86
TOTAL	7,14	8,10	13,56	8,10	7,95	-1,92

Tabla 149. Diferencias durante la sequía en el rendimiento (T/ha) del arroz en la DHJ, por provincia.

- Valor económico (M €)

A continuación se muestra la evolución del precio del arroz a lo largo de todo el periodo analizado (1995-2015). Como se puede observar desde 1995 hasta 2005 hay una tendencia negativa, llegando a su precio más bajo de toda la serie en 2005 con 19,14 €/100 Kg. A partir de 2005 se ve un incremento de los precios, llegando a su punto álgido en 2008 con 37,02 €.

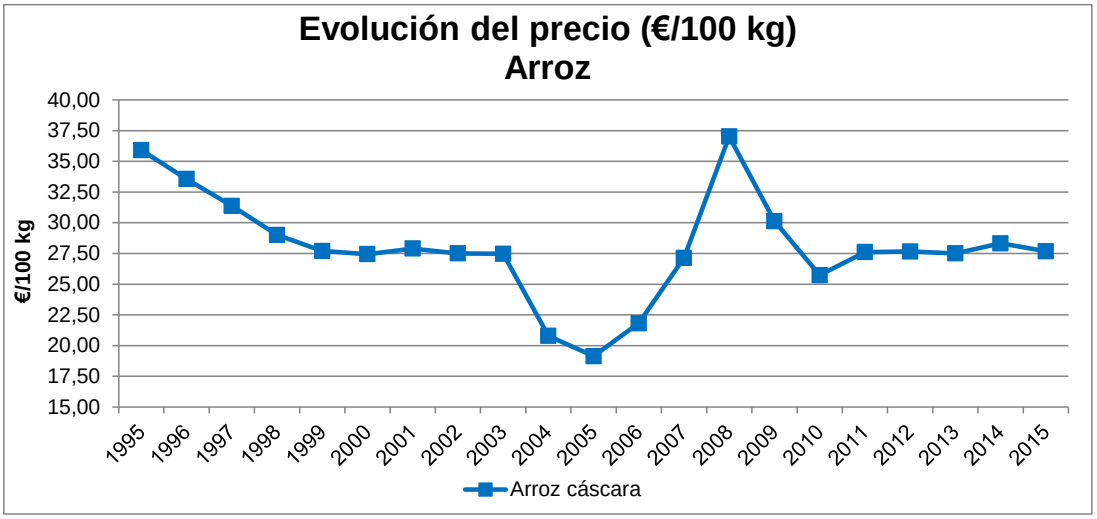


Figura 227. Evolución del precio del arroz. Periodo 1995-2015.

En las siguientes figuras se muestra la evolución de la producción frente al valor económico del arroz a nivel provincial, donde se puede observar cierta relación entre la producción y el valor económico.

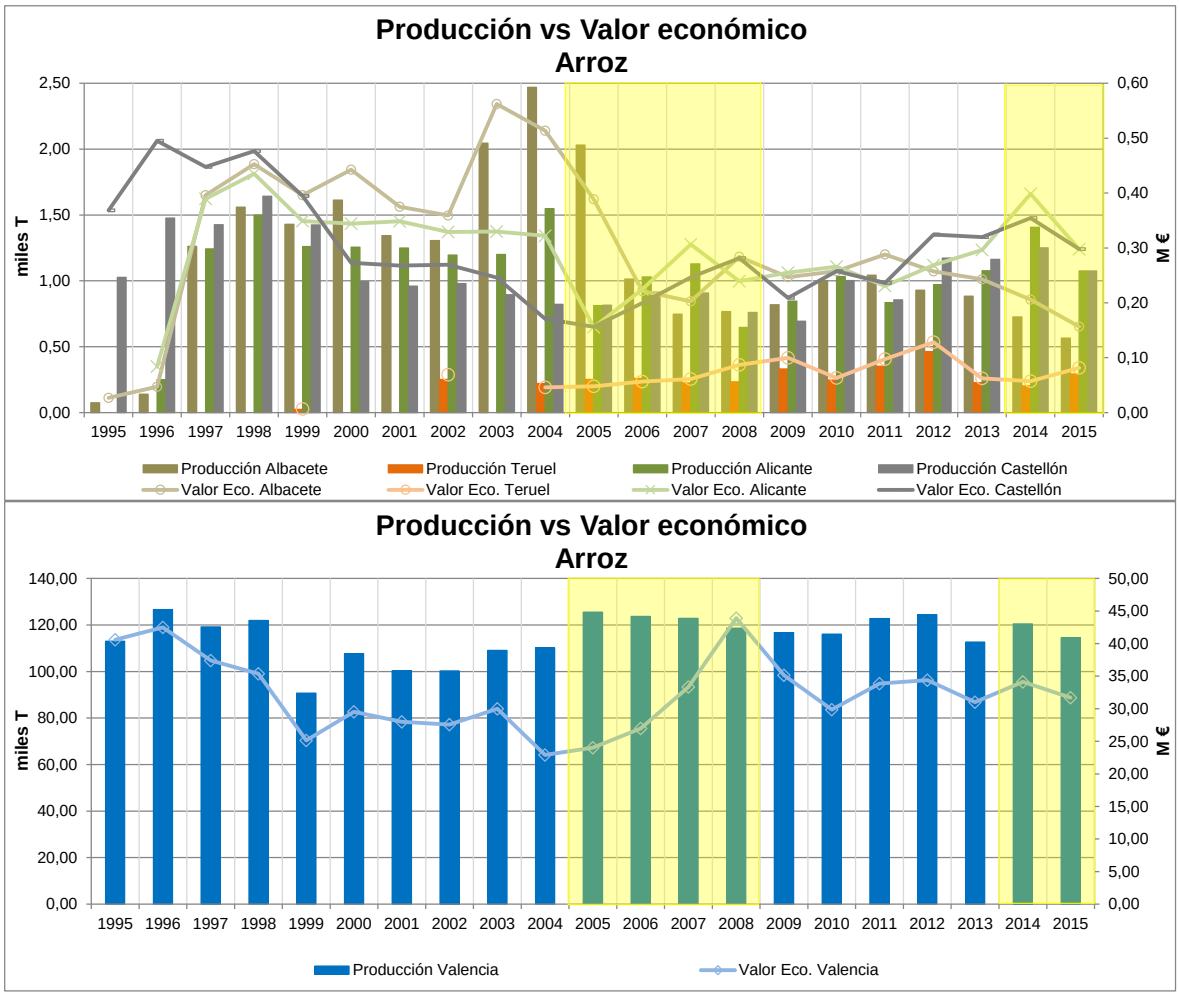


Figura 228. Evolución de la producción frente al valor económico del arroz a nivel provincial, periodo 1995-2015. En amarillo se indica los periodos de sequía. Arriba: provincias de Albacete, Alicante, Castellón y Teruel. Abajo: provincia de Valencia.

Las diferencias en el valor económico del arroz en el período de sequía 2005-2008 respecto a los períodos de 4 años anterior y posterior se muestran en la tabla adjunta. Se observa que tanto en la provincia de Valencia como a escala de DHJ se produce un aumento del valor económico entre el periodo de normalidad y de sequía, debido especialmente a los incrementos de producción y también a la subida de los precios. Esta tendencia de aumento del valor económico se observa también al comparar el periodo de sequía con el periodo de normalidad posterior a este evento.

	Media periodo sin sequía (2001-2004)	Media periodo con sequía (2005-2008)	Δ (%)	Media periodo con sequía (2005-2008)	Media periodo sin sequía (2009-2012)	Δ (%)
Albacete	0,45	0,27	-39,40	0,27	0,26	-4,29
Alicante	0,33	0,23	-30,36	0,23	0,26	10,19
Castellón	0,24	0,22	-7,39	0,22	0,26	16,32
Teruel	0,03	0,06	119,78	0,06	0,10	53,70
Valencia	27,12	32,06	18,21	32,06	33,33	3,96
TOTAL	28,17	32,85	16,60	32,85	34,20	4,11

Tabla 150. Diferencias durante la sequía respecto al valor económico (M€) del arroz en la DHJ, por provincia.

11.1.3 Cítricos

Los cítricos incluidos en este análisis son: limonero, mandarino, naranjo y pomelo.

Los cítricos son cultivos de regadío. En cuanto a la importancia de estos cultivos, los que ocupan una mayor superficie son el mandarino y el naranjo, con un 93% en promedio de la serie analizada (1995-2015) de superficie total de cítricos en la DHJ. Debe señalarse también que estos cultivos solo se encuentran en las provincias de Alicante, Castellón y Valencia.

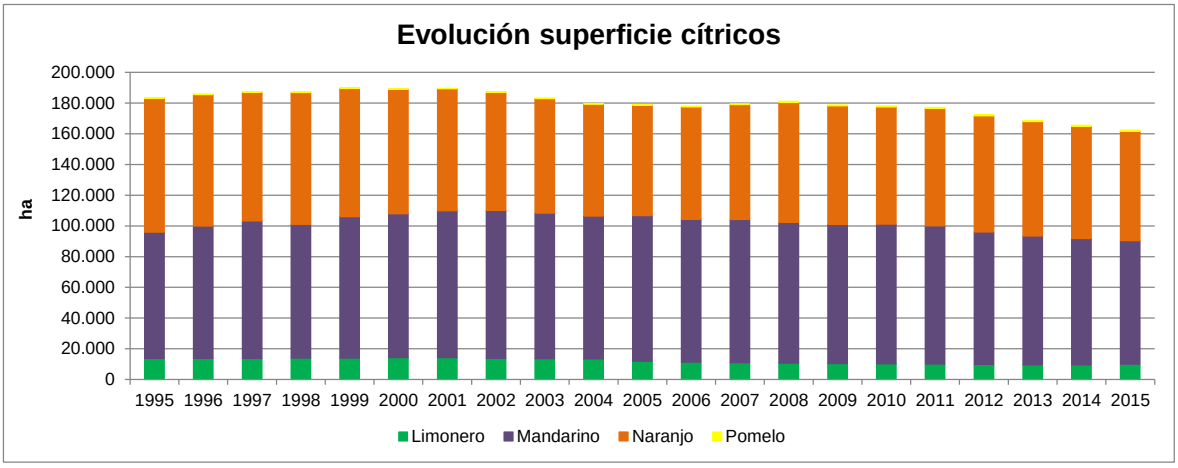


Figura 229. Evolución de la superficie (ha) de cítricos por tipo de cultivo, periodo 1995-2015.

A continuación se analizan los parámetros seleccionados para evaluar el efecto de la sequía sobre los cultivos.

- Producción (miles T)

La evolución de la producción de cítricos a nivel provincial, donde se observa un comportamiento desigual a lo largo del periodo analizado se muestra en la figura adjunta.

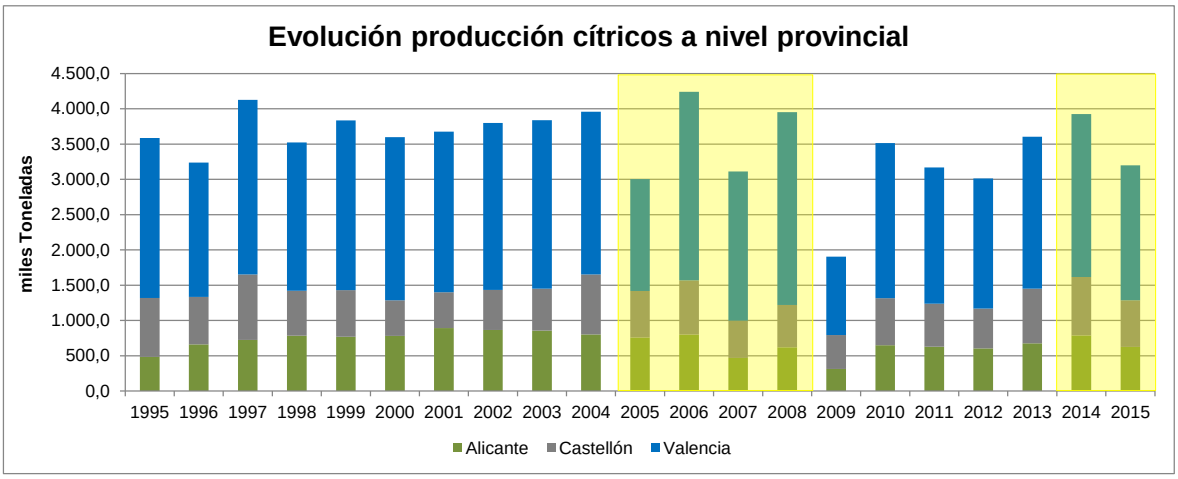


Figura 230. Evolución de la producción (miles T) de cítricos a nivel provincial, periodo 1995-2015. En amarillo se indica los periodos de sequía.

Las diferencias en la producción de cítricos en el período de sequía 2005-2008 respecto a los períodos de 4 años anterior y posterior se muestran en la tabla siguiente. Como en ella se observa, se produce un descenso generalizado de la producción durante el periodo de sequía, siendo más significativo en la provincia de Alicante, a excepción de la provincia de Castellón donde se aprecia un pequeño incremento. Esta situación de descenso de la producción persiste después de finalizado el evento de sequía. No obstante, aunque con ciertos altibajos, va en aumento gradualmente a lo largo de los siguientes años.

	Media periodo sin sequía (2001-2004)	Media periodo con sequía (2005-2008)	Δ (%)	Media periodo con sequía (2005-2008)	Media periodo sin sequía (2009-2012)	Δ (%)
Alicante	854,3	661,9	-22,53	661,9	548,9	-17,07
Castellón	629,6	639,8	1,61	639,8	580,4	-9,27
Valencia	2.334,9	2.276,1	-2,52	2.276,1	1.771,3	-22,18
TOTAL	3.818,8	3.577,7	-6,31	3.577,7	2.900,6	-18,92

Tabla 151. Diferencias durante la sequía respecto a la producción (miles T) de cítricos en la DHJ, por provincia.

- Rendimiento (T/ha)

En la siguiente figura se muestra la evolución del rendimiento de cítricos a nivel provincial, donde se observa un descenso en algunos de los años de sequía (2005, 2007 y 2015) y en 2009, tras la finalización del primer evento de sequía.

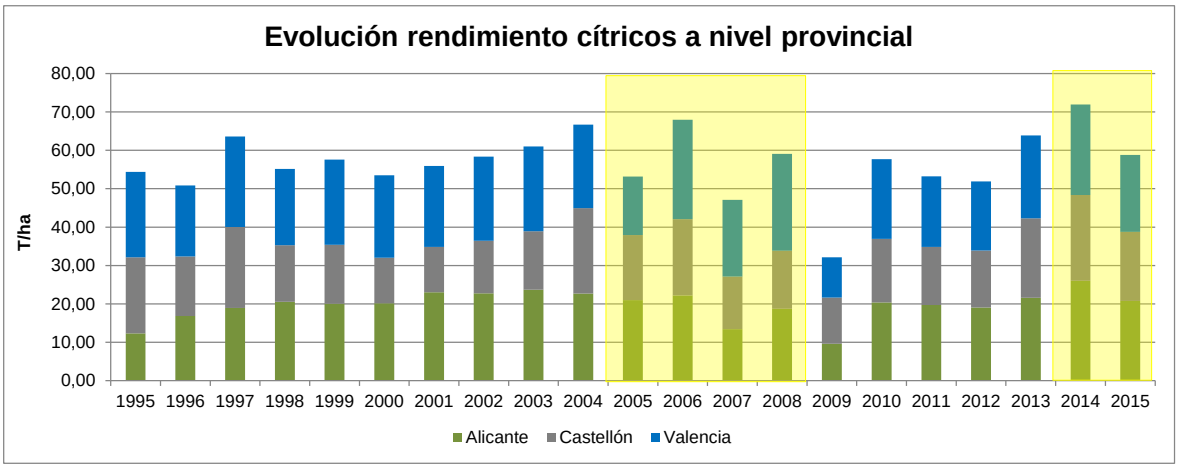


Figura 231. Evolución del rendimiento (T/ha) de cítricos a nivel provincial, periodo 1995-2015. En amarillo se indica los periodos de sequía.

A continuación se muestran las diferencias en el rendimiento de cítricos en el período de sequía 2005-2008 respecto a los períodos de 4 años anterior y posterior. Al igual que sucedía con la producción, se produce un descenso del rendimiento durante el periodo de sequía en Alicante y Valencia y un incremento en la provincia de Castellón. Esta situación de descenso del rendimiento se prolonga hasta después de finalizada la situación de sequía.

	Media periodo sin sequía (2001-2004)	Media periodo con sequía (2005-2008)	Δ (%)	Media periodo con sequía (2005-2008)	Media periodo sin sequía (2009-2012)	Δ (%)
Alicante	23,05	18,83	-18,32	18,83	17,20	-8,66
Castellón	15,73	16,40	4,26	16,40	14,66	-10,66
Valencia	21,73	21,59	-0,63	21,59	16,89	-21,79
TOTAL	20,67	19,95	-3,49	19,95	16,44	-17,57

Tabla 152. Diferencias durante la sequía respecto al rendimiento (T/ha) de cítricos en la DHJ, por provincia.

- Valor económico (M €)

En relación con los precios de los cítricos, a continuación se muestra la evolución de los mismos a lo largo de todo el periodo analizado (1995-2015). Como se puede observar hay una gran variabilidad entre los tipos de cultivos, especialmente en el pomelo y el

limonero. El cultivo con el precio más elevado en promedio de la serie es el limonero, seguido del mandarino y el pomelo, mientras que el más bajo es el naranjo.

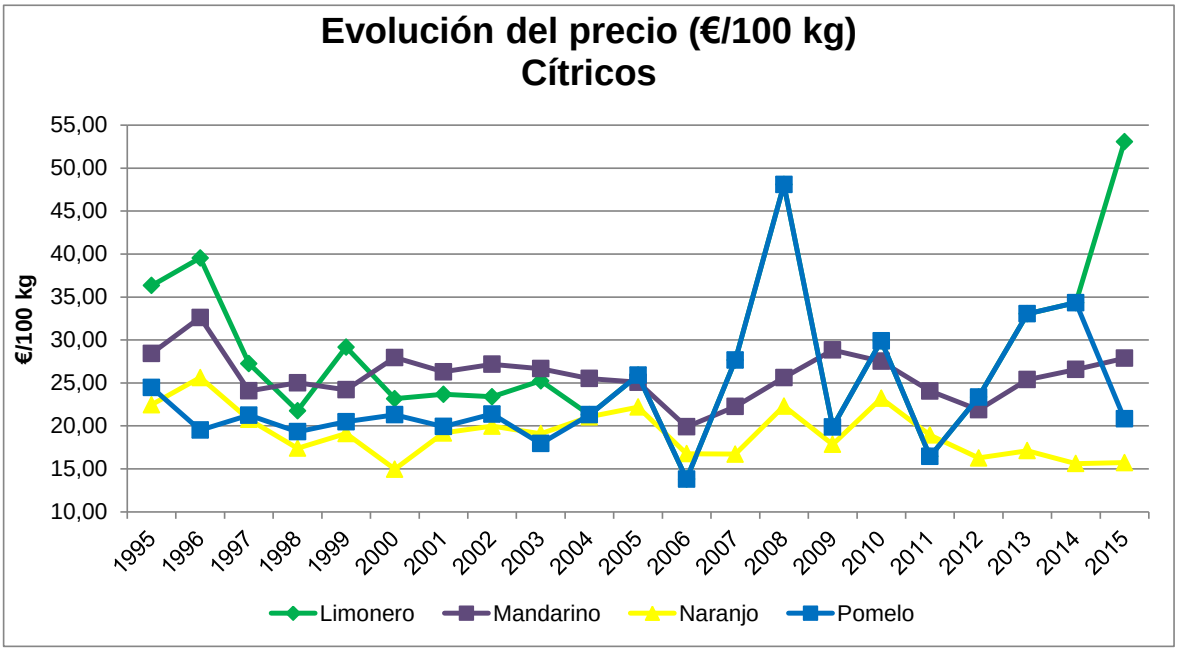


Figura 232. Evolución del precio de los cereales de primavera. Periodo 1995-2015.

En las siguientes figuras se muestra la evolución de la producción frente al valor económico de los cítricos a nivel provincial, donde se observa la estrecha relación existente entre la producción y el valor económico.

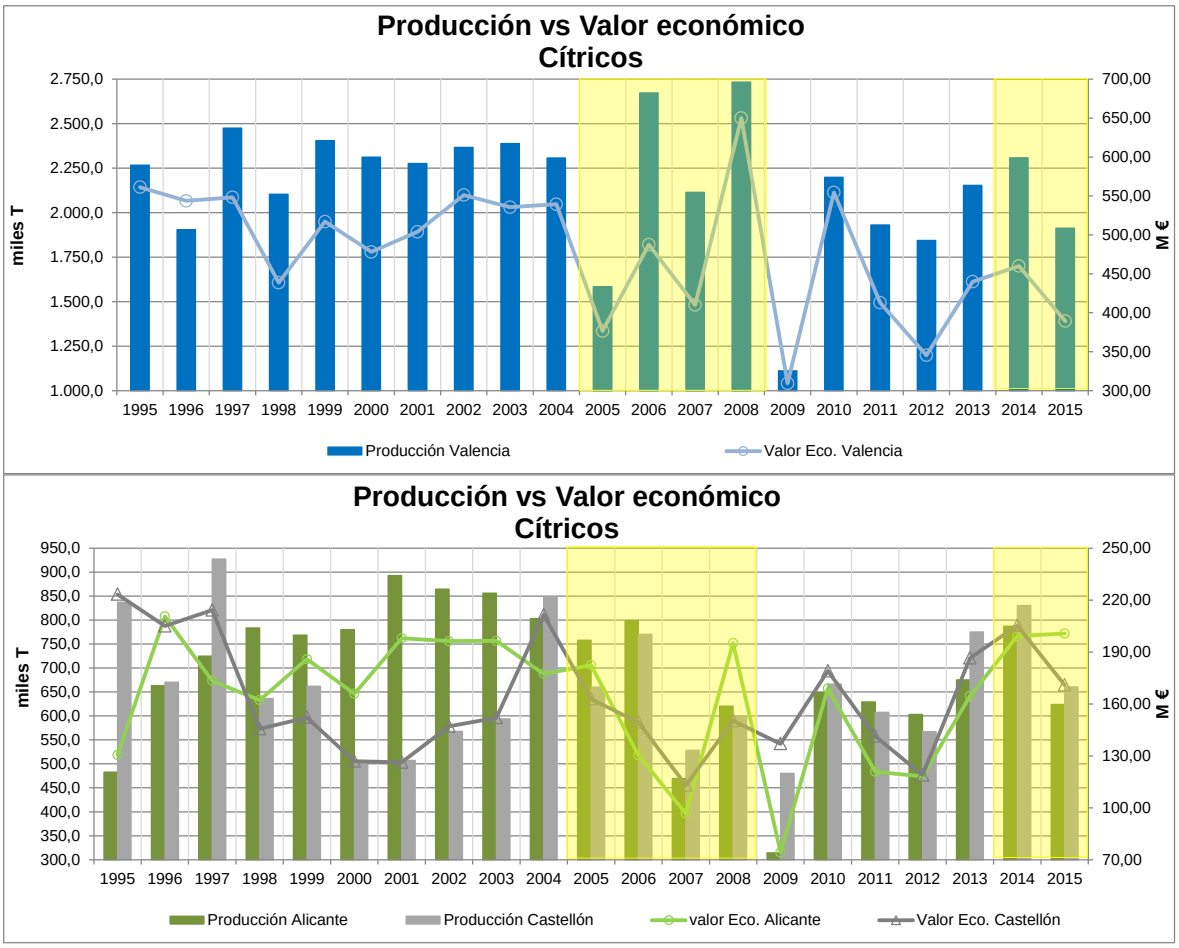


Figura 233. Evolución de la producción frente al valor económico de los cítricos a nivel provincial, periodo 1995-2015. En amarillo se indica los periodos de sequía. Arriba: provincia de Valencia. Abajo: provincias de Alicante y Castellón.

Por otro lado a continuación se muestran las diferencias en el valor económico de los cítricos en el período de sequía 2005-2008 respecto a los períodos de 4 años anterior y posterior. Se observa que de forma generalizada se produce un descenso del valor económico entre el periodo de sequía y el de normalidad, siendo más importante en Alicante que en el resto de provincias. De nuevo esta situación de descenso se prolonga hasta después de finalizada la situación de sequía en las provincias de Alicante y Valencia.

	Media periodo sin sequía (2001-2004)	Media periodo con sequía (2005-2008)	Δ (%)	Media periodo con sequía (2005-2008)	Media periodo sin sequía (2009-2012)	Δ (%)
Alicante	192,06	151,18	-21,29	151,18	120,54	-20,27
Castellón	159,23	143,92	-9,61	143,92	144,09	0,11
Valencia	532,53	481,03	-9,67	481,03	405,53	-15,70
TOTAL	883,82	776,14	-12,18	776,14	670,16	-13,65

Tabla 153. Diferencias durante la sequía respecto al valor económico (M€) de los cítricos en la DHJ, por provincia.

11.1.4 Hortalizas

Las hortalizas se consideran cultivos de regadío, sin embargo una pequeña superficie de estos cultivos corresponde a secano. Asimismo, entre los cultivos de regadío se diferencia entre los que están al aire libre y los que están protegidos (invernadero). Si se

comparan estas superficies se observa que aproximadamente el 87% de la superficie corresponde a cultivo de regadío al aire libre, el 7% a regadío protegido y un 6% a secano. En el Anejo 6 se pueden consultar las hortalizas incluidas en este análisis.

En cuanto a la importancia de estos cultivos en superficie, el conjunto de la alcachofa, ajo y cebolla ocupan el 49,3% de superficie de hortalizas total de la DHJ, en promedio de toda la serie analizada (1995-2015), seguido del conjunto formado por la coliflor, melón, sandía, tomate y lechuga con un 29,3%. El resto de hortalizas representan, de forma individualizada, menos del 4%.

A continuación se analizan los parámetros seleccionados para evaluar el efecto de la sequía sobre los cultivos.

- Producción (miles T)

La evolución de la producción de hortalizas a nivel provincial se muestra en la figura adjunta.

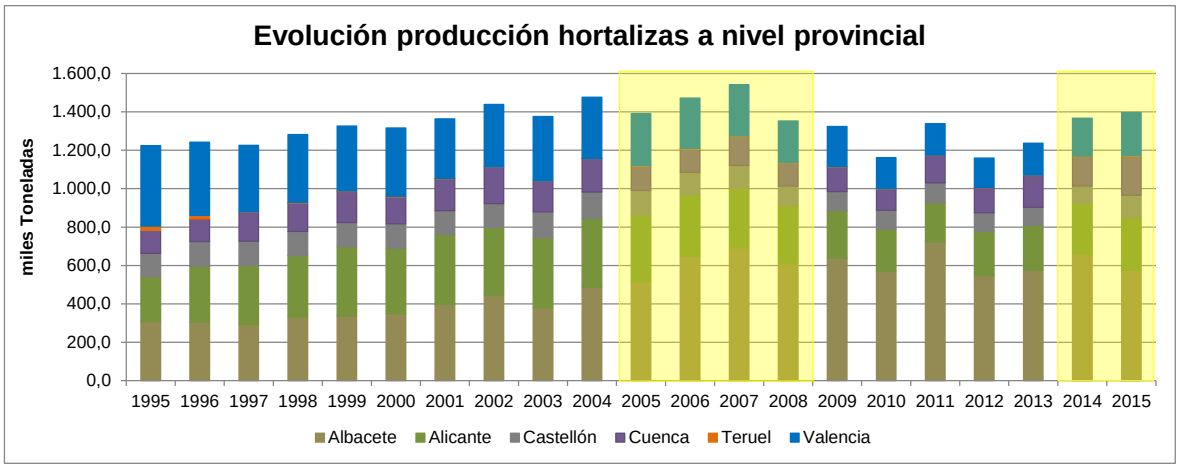


Figura 234. Evolución de la producción (miles T) de hortalizas a nivel provincial, periodo 1995-2015. En amarillo se indica los periodos de sequía.

Las diferencias en la producción de las hortalizas en el período de sequía 2005-2008 respecto a los períodos de 4 años anterior y posterior se muestran en la siguiente tabla. Como en ella se observa se produce un descenso de la producción durante el periodo de sequía en todas las provincias a excepción de Albacete y Teruel, esta última con una producción muy reducida. Sin embargo, al producirse un incremento significativo en la provincia de Albacete, y teniendo en cuenta que es la provincia con mayor superficie de la demarcación dedicada a estos cultivos, en el cómputo total de la DHJ no se ve reflejado el impacto. Por otro lado, si se compara el periodo de sequía con el periodo de normalidad posterior a este evento, se observa que en la provincia de Albacete la producción de las hortalizas aumenta, mientras que en el resto de provincias disminuye. Asimismo, a nivel de DHJ también se observa un descenso de la producción.

	Media periodo sin sequía (2001-2004)	Media periodo con sequía (2005-2008)	Δ (%)	Media periodo con sequía (2005-2008)	Media periodo sin sequía (2009-2012)	Δ (%)
Albacete	427,3	616,0	44,15	616,0	619,8	0,62
Alicante	360,2	320,3	-11,07	320,3	225,4	-29,62
Castellón	129,8	116,3	-10,38	116,3	99,4	-14,58
Cuenca	171,4	130,1	-24,08	130,1	126,4	-2,85

	Media periodo sin sequía (2001-2004)	Media periodo con sequía (2005-2008)	Δ (%)	Media periodo con sequía (2005-2008)	Media periodo sin sequía (2009-2012)	Δ (%)
Teruel	2,1	2,6	27,31	2,6	3,2	23,39
Valencia	323,1	253,5	-21,54	253,5	171,8	-32,23
TOTAL	1413,8	1438,8	1,77	1438,8	1246,1	-13,40

Tabla 154. Diferencias durante la sequía respecto a la producción (miles T) de las hortalizas en la DHJ, por provincia.

- Rendimiento (T/ha)

En la siguiente figura se muestra la evolución del rendimiento de hortalizas a nivel provincial, donde se observa cierta variabilidad a lo largo del periodo.

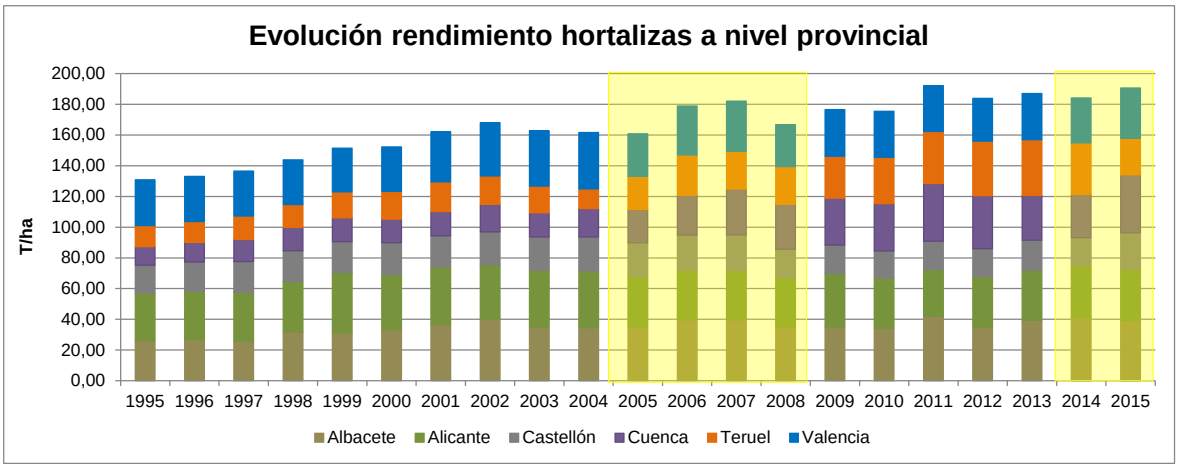


Figura 235. Evolución del rendimiento (T/ha) de hortalizas a nivel provincial, periodo 1995-2015. En amarillo se indica los periodos de sequía.

Las diferencias en el rendimiento de las hortalizas en el período de sequía 2005-2008 respecto a los períodos de 4 años anterior y posterior se muestran en la tabla siguiente. Al igual que sucedía con la producción, se produce un aumento del rendimiento durante el periodo de sequía, tanto a nivel de DHJ como a nivel provincial, a excepción de las provincias de Alicante y Valencia. Asimismo, si se compara el periodo de sequía con el periodo de normalidad posterior a este evento, se observa que en algunas provincias se incrementa y en otras disminuye. No obstante a nivel de la DHJ se detecta un leve aumento del rendimiento.

	Media periodo sin sequía (2001-2004)	Media periodo con sequía (2005-2008)	Δ (%)	Media periodo con sequía (2005-2008)	Media periodo sin sequía (2009-2012)	Δ (%)
Albacete	36,59	37,40	2,23	37,40	36,53	-2,33
Alicante	36,66	32,32	-11,85	32,32	32,81	1,52
Castellón	21,39	21,61	1,02	21,61	18,08	-16,33
Cuenca	16,94	26,66	57,32	26,66	33,35	25,13
Teruel	17,01	24,21	42,31	24,21	31,70	30,97
Valencia	35,01	29,91	-14,54	29,91	29,50	-1,37
TOTAL	30,01	31,79	5,93	31,79	31,92	0,41

Tabla 155. Diferencias durante la sequía en el rendimiento (T/ha) de las hortalizas en la DHJ, por provincia.

- Valor económico (M €)

La evolución de los precios de los cultivos de hortalizas a lo largo de todo el periodo analizado (1995-2015) se muestra en la figura adjunta. Como se puede observar hay una gran variabilidad entre estos cultivos. Los precios oscilan entre los 166 €/100 Kg y los 17 €/100 Kg, en promedio. Las hortalizas con el precio más alto, en promedio, son la fresa y fresón, espárrago, ajo, judías verdes y champiñón, con un valor superior a los 100€/100kg. Los precios más bajos corresponden con el melón, sandía, col, cebolla y zanahoria, con un precio no superior a los 30€/100kg.

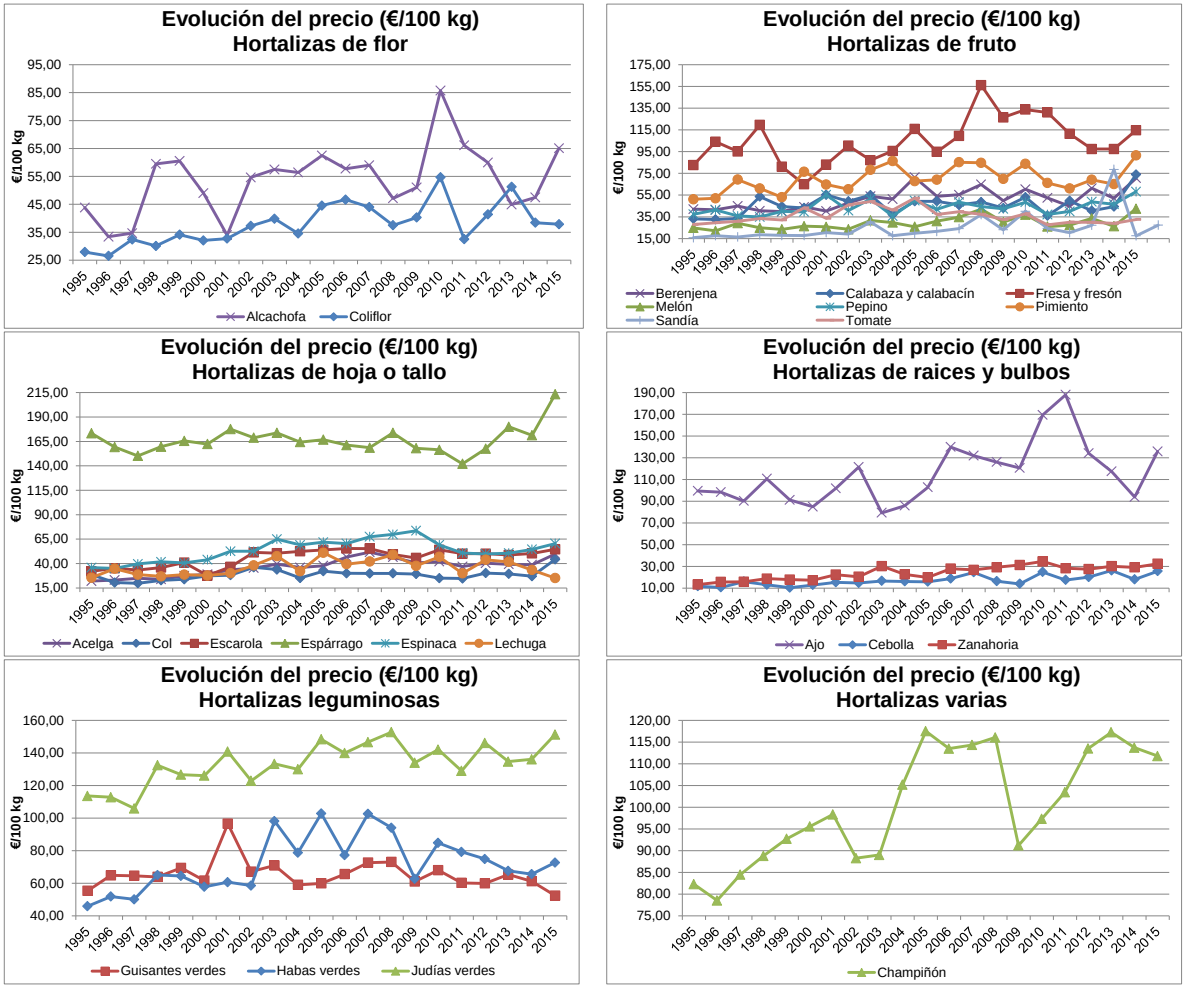


Figura 236. Evolución del precio de las hortalizas. Periodo 1995-2015.

En las siguientes figuras se muestra la evolución de la producción frente al valor económico de las hortalizas a nivel provincial, donde se puede observar cierta relación entre la producción y el valor económico.

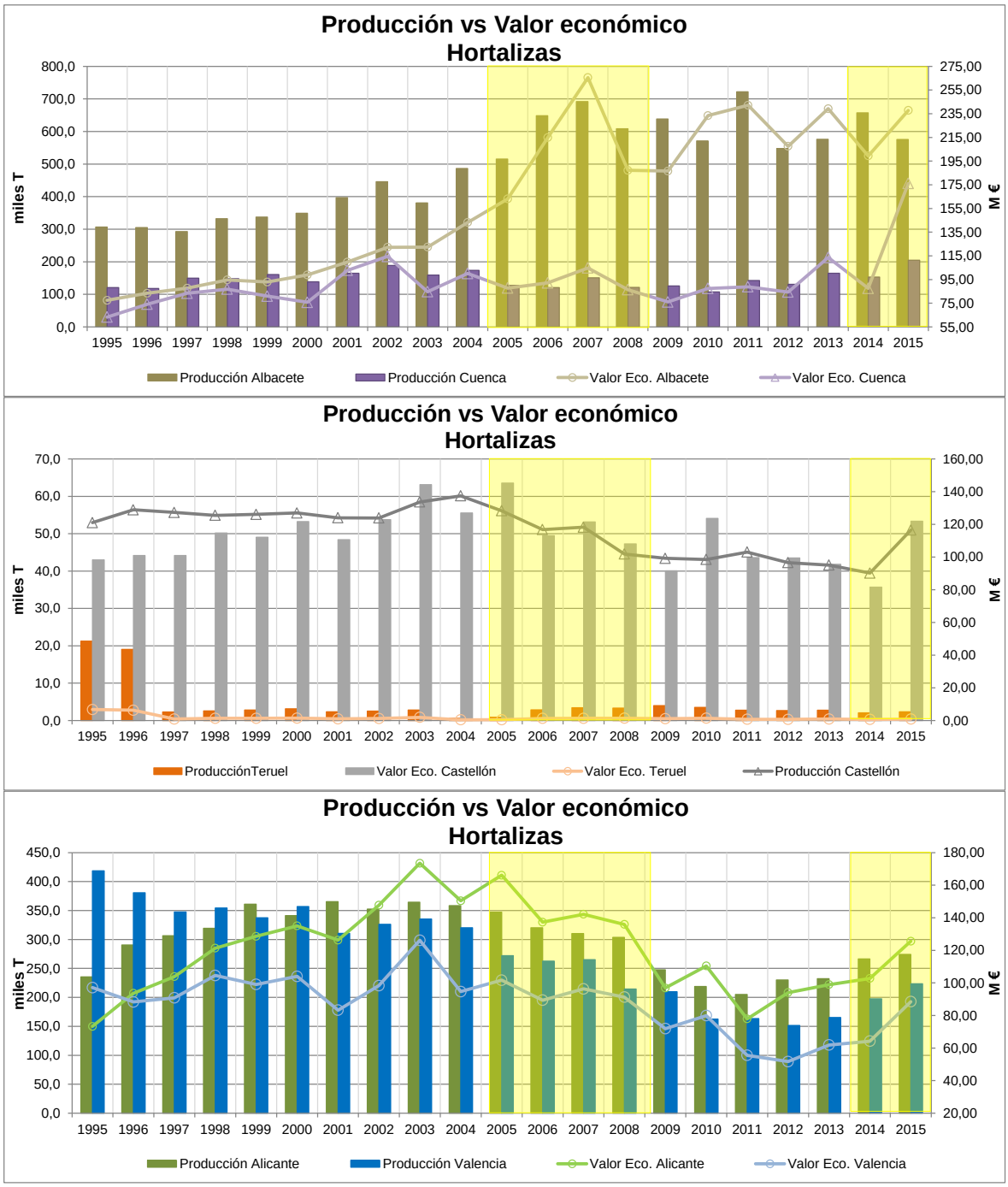


Figura 237. Evolución de la producción frente al valor económico de las hortalizas a nivel provincial, periodo 1995-2015. En amarillo se indica los periodos de sequía. Arriba: provincias de Albacete y Cuenca. Medio: Castellón y Teruel. Abajo: provincias de Alicante y Valencia.

Las diferencias en el valor económico de las hortalizas en el período de sequía 2005-2008 respecto a los períodos de 4 años anterior y posterior se muestran en la tabla adjunta. En ella se observa que a nivel de DHJ se produce un incremento del valor económico en el periodo de sequía, debido al notable crecimiento de la provincia de Albacete, mientras que en el resto de provincias se produce un pequeño descenso. Esta situación de descenso del valor económico continúa una vez finalizado el periodo de sequía.

	Media periodo sin sequía (2001-2004)	Media periodo con sequía (2005-2008)	Δ (%)	Media periodo con sequía (2005-2008)	Media periodo sin sequía (2009-2012)	Δ (%)
Albacete	124,40	207,68	66,94	207,68	217,46	4,71
Alicante	149,46	145,37	-2,73	145,37	94,83	-34,77
Castellón	55,22	53,38	-3,34	53,38	45,34	-15,06
Cuenca	100,53	92,78	-7,71	92,78	84,19	-9,25
Teruel	1,14	1,12	-1,88	1,12	1,00	-10,15
Valencia	100,59	94,66	-5,90	94,66	64,76	-31,58
TOTAL	531,34	594,98	11,98	594,98	507,58	-14,69

Tabla 156. Diferencias durante la sequía respecto al valor económico (M€) de las hortalizas en la DHJ, por provincia.

11.1.5 Viñedo

En el caso del viñedo, se han considerado los cultivos de viñedo dedicados a uva de mesa y los dedicados a uva de vinificación.

El viñedo se puede considerar un cultivo mixto, aunque en la DHJ la mayoría de la superficie corresponde a secano. Si se analiza por tipo de cultivo, se observa que en el caso de la uva de mesa la mayor superficie corresponde a regadío, sin embargo en el caso de la uva de vinificación se produce lo contrario, la mayor superficie es de secano. Dado que la superficie dedicada a uva de mesa solo representa un 4% en promedio de la serie analizada (1995-2015), frente al 96% de la uva de vinificación, se podría considerar que el viñedo en la DHJ es fundamentalmente de secano.

A continuación se analizan los parámetros seleccionados para evaluar el efecto de la sequía sobre los cultivos.

- Producción (miles T)

En la figura siguiente se muestra la evolución de la producción del viñedo a nivel provincial, donde se observa un comportamiento desigual en el periodo analizado.

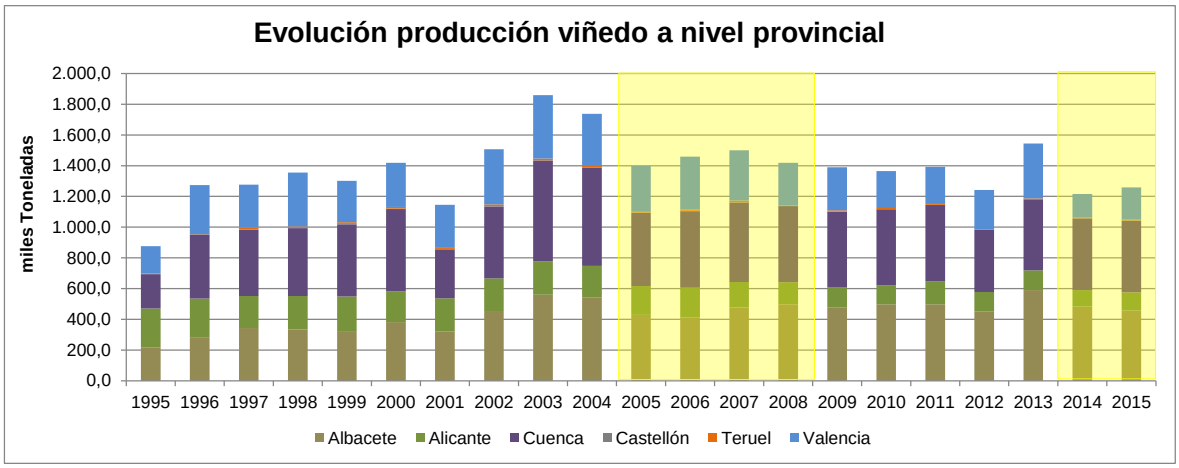


Figura 238. Evolución de la producción (miles T) del viñedo a nivel provincial, periodo 1995-2015. En amarillo se indica los periodos de sequía.

Asimismo, en la tabla siguiente se muestran las diferencias en la producción del viñedo en el período de sequía 2005-2008 respecto a los períodos de 4 años anterior y posterior. Se observa que se produce un descenso generalizado de la producción durante el

periodo de sequía, siendo más significativo en la provincia de Alicante y Teruel. Esta situación de descenso de la producción se prolonga una vez finalizado el periodo de sequía, tanto a nivel de la DHJ como a nivel provincial, a excepción de Albacete donde se incrementa ligeramente.

	Media periodo sin sequía (2001-2004)	Media periodo con sequía (2005-2008)	Δ (%)	Media periodo con sequía (2005-2008)	Media periodo sin sequía (2009-2012)	Δ (%)
Albacete	468,0	453,7	-3,06	453,7	480,9	5,99
Alicante	214,3	172,6	-19,46	172,6	132,7	-23,10
Castellón	2,4	2,2	-8,10	2,2	1,6	-24,75
Cuenca	520,6	497,2	-4,49	497,2	471,8	-5,11
Teruel	10,8	7,7	-29,11	7,7	5,5	-28,00
Valencia	346,3	310,6	-10,31	310,6	254,4	-18,08
TOTAL	1.562,4	1.443,9	-7,58	1.443,9	1.347,0	-6,72

Tabla 157. Diferencias durante la sequía respecto a la producción (miles T) del viñedo en la DHJ, por provincia. Periodo 2001-2008.

- Rendimiento (T/ha)

En la siguiente figura se muestra la evolución del rendimiento del viñedo a nivel provincial.

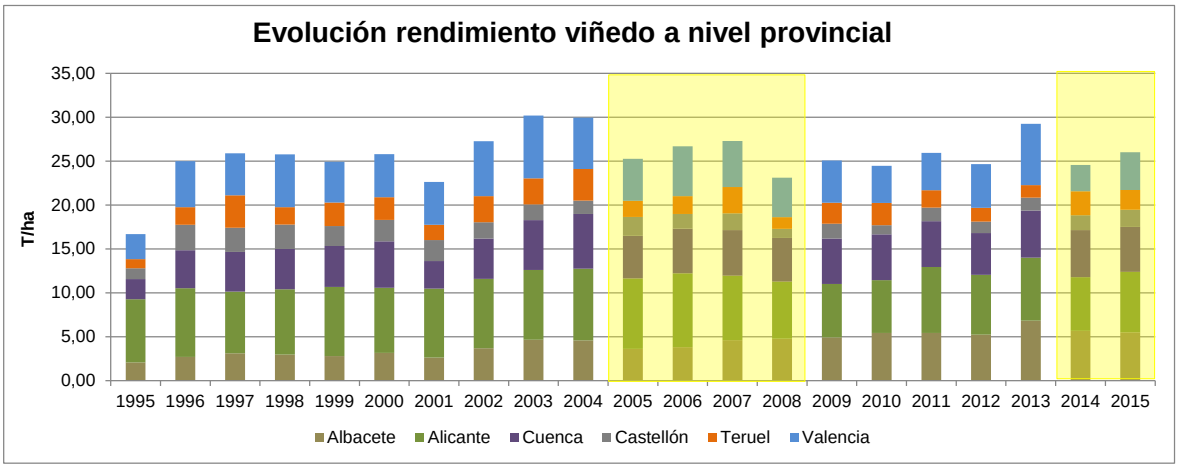


Figura 239. Evolución del rendimiento (T/ha) del viñedo a nivel provincial, periodo 1995-2015. En amarillo se indica los periodos de sequía.

A continuación se muestran las diferencias en el rendimiento del viñedo en el período de sequía 2005-2008 respecto a los períodos de 4 años anterior y posterior. Con carácter general se observa un descenso en el rendimiento, a excepción de las provincias de Albacete y Cuenca. Por otro lado, al comparar el periodo de sequía con el periodo de normalidad posterior a este evento, se observa que en algunas provincias (Alicante, Castellón y Valencia) continúa disminuyendo el rendimiento, mientras que en otras (Albacete, Cuenca y Teruel) aumenta. A nivel de DHJ se detecta un incremento del rendimiento.

	Media periodo sin sequía (2001-2004)	Media periodo con sequía (2005-2008)	Δ (%)	Media periodo con sequía (2005-2008)	Media periodo sin sequía (2009-2012)	Δ (%)
Albacete	3,89	4,20	8,21	4,20	5,26	24,98
Alicante	7,96	7,56	-5,00	7,56	6,60	-12,74
Castellón	1,89	1,69	-10,96	1,69	1,39	-17,68

	Media periodo sin sequía (2001-2004)	Media periodo con sequía (2005-2008)	Δ (%)	Media periodo con sequía (2005-2008)	Media periodo sin sequía (2009-2012)	Δ (%)
Cuenca	4,92	5,04	2,40	5,04	5,10	1,33
Teruel	2,81	2,05	-27,08	2,05	2,12	3,41
Valencia	6,03	5,05	-16,39	5,05	4,57	-9,50
TOTAL	4,95	4,87	-1,60	4,87	5,11	4,90

Tabla 158. Diferencias durante la sequía respecto al rendimiento (T/ha) del viñedo en la DHJ, por provincia.

- Valor económico (M €)

En relación con el precio de la uva, a continuación se muestra la evolución de este a lo largo de todo el periodo analizado (1995-2015). Como se puede observar hay una gran variabilidad a lo largo de todo el periodo, alcanzado su precio máximo en el año 2014 (80,03 €/100 kg) y su precio mínimo en el año 1996 (37,68 €/100 kg).

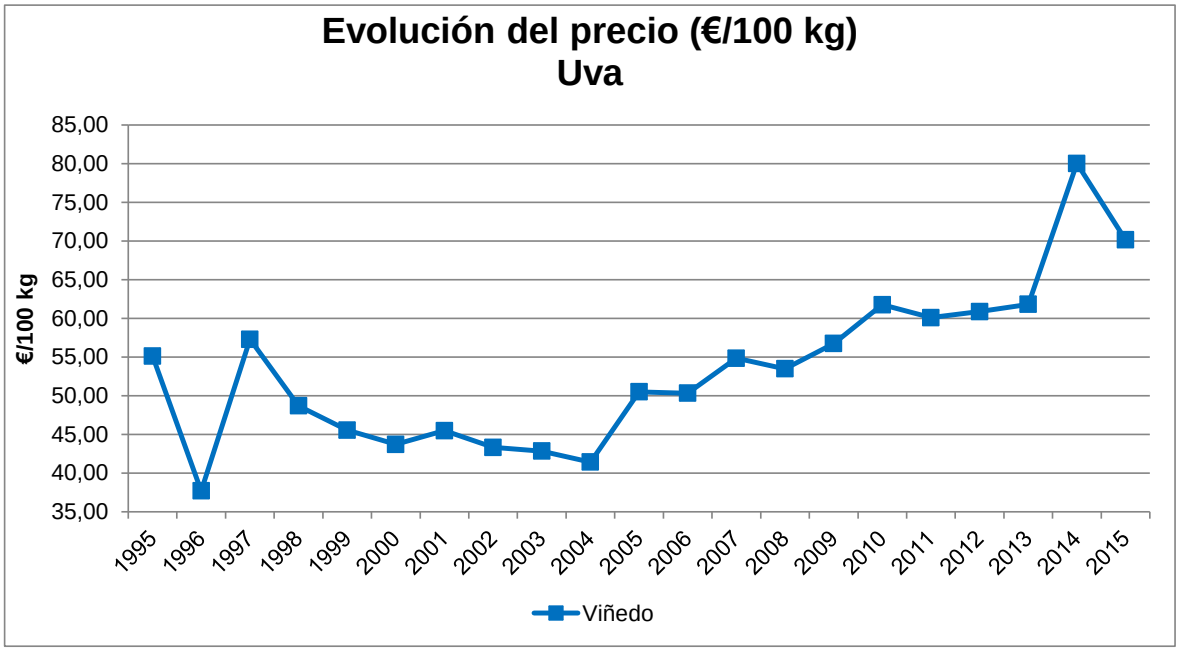


Figura 240. Evolución del precio de los cereales de primavera. Periodo 1995-2015.

En las siguientes figuras se muestra la evolución de la producción frente al valor económico del viñedo a nivel provincial, donde se observa una clara relación entre la producción y el valor económico.

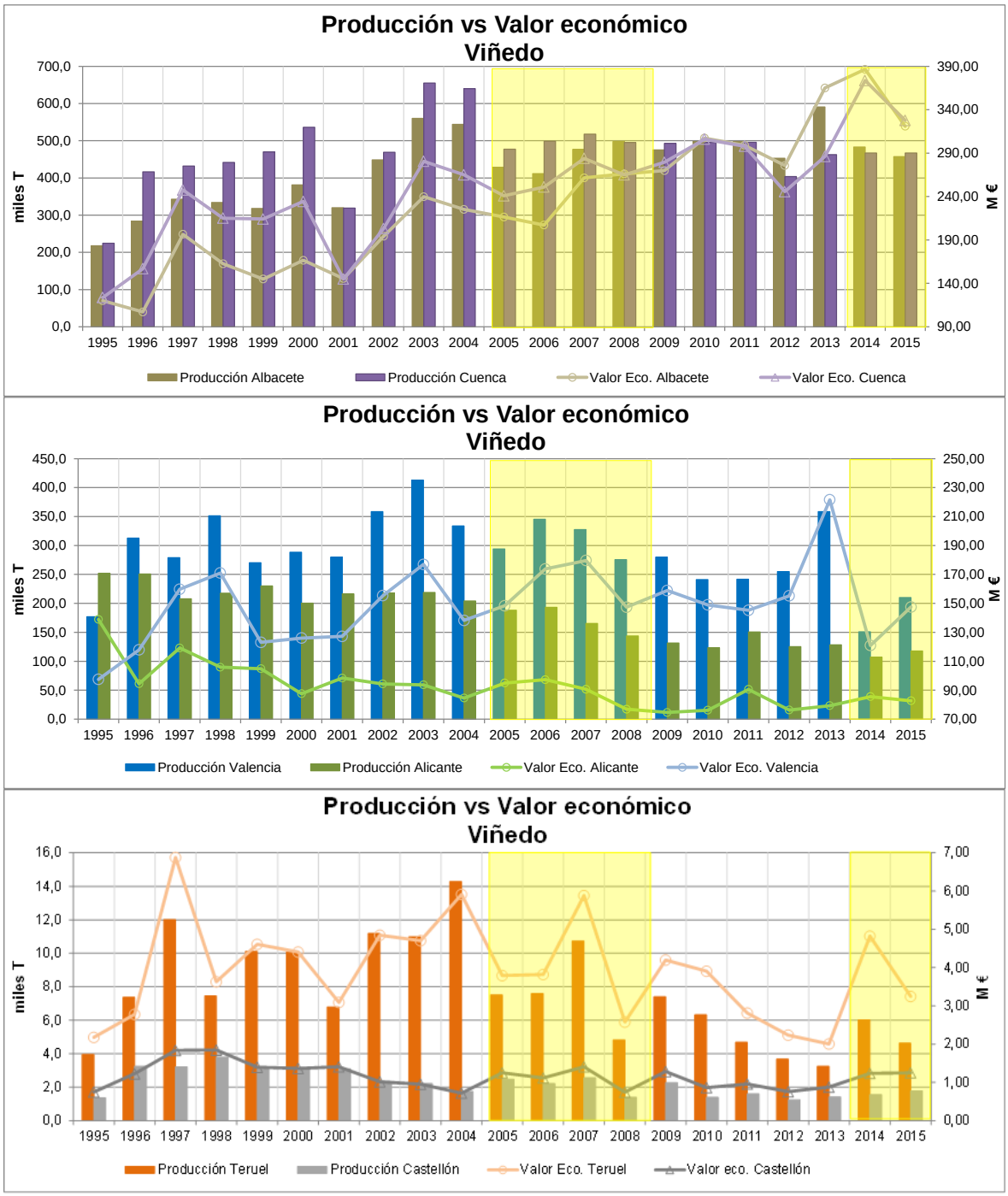


Figura 241. Evolución de la producción frente al valor económico del viñedo a nivel provincial, periodo 1995-2015. En amarillo se indica los periodos de sequía. Arriba: provincias de Albacete y Cuenca. Medio: provincias de Alicante y Valencia. Abajo: provincias de Castellón y Teruel.

Las diferencias en el valor económico del viñedo en el período de sequía 2005-2008 respecto a los períodos de 4 años anterior y posterior se muestran en la tabla siguiente. Se observa que a nivel de DHJ se produce, con carácter general, un aumento del valor económico entre el periodo de normalidad y el de sequía, estrechamente relacionado con el incremento de los precios. Por el contrario, al comparar el periodo de sequía con el periodo de normalidad posterior a este evento, se observa que en algunas provincias se incrementa el valor económico (Albacete y Cuenca) y en otras desciende. Sin embargo, a nivel de DHJ se produce un pequeño incremento.

	Media periodo sin sequía (2001-2004)	Media periodo con sequía (2005-2008)	Δ (%)	Media periodo con sequía (2005-2008)	Media periodo sin sequía (2009-2012)	Δ (%)
Albacete	201,18	237,80	18,20	237,80	287,95	21,09
Alicante	92,75	89,92	-3,04	89,92	79,41	-11,69
Castellón	1,02	1,13	10,17	1,13	0,97	-14,35
Cuenca	223,40	260,18	16,46	260,18	282,28	8,49
Teruel	4,64	4,02	-13,35	4,02	3,29	-18,20
Valencia	149,42	162,29	8,61	162,29	152,05	-6,31
TOTAL	672,41	755,33	12,33	755,33	805,94	6,70

Tabla 159. Diferencias durante la sequía respecto al valor económico (M€) del viñedo en la DHJ, por provincia.

11.1.6 Resumen análisis del impacto económico sobre la agricultura

Se han valorado los impactos socioeconómicos de la escasez coyuntural en la agricultura, analizando los impactos sobre los cultivos más representativos de la DHJ, tanto de secano como de regadío.

El análisis se ha realizado a escala provincial, no habiéndose considerado las provincias de Tarragona y Murcia por considerarse de poca entidad en comparación con el resto. De este modo, se han analizado los cultivos de las provincias de Albacete, Alicante, Castellón, Cuenca, Teruel y Valencia. Cabe señalar, que la única provincia con la totalidad de su área dentro de la DHJ es Valencia.

En cuanto a los cultivos, se han analizado los cereales, tanto los de invierno como los de primavera, los cítricos, las hortalizas y el viñedo, para un periodo de 20 años, desde 1995 a 2015.

Los parámetros analizados para el estudio del impacto de la escasez coyuntural sobre los cultivos son: superficie, producción, rendimiento, valor económico y rendimiento económico.

Además, para evaluar el efecto de la sequía se ha comparado cada uno de los parámetros anteriores en el periodo de sequía o escasez coyuntural con un periodo de normalidad.

Los resultados del análisis muestran que, en términos de superficie, la mayor superficie está destinada a los cereales de invierno, seguida del viñedo y los cítricos, tal y como se muestra en la siguiente tabla. A nivel provincial, Cuenca y Albacete son las provincias que mayor superficie de cultivo tienen, en relación con los cultivos considerados, destinada principalmente a los cereales de invierno. Posteriormente le siguen las provincias de Valencia, donde destacan los cultivos de cítricos y viñedo; y Teruel, con especial relevancia de los cereales de invierno.

		Cereales de invierno	Cereales de primavera	Viñedo	Cítricos	Hortalizas	TOTAL
Albacete	**ha**	266.824	18.943	105.052		13.912	404.731
	%	19,64%	1,39%	7,73%		1,02%	29,79%
Alicante	**ha**	10.044	727	24.479	35.239	8.775	79.265
	%	0,74%	0,05%	1,80%	2,59%	0,65%	5,83%
Castellón	**ha**	5.729	382	1.189	40.294	5.771	53.365

		Cereales de invierno	Cereales de primavera	Viñedo	Cítricos	Hortalizas	TOTAL
	%	0,42%	0,03%	0,09%	2,97%	0,42%	3,93%
Cuenca	ha	324.407	1.630	97.002		7.184	430.223
	%	23,87%	0,12%	7,14%		0,53%	31,66%
Teruel	ha	183.975	4.227	3.302		245	191.749
	%	13,54%	0,31%	0,24%		0,02%	14,11%
Valencia	ha	13.266	15.291	57.375	104.584	8.981	200.188
	%	0,98%	1,13%	4,22%	7,70%	0,66%	14,73%
TOTAL	ha	804.246	41.199	288.400	180.117	44.868	1.358.829
	%	59,19%	3,03%	21,22%	13,26%	3,30%	100,00%

Tabla 160. Superficie destinada a los cultivos más característicos de la DHJ, por provincia. Periodo 1995-2015.

Si se habla en términos de producción, como se muestra en la siguiente tabla, los cultivos con mayor producción son los cítricos, seguidos de los cereales de invierno, el viñedo y las hortalizas. Si se analiza a nivel provincial, la provincia con mayor producción es Valencia, principalmente debido a los cítricos, seguida de Albacete por los cereales de invierno, las hortalizas y el viñedo. A continuación le sigue Cuenca con una elevada producción de cereales de invierno, y Alicante con una significativa producción de cítricos y algo de hortalizas y viñedo.

		Cereales de invierno	Cereales de primavera	Viñedo	Cítricos	Hortalizas	TOTAL
Albacete	miles T	604,8	232,1	429,5		494,5	1.760,9
	%	7,08%	2,72%	5,03%	0,00%	5,79%	20,62%
Alicante	miles T	20,0	4,1	180,5	692,9	297,6	1.195,2
	%	0,23%	0,05%	2,11%	8,11%	3,48%	13,99%
Castellón	miles T	10,3	2,0	2,2	662,2	116,2	793,0
	%	0,12%	0,02%	0,03%	7,75%	1,36%	9,28%
Cuenca	miles T	855,7	17,8	470,3		146,2	1.490,0
	%	10,02%	0,21%	5,51%	0,00%	1,71%	17,44%
Teruel	miles T	385,6	38,1	7,7		4,3	435,6
	%	4,51%	0,45%	0,09%	0,00%	0,05%	5,10%
Valencia	miles T	24,7	118,8	287,7	2.160,5	275,0	2.866,8
	%	0,29%	1,39%	3,37%	25,29%	3,22%	33,56%
TOTAL	miles T	1.901,2	412,9	1.377,9	3.515,6	1.333,9	8.541,4
	%	22,26%	4,83%	16,13%	41,16%	15,62%	100,00%

Tabla 161. Producción de los cultivos más característicos de la DHJ, por provincia. Periodo 1995-2015.

En relación a los resultados durante el periodo de sequía 2005-08, el análisis revela que la superficie de todos los cultivos considerados a nivel de DHJ disminuyó entre el periodo de sequía y normalidad, prolongándose esta situación pasado el evento de sequía.

En el caso de la producción también se detecta un descenso en el periodo de sequía, a excepción de los cultivos de hortalizas y el arroz. Una vez finalizado este evento la producción sigue decreciendo en todos los cultivos menos en el caso de los cereales de invierno que se incrementa.

En cuanto al rendimiento, no se observa un comportamiento igual en todos los cultivos, en el caso de los cereales de invierno, cítricos y viñedo se produce un descenso a nivel de DHJ durante el periodo de sequía, a causa de una mayor reducción de la producción frente a la superficie. Sin embargo en los cereales de primavera y las hortalizas no se detecta un impacto en el rendimiento debido a la sequía, principalmente como consecuencia del aumento de la producción. Tras el evento de sequía, los cereales de primavera, a excepción del arroz, y las hortalizas siguen incrementando el rendimiento por causa del descenso algo superior de la superficie frente a la producción. En los cereales de invierno también se detecta un aumento del rendimiento debido al recrecimiento de la producción. Por el contrario, el arroz, los cítricos y el viñedo disminuyen su rendimiento, como consecuencia del mayor descenso de la producción frente a la superficie.

Por último, el valor económico muestra unos resultados desiguales, en los cítricos y los cereales de invierno y primavera, a excepción del arroz, se observa una disminución en el periodo de sequía, consecuencia de la caída en la producción. En cambio, en los cultivos de arroz, hortalizas y viñedo se produce un incremento, en los dos primeros casos debido al aumento de la producción y subida de los precios, y en el caso del viñedo el incremento está estrechamente relacionado con el acrecentamiento de los precios. Finalizado el evento de sequía, los cereales incrementan su valor económico, como resultado de la subida de los precios, y en el caso de los cereales de invierno también consecuencia del incremento de la producción. El viñedo también aumenta ligeramente su valor económico, pese al leve descenso en la producción, a causa de la subida del precio de la uva. Por el contrario, los cítricos y las hortalizas sufren una disminución del valor económico debido al descenso de la producción.

Como conclusión se puede afirmar que la sequía produce un impacto sobre los cultivos en términos de superficie y, en la mayoría de casos, también en términos de producción, provocando una reducción de estos parámetros, siendo bastante significativa en ciertos casos. Si bien una vez finalizado el evento de sequía no se ha detectado un incremento del promedio en el periodo de normalidad en estas variables, cabe mencionar que si se aprecia cierta mejoría en los últimos años de este periodo.

Por otra parte, se ha detectado que en general no hay una relación entre la producción y el precio de los cultivos. Posiblemente las variaciones en el precio estén más ligadas a los precios del producto en el mercado que al coste de producción. Un ejemplo de ello es el caso de los cereales, donde el precio está estrechamente ligado al precio del petróleo.

En cuanto a los costes de producción, en periodos de sequía pueden incrementarse los mismos debido a la incorporación o ampliación del uso de recursos subterráneos que suponen un mayor coste energético o al uso de recursos no convencionales con mayor coste del recurso y mayor coste energético. Esta situación podría generar una disminución en el beneficio final obtenido por los agricultores.

11.2 Sobre la generación de energía hidroeléctrica

La producción hidroeléctrica en la DHJ, tal y como se menciona en el apartado 2.5.4., se concentra sobre todo en el curso del río Júcar, turbinando un caudal medio de 106 m^3/s (3.345 hm^3/año). Algunas de estas centrales se consideran estratégicas, desde un punto

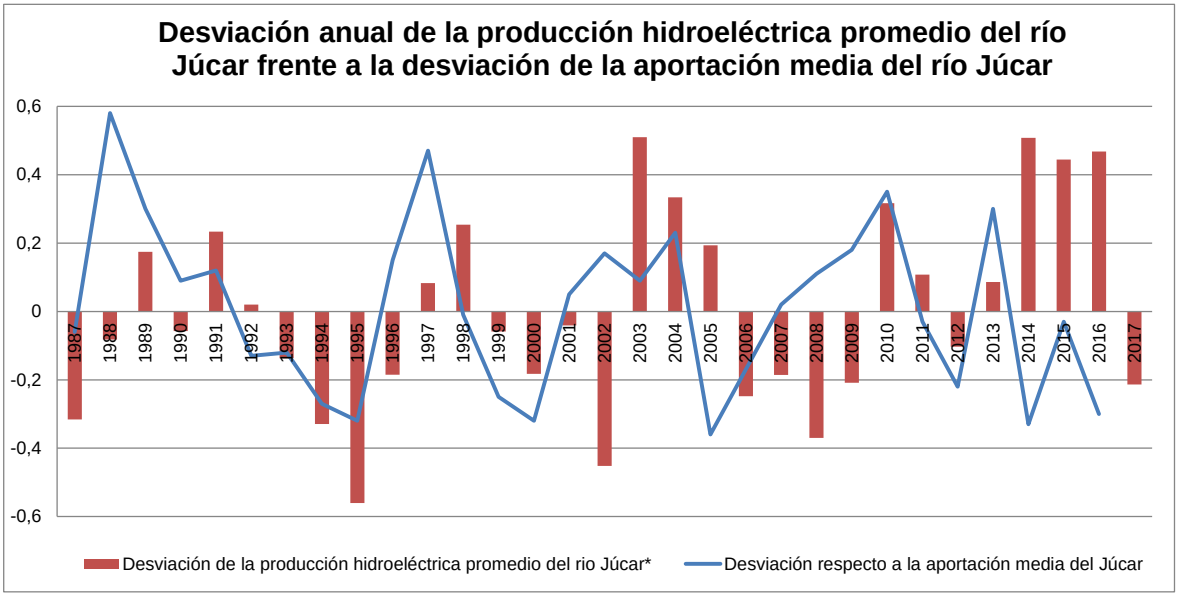
de vista de operación del sistema, de acuerdo al informe “Importancia del Equipo Generador Hidroeléctrico en la Operación del Sistema Eléctrico”.

Así, las centrales hidroeléctricas son un elemento fundamental para la seguridad del sistema eléctrico, especialmente por su contribución a regular la frecuencia de la red, ante cambios rápidos de la generación provocados por variaciones en la velocidad del viento, que afectan a la producción eólica, así como por aumentos repentinos de demanda por parte de los consumidores, ya que ninguna otra tecnología puede responder tan rápidamente a las necesidades del sistema. En el rio Júcar existen centrales con una enorme capacidad para hacer esta regulación, con la ventaja de estar situadas en las cercanías de grandes centros de consumo, como la ciudad de València y otras grandes poblaciones próximas al Mediterráneo.

Adicionalmente, en el caso del rio Júcar existen centrales a las que Red Eléctrica de España, tiene encomendada la reposición del servicio en caso de incidente en la red con varios objetivos: por un lado, garantizar la parada segura de las centrales nucleares, alimentándolas de energía, si la red no pudiera aportarla, y por otro, participar en los primeros momentos de recuperación de la red, asumiendo progresivamente cargas hasta poder sincronizarse con la red europea. Para satisfacer estos objetivos, estas centrales deben tener garantizado el funcionamiento a plena carga durante horas.

Dada la transcendente función de algunas de estas centrales, resulta importante analizar los impactos socioeconómicos de la escasez coyuntural sobre las mismas.

Como es obvio, la producción hidroeléctrica se encuentra directamente relacionada con las aportaciones hídricas, por lo tanto la sequía tiene un impacto socioeconómico directo sobre esta. En la siguiente figura se muestra la relación de la desviación anual de la producción hidroeléctrica promedio del río Júcar, frente a la desviación de la aportación media de este mismo río.



*Solo centrales hidroeléctricas gestionadas por Iberdrola Generación, excluida producción de Iberdrola Renovables y la producción del bombeo de La Muela

Figura 242. Relación entre la desviación anual de la producción hidroeléctrica promedio del río Júcar y la desviación de la aportación media del río Júcar.

Aunque la relación no es directa, por el efecto de regulación de los embalses hiperanuales de cabecera, Alarcón y Contreras, se puede apreciar nítidamente y con un ligero retraso, qué en los periodos de sequía, con carácter general, la producción hidroeléctrica se ve notablemente afectada.

Asimismo, como puede observarse en la gráfica, la producción puede llegar a reducirse a la mitad en periodos de sequía respecto a un año medio (p.ej. las sequias de1994-95 ó 2004-05), y a medida que la sequía se prolonga, la afección aumenta como consecuencia del agotamiento de las reservas de los embalses hiperanuales, empleados en satisfacer las demandas de los abastecimientos y regadíos durante estos periodos de sequía.

Cabe mencionar que en este análisis no se ha tenido en cuenta la producción de La Muela, dado que al ser un bombeo puro su producción se ve muy poco afectada por el efecto de la sequía.

11.3 Sobre el abastecimiento urbano

En situaciones de sequía, la posible restricción del abastecimiento de agua a las poblaciones es uno de los efectos que más preocupaciones generan, pese a que este uso es prioritario frente al resto de usos. No obstante, incluso en el caso de tener garantizado el suministro, la sequía puede conllevar incrementos de costes asociados al suministro.

El descenso de los recursos en las fuentes de abastecimiento a las poblaciones puede ocasionar efectos socioeconómicos sobre este uso, bien sea por un empeoramiento de la calidad del agua, lo que conlleva un mayor coste en el tratamiento de la misma para su potabilización; o bien sea por la necesidad de buscar recursos alternativos, como agua de origen subterránea (pozos) o agua de desaladora, que suponen un mayor coste energético.

A continuación se presentan dos ejemplos singulares relativos al incremento de costes como consecuencia de la sequía:

A) <u>Ayuntamiento de València</u>

En el caso del Ayuntamiento de València, en concreto en la estación de tratamiento de agua potable (ETAP) de El Realón (Picassent), la situación existente durante la sequía más reciente ha provocado que la ETAP tenga que operar a un caudal constante de 1,3 m^3/s y que el empeoramiento de la calidad del agua de entrada a la ETAP, consecuencia del incremento de agua de origen subterráneo en la conducción de entrada, repercuta en una mayor dosificación de reactivos en el tratamiento. Las principales consecuencias económicas de esta situación se podrían resumir en:

- Mayor coste energético por m^3 de agua transportada.
  Principalmente el hecho de operar a caudal constante implica que el funcionamiento de la estación de bombeo de la ETAP funcione sin estar optimizado con respecto a la tarifa eléctrica, penalizando económicamente al consumir energía en periodos de tarificación energéticamente más caros. Además, se debe añadir una mayor dosificación de desinfectante (hipoclorito sódico) en los depósitos de almacenamiento de agua potable debido a un mayor tiempo de residencia del agua en los depósitos.

- Mayor coste en reactivos por m^3 de agua potabilizada.
  Al empeorar la calidad del agua de entrada a la ETAP, se hace necesaria la dosificación de carbón activo en polvo como barrera química para la adsorción de la posible carga de pesticidas. Además la dosificación de este reactivo hace aumentar las dosis de otros reactivos utilizados en el proceso de potabilización tales como coagulantes (policloruro de aluminio) y oxidantes-desinfectantes (cloro).

Comparando el trimestre Septiembre-Octubre-Diciembre 2017 con el trimestre Diciembre-Enero-Febrero 2018 (escenario con una fase más avanzada de la sequía), la repercusión económica en los costes de producción, teniendo en cuenta tanto la repercusión directa del cambio en los procesos de producción como la variabilidad económica de los mercados de la energía y químicos (el alza en los precios de los productos experimentados del 2017 al 2018), se resumen en las siguientes cifras:

	Media periodo Sep.17-Nov.17	Media periodo con fase más avanzada de sequía (Dic17-Feb.18)	Δ (%)
Agua Tratada (m^3)	4.449.063	3.164.220	-28,88%
Productos químicos (Kg)	132.868	114.443	-13,87%
Consumo eléctrico (Kwh)	708.716	514.722	-27,37%
Kg/m^3 AT Químicos	0,030	0,036	20,00%
Kwh/m^3 AT Electricidad	0,159	0,163	2,30%
Productos Químicos (€)	25.654	35.297	37,59%
Consumo Eléctrico (€)	63.082	53.305	-15,50%
cent€/m^3 AT Químicos	0,578	1,112	92,24%
cent€/m^3 AT Electricidad	1,419	1,688	18,98%

Tabla 162. Impacto de la sequía en el coste de producción de la ETAP El Realón, teniendo en cuenta el alza de los precios de mercado de los productos químicos y del precio de la energía.

Los resultados han sido referenciados al m^3 inyectado a red desde la ETAP.

En la siguiente figura se puede ver el incremento del coste, tanto en los productos químicos como en la energía eléctrica, durante el periodo con una fase más avanzada de la sequía (marcado en amarillo). Los productos químicos tenidos en cuenta son solamente los afectados por el cambio en el proceso de tratamiento. En este caso han sido solo considerados el cloro e hipoclorito (oxidante-desinfectante), el policloruro de aluminio (coagulante) y el carbón activo en polvo (adsorbente).

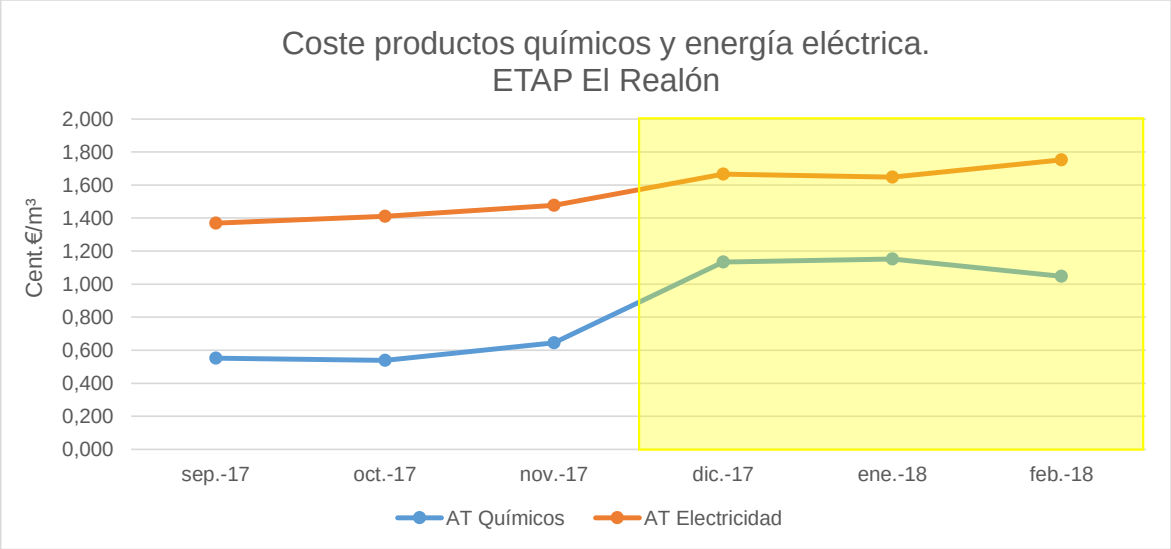


Figura 243. Impacto de la sequía en el coste de producción de la ETAP. Costes de los productos químicos y la energía eléctrica.

Como se puede observar, la situación de sequía en la producción de la ETAP de El Realón, resulta en un aumento del 37,6% del coste de la partida de reactivos, que junto con la bajada de la producción impacta en un 92,24% de aumento en el coste €/m^3 de reactivos. Asimismo, el descenso del coste energético es del 15,5% derivado del condicionante de producción de 1,3 m^3/s, qué referenciado al volumen de agua producida, incrementa en un 19% el coste €/m^3 de energía.

B) <u>Ayuntamiento de Teruel</u>

Un segundo ejemplo del impacto socioeconómico sobre el abastecimiento urbano, es el caso del Ayuntamiento de Teruel, uno de los municipios más afectados durante la última sequia.

El abastecimiento de Teruel incluye el casco urbano de Teruel y sus barrios pedáneos (Adelhuela, Castralvo, Villaspesa, San Blas, El Campillo, Tortajada, Villalba Baja, Valdecebro, Concud y Caude). Se abastece principalmente del embalse del Arquillo de San Blas y del área de captación de San Blas (2 sondeos). Además, las pedanías de Caudé y Concud y una parte de la ciudad de Teruel se abastecen también del área de captación de Caudé (3 sondeos).

Como ya se mencionó en el apartado 4.2.5, en la sequía iniciada en 2013/14, y más concretamente a partir de diciembre de 2016, el volumen embalsado en el embalse del Arquillo de San Blas sufrió un descenso continuado que ha conllevado problemas de atención a las demandas. En la siguiente figura se muestra el volumen embalsado del Arquillo de San Blas, donde se puede observar su notable descenso.

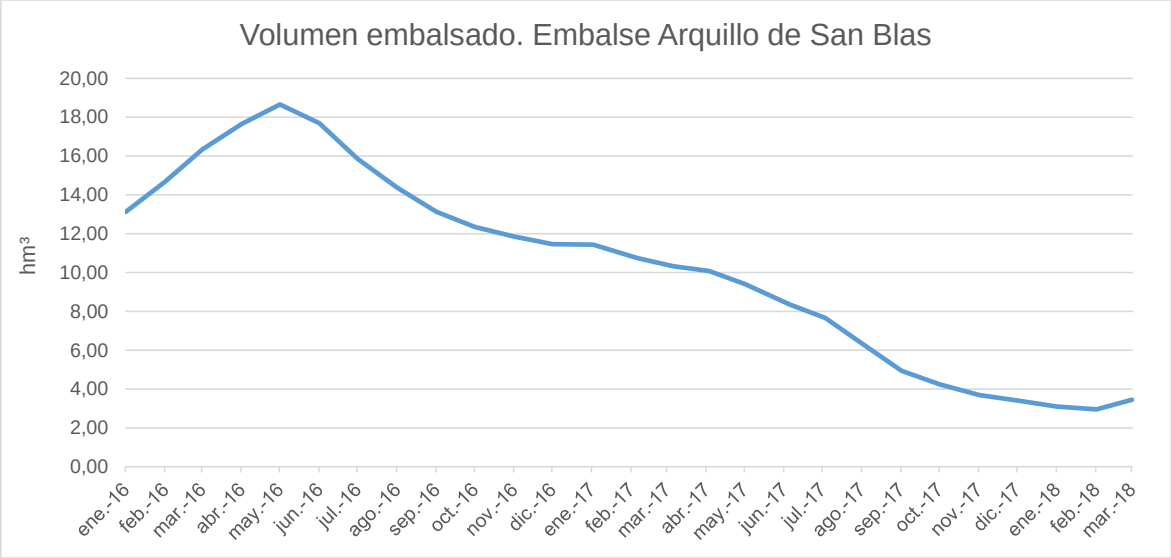


Figura 244. Evolución del agua embalsada en el embalse de Arquillo de San Blas.

El Ayuntamiento de Teruel en los últimos años ha realizado un esfuerzo por disminuir las perdidas por fugas en su red de suministro. Asimismo, desde mediados-finales de 2017 el ayuntamiento ha puesto en marcha su Plan de Emergencia, adoptando medidas de ahorro de agua, tales como concienciación ciudadana, reducción del riego de parques y jardines, eliminación del baldeo en la limpieza de calles, etc.

Por otro lado, la Comisión de Desembalse del Arquillo de San Blas de 22 de noviembre de 2017, aprobó no utilizar agua regulada en el embalse para regadío, con el objetivo de salvaguardar estos recursos para la atención del abastecimiento urbano de Teruel.

Además, y pese a todos estos esfuerzos, ha sido necesario aumentar el porcentaje de suministro urbano de origen subterráneo, lo que ha conllevado un aumento en los costes de producción, debido al incremento en el consumo de energía. En la siguiente figura se puede observar este incremento del consumo de energía por m³ producido.

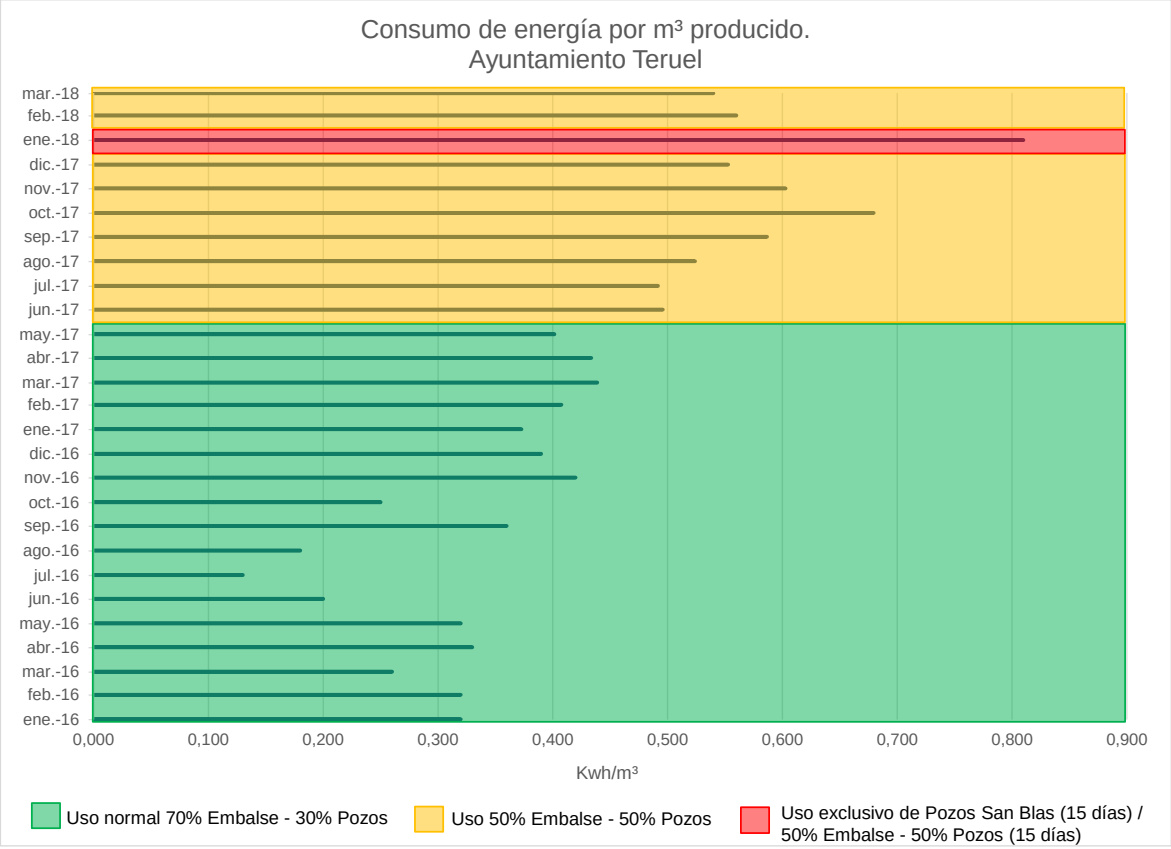


Figura 245. Impacto en el consumo de energía por m³ producido en el abastecimiento de Teruel y sus barrios debido a la sequía.

A partir de mayo de 2017 se aumentó el uso del recurso de origen subterráneo en un 20%, lo que conllevo un incremento del consumo de energía en Kwh/m³ de aproximadamente un 42% de media, respecto a un periodo normal. Enero del 2018 fue el mes más crítico, ya que durante 15 días la zona de abastecimiento de Teruel y sus pedanías tuvo que suministrarse exclusivamente de los pozos de San Blas, incrementándose el consumo de energía hasta 0,81 Kwh/m³, aproximadamente un 60% más que en periodo de normalidad.

Lógicamente este incremento del consumo de energía conlleva asociados unos costes económicos directos, pero también esta situación de sequía tiene consecuencias económicas indirectas, tales como inversiones en nuevas infraestructuras: sondeos de investigación en el entorno de Escadón, adecuación de los pozos de la denominada captación de la carretera de Cuenca, sondeos de explotación, etc.

En conclusión, y tal como se ha pretendido ilustrar con los dos ejemplos anteriores, la sequía tiene efectos socioeconómicos directos también sobre los abastecimientos urbanos. Principalmente debidos a:

- Reducción del rendimiento de las instalaciones, lo que supone mayores costes por m^3.
- Posible empeoramiento de la calidad del agua de suministro y, en consecuencia, aumento en el uso de reactivos para la potabilización.
- Incremento de los costes energéticos debido al empleo de distintas fuentes de suministro (subterráneo o desalación).

11.4 Valoración general de impactos socioeconómicos tras un episodio de escasez

El análisis anterior ha tratado de describir los impactos socioeconómicos de una situación de escasez conocida sobre los principales cultivos en la Demarcación. No obstante, tal y como se describe en el Capítulo 12, siempre que se requiera la preparación de un informe post-sequía el Organismo de cuenca deberá documentar y publicar los impactos socioeconómicos. Con el objetivo de que esta valoración sea comparable entre distintos territorios y situaciones y de acuerdo a los criterios de homogeneidad establecidos por la Dirección General del Agua del MAPAMA, para valorar los impactos socioeconómicos de la escasez coyuntural, que en muchas ocasiones estarán motivados por el fenómeno natural de la sequía, se propone la utilización de un sistema cualitativo y semicuantitativo de evaluación, derivado del que utiliza el *Drought Mitigation Center* (http://drought.unl.edu) en los Estados Unidos.

A partir de esta referencia, después de finalizado un episodio suficientemente significativo que requiera de un informe post-sequía, el Organismo de cuenca realizará una valoración según lo indicado en la propuesta de plantilla de la Tabla 163.

Los impactos que se documenten siguiendo la plantilla que se muestra en la Tabla se clasificarán en tres categorías:

- **Bajo**: Aunque se haya diagnosticado el problema su impacto no ha sido suficientemente significativo como para ofrecer unos datos socioeconómicos distintos a los que vienen a corresponder con la situación de normalidad.
- **Medio**: Los impactos sobre las zonas afectadas son claros y significativos, sin llegar a superar un coste económico, por gastos adicionales o por reducción de los beneficios medios esperados, que suponga el 30% del beneficio económico obtenido en situaciones de normalidad en las zonas afectadas.
- **Severo**: Los impactos sobre las zonas afectadas suponen un coste o reducción de ingresos esperados superior al 30% de los previstos para la situación de normalidad.

La información que se recabe sobre los impactos objetivos de la escasez coyuntural será tomada en consideración para la siguiente revisión del plan especial, analizando la relación entre la categoría del episodio de sequía y la calificación del escenario de escasez. La dimensión de los impactos económicos así evaluados será establecida en términos de coste anual promedio, además de para cada episodio también para un periodo temporal suficientemente representativo que incluya una sucesión de años con escasez coyuntural y sequía prolongada y otros de normalidad.

La dimensión de los impactos económicos promedio, relacionados con la escasez coyuntural, podrá aconsejar la previsión de medidas particulares para su mitigación. Dichas medidas serán evaluadas económicamente en cuanto a su coste y a los beneficios económicos que se esperan de su eficacia mitigando los efectos de la escasez, es decir, por la reducción total o parcial del impacto económico previamente evaluado.

Dichas medidas, en el caso de superar el ámbito de las reglas de gestión que se articulan mediante este plan especial, deberán ser incorporadas en la siguiente revisión del Plan

Hidrológico de cuenca, tras las requeridas acciones de consulta pública, incluyendo una explicación pormenorizada de los beneficios económicos que se derivarán de las mismas al ser eficaces para paliar los impactos socioeconómicos de la escasez coyuntural.

Descriptor	Análisis
Periodo temporal:	• Inicio: mes/año • Final: mes/año
Escala territorial: • Toda la demarcación • Algunas unidades territoriales • Algunas demandas	Descripción de los ámbitos afectados territorialmente.
Diagnóstico: • Sequía prolongada (s/n) • Escenario de escasez	Escenarios diagnosticados conforme al sistema de evaluación del plan especial.
Identificación de sectores afectados y magnitud de impacto socioeconómico: • Abastecimiento urbano • Agricultura • Industria • Energía • Turismo • Otros	Estimación del impacto socioeconómico (personas afectadas, reducción de producción respecto a la situación de normalidad, costes adicionales en los que se ha incurrido para mantener los servicios). Siempre que sea posible se aportarán datos monetarizados.
Magnitud del impacto hidrológico: • Abastecimiento urbano • Agricultura • Industria • Energía • Turismo • Otros	Explicación del déficit en relación a los suministros habituales (referencia asignación plan hidrológico).
Repercusión social: • Repercusión en los medios • Otros	Número de días en los que aparece la noticia en los medios de comunicación.
Otros datos significativos:	
Actuaciones promovidas por el Organismo de cuenca para paliar los efectos: • Reuniones de órganos colegiados • Propuesta de medidas extraordinarias • Otras	Descripción de las decisiones adoptadas, de sus costes y de sus efectos.
Impacto global del episodio:	**Bajo, Medio o Severo.**

Tabla 163. Plantilla para la evaluación de los impactos socioeconómicos de la escasez coyuntural.

12 Contenido de los informes post-sequía

Una vez concluido un episodio de sequía prolongada o de escasez coyuntural suficientemente significativo, el Organismo de cuenca redactará un informe en el que se reflejarán todos los elementos relevantes ocurridos durante el mismo.

En concreto, requerirá la preparación de un informe post-sequía los episodios que se hayan declarado como de 'situación excepcional por sequía extraordinaria' (ver apartado 6.3 de esta Memoria). Adicionalmente, el Organismo de cuenca podrá elaborar también informes post-sequia cuando se haya producido un episodio que pueda considerarse característico y de suficiente importancia, tanto de sequía prolongada como de escasez coyuntural, realizando una valoración de los impactos, que previsiblemente serán de magnitud media o severa.

Los informes post-sequía preparados por el Organismo de cuenca serán presentados a la Junta de Gobierno y publicados en la página web de la Confederación Hidrográfica del Júcar. Además, una síntesis de los mismos deberá quedar incorporada en la siguiente revisión del plan especial.

El contenido mínimo de los informes post-sequía abordará el tratamiento de los siguientes contenidos:

- Localización: unidad territorial a la que afecta
- Duración: año y mes de inicio, y año y mes de final
- Intensidad:
  - evolución del índice de estado a lo largo del evento, indicando el número de meses en cada una de las situaciones.
  - valores durante la sequía de las variables representativas (las que intervienen en el cálculo del índice de estado) frente al valor medio de la serie de referencia entonces considerada (precipitación, aportaciones, etc.) y desviaciones frente al valor medio.
- Impactos ambientales generados por la sequía prolongada: repercusión en el cumplimiento de los caudales ecológicos; evaluación del deterioro temporal en masas de agua y ecosistemas dependientes, ligada en la medida de lo posible a la evolución de los indicadores que determinan el estado en las masas de agua superficiales y subterráneas (ver Capítulo 10 de esta Memoria).
- Impactos socioeconómicos producidos por la escasez coyuntural: en términos de afección a los distintos usos e incluyendo información de la reducción de la actividad asociada, de la valoración económica del impacto y en la medida de lo posible de la componente social en términos de empleo (ver Capítulo 11 de esta Memoria).
- Descripción de las medidas adoptadas, indicando:
  - En qué consiste la medida.

- Plazo necesario para la puesta en práctica de la medida y duración de la aplicación de la medida.
- Entidades responsables de su aplicación.
- Coste de la medida y estimación del valor económico aportado (reducción en las pérdidas previsibles en ausencia de la medida).
- Efecto de la aplicación de la medida (por ejemplo, volumen ahorrado en el caso de campañas de concienciación, volumen aportado en el caso de movilización de recursos alternativos, volumen no suministrado en el caso de restricciones de uso, etc.).

- Seguimiento y plan para la recuperación de los niveles de las masas de agua subterránea que sufran un aumento de bombeo durante la sequía.
- Grado de cumplimiento del Plan Especial de sequía: incluyendo las lecciones aprendidas, o la conveniencia de reajustar indicadores, umbrales o actuaciones, para que estas indicaciones sean tomadas en consideración en la siguiente revisión del plan especial.

Estos informes se incorporarán al registro de sequías históricas de la demarcación en futuras revisiones del Plan Especial. Por ello, el contenido propuesto para dichos informes coincide con el indicado para la caracterización de cada evento en el apartado de registro de sequías históricas recientes, por lo que también se remite a dicho apartado (ver Capítulo 4 de esta Memoria).

13 Planes de emergencia para sistemas de abastecimiento que atienden a más de 20.000 habitantes

13.1 Situación de los planes de emergencia

El Artículo 27 de la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, dedicado a la gestión de las sequías, establece en su apartado 3 lo siguiente:

> *"Las Administraciones públicas responsables de sistemas de abastecimiento urbano que atiendan, singular o mancomunadamente, a una población igual o superior a 20.000 habitantes deberán disponer de un Plan de Emergencia ante situaciones de sequía. Dichos Planes, que serán informados por el Organismo de cuenca o Administración hidráulica correspondiente, deberán tener en cuenta las reglas y medidas previstas en los Planes especiales a que se refiere el apartado 2, y deberán encontrarse operativos en el plazo máximo de cuatro años."*

Por otra parte, en el momento de redacción de este Plan Especial de Sequía está en trámite de aprobación una propuesta de Real Decreto por el que se modifica el Reglamento de Planificación Hidrológica y que en su artículo 86 ter establece[10]:

> *"1. De conformidad con el artículo 27.3 de la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, las Administraciones públicas responsables de sistemas de abastecimiento urbano tienen, individual o mancomunadamente, la competencia para la elaboración de los planes de emergencia ante situaciones de sequía.*
>
> *2. En caso de que las competencias de la gestión en alta y en baja del suministro urbano correspondan a distintas entidades, estas serán responsables de la redacción de planes de emergencia en el ámbito de sus competencias. Dichos planes deberán ser elaborados de forma coordinada.*
>
> *3. Los planes de emergencia deberán tener en cuenta las reglas y medidas previstas en los planes especiales y, antes de su aprobación, deberán ser informados por el organismo u organismos de cuenca afectados.*
>
> *4. Los planes de emergencia deberán actualizarse cada 6 años. El plazo para su presentación ante los organismos de cuenca, a efectos de recabar el correspondiente informe, será de dos años desde la actualización o revisión del plan especial de sequías de su ámbito de aplicación."*

[10] La propuesta de Real Decreto por el que se modifica el Reglamento de Planificación Hidrológica, aprobado por el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, en relación con la preparación de los planes especiales de sequía, está en trámite de aprobación, por lo que la redacción final del artículo 86 ter puede sufrir modificaciones.

En los años transcurridos desde la aprobación del vigente Plan Hidrológico Nacional, el cumplimiento de la citada obligación por parte de las administraciones responsables de estos sistemas de abastecimiento ha sido desigual, tanto en la elaboración de estos Planes de Emergencia, como en su contenido en aquellos casos en que los planes de emergencia han sido redactados.

De acuerdo con el artículo anterior, todos los sistemas de abastecimiento que atienden individual o mancomunadamente a más de 20.000 habitantes, tienen la obligación legal de disponer de un Plan de Emergencia ante situaciones de sequía.

En concreto, en la Demarcación Hidrográfica del Júcar se han identificado 73 sistemas de abastecimiento: 65 municipios de más de 20.000 habitantes (de los cuales 35 se encuentran mancomunados o en consorcios) y 8 mancomunidades, consorcios o comunidades de usuarios que abastecen a agrupaciones de municipios de más de 20.000 habitantes.

Con el objetivo de evitar equívocos respecto a la obligación de disponer de Plan de Emergencia cuando las poblaciones fluctúan alrededor del límite de 20.000 habitantes, se ha considerado que una población o mancomunidad debe disponer de dicho plan si desde la aprobación de la Ley hasta el último censo o padrón disponible (en este caso el Padrón Municipal de 2016), se han alcanzado o superado los 20.000 habitantes en alguna ocasión.

Se considera que todos los municipios con población de más de 20.000 habitantes deben presentar su propio Plan de Emergencia, con independencia de que exista o se elabore un Plan de Emergencia para la mancomunidad o consorcio en su caso, dado que la competencia para la adopción de medidas sobre las demandas es de los Ayuntamientos (campañas de concienciación y ahorro, aprobación de ordenanzas, ahorros en usos no prioritarios,…). No obstante, dada la vinculación entre la gestión del servicio en alta y la gestión en baja la elaboración de ambos planes de emergencia debería hacerse de forma coordinada con objeto de maximizar su utilidad.

No obstante lo anterior, independientemente de que la ley establezca la obligación exclusivamente para aquellos sistemas de abastecimiento de más de 20.000 habitantes, es recomendable la elaboración de dicho plan para todos los sistemas de abastecimiento, más si cabe cuando los pequeños abastecimiento son, en muchas ocasiones, los más vulnerables. La elaboración del plan supone, en primer lugar, la mejora del conocimiento del sistema de abastecimiento y el análisis de sus debilidades. Solo con abordar esta tarea sería posible planificar las posibles mejoras a acometer para evitar vulnerabilidades. Si además se avanza en la elaboración de un sistema de indicadores para conocer el avance de la sequía a nivel local o regional se podrá actuar para evitar o al menos retrasar la adopción de medidas drástica de cortes de suministro. La información expuesta a continuación relativa al contenido de los planes es válida también para abastecimiento de menos de 20.000 habitantes, si bien de una forma más simplificada y flexible.

La tabla siguiente muestra la relación los sistemas de abastecimiento con obligación legal de elaborar el Plan de Emergencia.

Sistema de abastecimiento	Núcleos/Municipios	Población (hab.)	Demanda urbana (hm^3/año)
Alaquàs	Alaquàs	29.838	2,34
Albacete	Albacete	172.121	13,15
Alboraya	Alboraya	23.819	1,55
Alcoy/Alcoi	Alcoy/Alcoi	59.567	6,03
Aldaia	Aldaia	31.120	3,15
Alfafar	Alfafar	21.125	2,11
Alfàs del Pi (l')	Alfàs del Pi (l')	21.700	1,46
Algemesí	Algemesí	27.633	2,10
Alicante/Alacant	Alicante/Alacant	328.648	22,95
Almansa	Almansa	24.837	1,60
Almassora	Almassora	25.488	2,70
Altea	Altea	22.385	2,72
Alzira	Alzira	44.554	3,97
Aspe	Aspe	20.406	1,19
Benicarló	Benicarló	26.403	3,15
Benidorm	Benidorm	69.045	10,65
Bétera	Bétera	22.349	2,23
Borriana/Burriana	Borriana/Burriana	34.708	3,10
Burjassot	Burjassot	37.546	2,46
Calp	Calp	21.540	6,45
Campello (el)	Campello (el)	27.356	3,47
Carcaixent	Carcaixent	20.479	1,70
Castellón de la Plana/Castelló de la Plana	Castellón de la Plana/Castelló de la Plana	171.669	18,97
Catarroja	Catarroja	27.688	2,36
Cuenca	Cuenca	55.428	9,68
Cullera	Cullera	22.236	3,71
Dénia	Dénia	41.553	9,89
Elche/Elx	Elche/Elx	227.312	14,50
Elda	Elda	53.248	4,63
Gandia	Gandia	75.514	10,72
Ibi	Ibi	23.321	2,00
Jávea/Xàbia	Jávea/Xàbia	27.681	6,15
Llíria	Llíria	22.745	3,06
Manises	Manises	30.807	2,84
Mislata	Mislata	43.320	2,86
Moncada	Moncada	21.842	2,19
Mutxamel	Mutxamel	24.256	1,70
Novelda	Novelda	26.146	1,64
Nucia, la	Nucia, la	20.039	1,08
Oliva	Oliva	26.190	3,64
Onda	Onda	24.963	2,29
Ontinyent	Ontinyent	35.621	2,30
Paiporta	Paiporta	24.810	1,43
Paterna	Paterna	67.340	6,98
Petrer	Petrer	34.586	2,43
Picassent	Picassent	20.427	1,72
Pobla de Vallbona, la	Pobla de Vallbona, la	22.994	2,25
Quart de Poblet	Quart de Poblet	24.864	3,55
Requena	Requena	20.621	1,76
Riba-roja de Túria	Riba-roja de Túria	21.391	2,17
Sagunto/Sagunt	Sagunto/Sagunt	64.944	7,13
San Vicente del Raspeig/Sant Vicent del Raspeig	San Vicente del Raspeig/Sant Vicent del Raspeig	56.302	4,87
Sant Joan d'Alacant	Sant Joan d'Alacant	22.825	2,23
Santa Pola	Santa Pola	31.657	5,04
Sueca	Sueca	28.252	5,70
Teruel	Teruel	35.590	3,97
Torrent	Torrent	80.107	6,37
València	València	786.189	78,64
Vall d'Uixó (la)	Vall d'Uixó (la)	31.671	2,79

Sistema de abastecimiento	Núcleos/Municipios	Población (hab.)	Demanda urbana (hm^3/año)
Vila-real	Vila-real	50.580	3,51
Villajoyosa/Vila Joiosa (la)	Villajoyosa/Vila Joiosa (la)	33.878	2,18
Villena	Villena	34.361	2,76
Vinaròs	Vinaròs	28.190	3,14
Xàtiva	Xàtiva	29.095	2,99
Xirivella	Xirivella	28.963	3,07
Mancomunidad de los Canales del Taibilla	Alicante, Elche, San Vicente del Raspeig, Santa Pola, Aspe, el Fondo de les Neus, Hondón de los Frailes y Mutxamel	702.748	50,60
Consorcio de Aguas de la Marina Baja	Benidorm, la Villajoyosa, Altea, Finestrat, Polop, Callosa d'En Sarria, La Nucia y Alfàs del Pi	190.977	21,24
Consorcio para el Abastecimiento y Saneamiento de Aguas de la Marina Alta	Dénia, Xàbia/Jávea, Calp, Alcalalí, Benissa, Benitatxell, Gata de Gorgos, Xaló, Llíber, Murla, Ondara, Pedreger, Senija, Teulada, La Vall d'Alcalà, La Vall d'Ebo, El Verger y Els Poblets, Catarroja	172.717	30,94
Entidad Metropolitana de Servicios Hidráulicos	València, Torrente, Paterna, Mislata, Burjassot, Alaquàs, Xirivella, Manises, Quart de Poblet, Aldaia, Catarroja, Alfafar, Paiporta, Moncada, Alboraya, Silla, Benetússer, Picassent, Puçol, Massamagrell, Godella, Catadau, Llombai, Albal, Meliana, Tavernes Blanques, Sedaví, Massanassa, Montserrat, Montroy, Rafelbunyol, Picanya, el Puig, la Pobla de Farnals, Alcàsser, Rocafort, Foios, Museros, Albalat dels Sorells, Alfara del Patriarca, Albuixech, San Antonio de Benagéber, Bonrepòs i Mirambell, Vinalesa, Beniparrell, Massalfassar, Almàssera, Emperador y Llocnou de la Corona	1.574.055	146,92
Consorcio de Aguas de la Plana	Vila-real/Villarreal, Vilavella, la Vall d'Uixó, Burriana, Onda, Nules, Betxí, Alquerías del Niño Perdido, Moncofa, la Vilavella, Chilches/Xilxes y la Llosa	182.854	15,92
Consorcio de Aguas del Camp de Morvedre	Sagunt/Sagunto, Benifairó de les Valls, Almenara, Faura, Canet d'En Berenguer, Gilet, Quartell, Estivella, Quart de les Valls, Petrés, Albalat dels Tarongers, Benavites, Alfara de Baronia, Algimia de Alfara, Torres-Torres y Algar de Palancia	96.102	11,10
Mancomunitat de Municipis de La Safor	Alfauir, Almiserà, Almoines, Alquería de la Comtessa, Barx, Bellregurad, Beniarjó, Benifairó de la Valldigna, Beniflá, Benirredrà, Castellonet de la Conquesta, Daimús, Font d'En Carròs, Guardamar de la Safor, Xeraco, Xeresa, Llocnou de Sant Jeroni, Miramar, Oliva, Palma de Gandía, Palmera, Piles, Potries, Rafelcofer, Real de Gandía, Rótova, Simat de la Valldigna, Tavernes de la Valldigna	97.621	12,37
Comunidad de Usuarios de la Ribera del Júcar	Albalat de la Ribera, Alzira, Algemesí, Benicull de Xúquer, Carcaixent, Corbera, Cullera, Favara, Fortaleny, Llaurí, Polinyà de Xúquer, Riola y Sueca	159.944	19,25

Tabla 164. Sistemas de abastecimiento con obligación de redactar Plan de Emergencia.

En 2007, la Asociación Española de Abastecimientos de Agua y Saneamiento (AEAS) y el entonces Ministerio de Medio Ambiente, elaboraron una "*Guía para la elaboración de planes de emergencia por sequía en sistemas de abastecimiento urbano*" (AEAS-MMA, 2007). Aunque el desarrollo de la Guía pudiera resultar demasiado detallado para sistemas de abastecimiento de tamaño no muy grande, ligeramente superior a los 20.000 habitantes, sin duda establecía las bases de lo que debía ser un contenido mínimo homogéneo a fin de garantizar la necesaria coherencia entre los Planes Especiales de Sequía y los Planes de Emergencia, facilitando también la elaboración del informe a emitir por el Organismo de cuenca, en cumplimiento del artículo 27.3 de la Ley de Plan Hidrológico Nacional.

En atención a todo ello, este plan especial asume que el contenido básico de los Planes de Emergencia debe incluir los siguientes aspectos:

a) Marco normativo e institucional aplicable al sistema de abastecimiento objeto del Plan.
b) Identificación y descripción del conjunto de elementos e infraestructuras que abastecen al núcleo o núcleos urbanos objeto del plan de emergencia.
c) Definición y descripción de los recursos disponibles, con referencia a las concesiones existentes, su origen y relación con las infraestructuras de captación, los condicionantes generales de su utilización, y una valoración estadística de su disponibilidad en condiciones de escasez.
d) Definición y descripción de las demandas, clasificadas y cuantificadas en grupos (por actividad, uso, estacionalidad) que permita explicar características homogéneas en cuanto al suministro, a su comportamiento con la aplicación de medidas de reducción, etc. Se considerarán explícitamente los usos no controlados y las pérdidas en las infraestructuras del sistema de suministro.
e) Reglas de operación y ámbitos de suministro del sistema en condiciones normales.
f) Definición y descripción de los escenarios de escasez coyuntural considerados en el plan de emergencia, incluyendo las condiciones de entrada y salida en cada uno de ellos, la enumeración de las actuaciones previstas y la atribución de responsabilidades en las mismas.
g) Identificación y análisis de las zonas y circunstancias de mayor riesgo para cada escenario de escasez, prestando especial atención a los problemas de abastecimiento y salud de la población, y a las actividades estratégicas desde un punto de vista económico y social.
h) Análisis de la coherencia del plan de emergencia con el plan especial, tanto para el contenido general del plan de emergencia como para cada uno de los apartados anteriores. Algunos de ellos son especialmente relevantes para una correcta correspondencia y coordinación entre ambos planes, y deben quedar adecuadamente descritos en el Plan de Emergencia. En concreto:
   - Correspondencia de los indicadores, umbrales y escenarios de escasez coyuntural adoptados en el Plan de Emergencia con los definidos en el Plan Especial de Sequías.
   - Coherencia de las medidas planteadas en el Plan de Emergencia con las indicadas en el Plan Especial de Sequías. En particular, el Plan de Emergencia definirá tanto las reducciones respecto a la demanda total en Normalidad, como los recursos alternativos considerados, para los diferentes escenarios de escasez coyuntural.
   - Coherencia con los condicionantes ambientales del Plan Hidrológico de la demarcación y del Plan Especial de Sequías, en especial los referentes a los escenarios de escasez. Establecimiento de las actuaciones y medidas necesarias para mitigar los efectos de la escasez sobre el medio ambiente, asegurando –en el marco de sus obligaciones y competencias– el cumplimiento de dichos condicionantes ambientales.

Esta necesaria coherencia y coordinación de competencias, escenarios y medidas hace que sea importante la participación e implicación de las administraciones responsables de los abastecimientos en la elaboración del Plan Especial de Sequías, y muy en particular en las medidas a adoptar en cada escenario.

i) Estudios económicos sobre los costes y vías de financiación de cuantas medidas (estructurales y/o de gestión) se contemplen en los planes para paliar los escenarios de alerta y emergencia).

El contenido de los planes de emergencia presentados hasta el momento se ha analizado en función de los contenidos establecidos en la guía elaborada por AEAS-MMA (2007). La tabla siguiente muestra un resumen de la situación en que se encuentra el cumplimiento de la citada obligación.

Sistema de Abastecimiento	Plan comunicado al Organismo de Cuenca	Situación administrativa y Observaciones	Mancomunidad o Consorcio
Alaquàs	No	Sin información por parte de la administración responsable.	Sí
Albacete	No	Sin información por parte de la administración responsable.	No
Alboraya	No	Sin información por parte de la administración responsable.	Sí
Alcoy/Alcoi	Sí (2015)	Plan de Emergencia presentado acorde a lo establecido en el documento de referencia Guía de elaboración de PEM por sequía.	No
Aldaia	Sí (2014)	Plan de Emergencia presentado. Sin embargo, los indicadores no se adaptan a lo indicado en la Guía de elaboración de PEM por sequía.	Sí
Alfafar	Sí (2014)	Plan de Emergencia presentado. Sin embargo, los indicadores no se adaptan a lo indicado en la Guía de elaboración de PEM por sequía.	Sí
Alfàs del Pi (l')	Sí (2014)	Plan de Emergencia presentado. Sin embargo, los indicadores no se adaptan a lo indicado en la Guía de elaboración de PEM por sequía.	Sí
Algemesí	No	Sin información por parte de la administración responsable.	Sí
Alicante/Alacant	Sí (2005)	Plan de Emergencia presentado con anterioridad a la redacción de la Guía de elaboración de PEM por sequía.	Sí
Almansa	Sí (2013)	Plan de Emergencia presentado acorde a lo establecido en el documento de referencia Guía de elaboración de PEM por sequía.	No
Almassora	No	Sin información por parte de la administración responsable.	No
Altea	No	Sin información por parte de la administración responsable.	Sí
Alzira	Sí (2007)	Disponen de medidas de mitigación de la sequía, pero no estrictamente de Plan de Emergencia.	Sí
Aspe	No	Sin información por parte de la administración responsable.	Sí
Benicarló	No	Sin información por parte de la administración responsable.	No
Benidorm	No	Sin información por parte de la administración responsable.	Sí
Bétera	No	Sin información por parte de la administración responsable.	No
Borriana/Burriana	No	Sin información por parte de la	Sí

Sistema de Abastecimiento	Plan comunicado al Organismo de Cuenca	Situación administrativa y Observaciones	Mancomunidad o Consorcio
		administración responsable.	
Burjassot	No	Sin información por parte de la administración responsable.	Sí
Calp	Sí (2015)	Plan de Emergencia presentado acorde a lo establecido en el documento de referencia Guía de elaboración de PEM por sequía.	Sí
Campello (el)	No	Sin información por parte de la administración responsable.	No
Carcaixent	No	Sin información por parte de la administración responsable.	Sí
Castellón de la Plana/Castelló de la Plana	No	Sin información por parte de la administración responsable.	No
Catarroja	No	Sin información por parte de la administración responsable.	Sí
Cuenca	No	Sin información por parte de la administración responsable.	No
Cullera	No	Sin información por parte de la administración responsable.	Sí
Dénia	No	Sin información por parte de la administración responsable.	Sí
Elche/Elx	Sí (2005)	Plan de Emergencia presentado con anterioridad a la redacción de la Guía de elaboración de PEM por sequía.	Sí
Elda	No	Sin información por parte de la administración responsable.	No
Gandia	No	Sin información por parte de la administración responsable.	No
Ibi	Sí (2005)	Plan de Emergencia presentado con anterioridad a la redacción de la Guía de elaboración de PEM por sequía.	No
Jávea/Xàbia	Sí (2015)	Plan de Emergencia presentado acorde a lo establecido en el documento de referencia Guía de elaboración de PEM por sequía.	Sí
Llíria	No	Sin información por parte de la administración responsable.	No
Manises	No	Sin información por parte de la administración responsable.	Sí
Mislata	No	Sin información por parte de la administración responsable.	Sí
Moncada	No	Sin información por parte de la administración responsable.	Sí
Mutxamel	No	Sin información por parte de la administración responsable.	Sí
Novelda	No	Sin información por parte de la administración responsable.	No
Nucia, la	No	Sin información por parte de la administración responsable.	Sí
Oliva	No	Sin información por parte de la administración responsable.	Sí
Onda	No	Sin información por parte de la administración responsable.	Sí
Ontinyent	No	Sin información por parte de la administración responsable.	No
Paiporta	No	Sin información por parte de la administración responsable.	Sí
Paterna	No	Sin información por parte de la administración responsable.	Sí
Petrer	Sí (2006)	Plan de Emergencia presentado con anterioridad a la redacción de la Guía de elaboración de PEM por sequía.	No
Picassent	No	Sin información por parte de la administración responsable.	No

Sistema de Abastecimiento	Plan comunicado al Organismo de Cuenca	Situación administrativa y Observaciones	Mancomunidad o Consorcio
Pobla de Vallbona, la	No	Sin información por parte de la administración responsable.	No
Quart de Poblet	No	Sin información por parte de la administración responsable.	Sí
Requena	No	Sin información por parte de la administración responsable.	No
Riba-roja de Túria	No	Sin información por parte de la administración responsable.	No
Sagunto/Sagunt	No	Sin información por parte de la administración responsable.	Sí
San Vicente del Raspeig/Sant Vicent del Raspeig	Sí (2006)	Plan de Emergencia presentado con anterioridad a la redacción de la Guía de elaboración de PEM por sequía.	Sí
Sant Joan d'Alacant	No	Sin información por parte de la administración responsable.	No
Santa Pola	No	Sin información por parte de la administración responsable.	Sí
Sueca	No	Sin información por parte de la administración responsable.	Sí
Teruel	Sí (2016)	Plan de Emergencia presentado. Sin embargo, no plantea indicadores conforme a lo indicado en la Guía de elaboración de PEM por sequía.	No
Torrent	Sí (2005)	Plan de Emergencia presentado con anterioridad a la redacción de la Guía de elaboración de PEM por sequía.	Sí
València	Sí (2006), presentado por EMIVASA	Disponen de medidas de mitigación de la sequía, pero no estrictamente de Plan de Emergencia.	Sí*
Vall d'Uixó (la)	No	Sin información por parte de la administración responsable.	Sí
Vila-real	No	Sin información por parte de la administración responsable.	Sí
Villajoyosa/Vila Joiosa (la)	No	Sin información por parte de la administración responsable.	Sí
Villena	No	Sin información por parte de la administración responsable.	No
Vinaròs	No	Sin información por parte de la administración responsable.	No
Xàtiva	No	Sin información por parte de la administración responsable.	No
Xirivella	No	Sin información por parte de la administración responsable.	Sí
Mancomunidad de los Canales del Taibilla	Sí (2018)	Plan de Emergencia presentado acorde a lo establecido en el documento de referencia Guía de elaboración de PEM por sequía.	
Consorcio de Aguas de la Marina Baja	Sí (2014)	Plan de Emergencia presentado acorde a lo establecido en el documento de referencia Guía de elaboración de PEM por sequía.	
Consorcio para el Abastecimiento y Saneamiento de Aguas de la Marina Alta	Sí (2015)	Plan de Emergencia presentado acorde a lo establecido en el documento de referencia Guía de elaboración de PEM por sequía.	
Entidad Metropolitana de Servicios Hidráulicos	No	Sin información por parte de la administración responsable.	
Consorcio de Aguas de la Plana	No	Sin información por parte de la administración responsable.	
Consorcio de Aguas del Camp de Morvedre	No	Sin información por parte de la administración responsable.	
Mancomunitat de Municipis de La Safor	No	Sin información por parte de la administración responsable.	
Comunidad de Usuarios	No	Sin información por parte de la	

Sistema de Abastecimiento	Plan comunicado al Organismo de Cuenca	Situación administrativa y Observaciones	Mancomunidad o Consorcio
de la Ribera del Júcar		administración responsable.	

*València forma parte del EMSHI y tiene encomendada la producción de agua potable para la propia ciudad y para los municipios de su área metropolitana.

Tabla 165. Situación administrativa de los Planes de Emergencia ante situaciones de sequía.

La situación administrativa actual de los Planes de Emergencia es que se han presentado 19 planes, 16 de municipios y 3 de mancomunidades o consorcios.

En general, en todos los documentos presentados se hace una descripción de los recursos de los que se dispone y de los elementos que hacen posible el sistema de abastecimiento, pero no se aporta información sobre las condiciones normales de suministro de los recursos y las reglas de operación.

Por otro lado, sí que se definen y describen escenarios de escasez o niveles de sequía, en base a unos indicadores o parámetros, que permiten valorar objetivamente la situación del sistema respecto a su capacidad de atención de las demandas, y se establecen unas actuaciones y medidas a aplicar en cada uno de los escenarios establecidos.

En todos los Planes presentados se describe la organización y administración necesaria y la definición de responsabilidades en la implementación de los Planes de Emergencia, que se pondrá en marcha cuando exista situación de sequía. Por el contrario, únicamente en cuatro de ellos se prevén los mecanismos necesarios para su seguimiento, revisión y actualización.

Los Planes presentados por València y Alzira disponen de protocolos de medidas de mitigación de la sequía, pero no presentan estrictamente un Plan de Emergencias. Por lo tanto, no se describe el origen del recurso, ni las infraestructuras principales que hacen posible el sistema de abastecimiento, ni los indicadores de sequía o de seguimiento de la misma. Únicamente establece actuaciones y medidas a implantar según la fase declarada. Se describen medidas respecto a restricciones y prohibiciones de usos no esenciales, establecimiento de esquemas de racionamiento para el consumo de agua, campañas de concienciación y educación, etc.

En el año 2005, la Mancomunidad de Canales del Taibilla (MCT) presentó un protocolo de actuación que no se correspondía estrictamente a un Plan de Emergencia. Este Plan se realizó con anterioridad a la guía de referencia (AEAS-MMA, 2007). Posteriormente, en el año 2018, la MCT presenta un nuevo “Plan de Emergencia ante situaciones de Sequia” basado en la citada guía de referencia.

En el informe se pone de manifiesto que la MCT es un suministrador en alta por lo que no es el responsable de realizar las medidas de reducción de los distintos consumos derivados de las redes de distribución (domésticos, comerciales, industriales, municipales, etc.) que cada situación requiera, que habrán de ser definidos en los planes de emergencia de cada una de las administraciones municipales abastecidas.

En el Plan de la MCT se expone una valoración de la insuficiencia del recurso a través del cálculo de unos coeficientes de disponibilidad y unos indicadores de sequia. Mediante la combinación de los mismos se determinan el estado, distinguiendo 4 situaciones: Normalidad, Prealerta, Alerta y Emergencia. Para cada una de estas situaciones se

exponen las medidas a adoptar por la MCT, y se indican el tipo de actuaciones posibles a llevar a cabo por las administraciones municipales para la limitación de los consumos derivados de la red de distribución (gestión de la demanda) que cada situación requiere.

Entre los años 2005 y 2006, los municipios de Alicante, Elche, Ibi, Petrer, San Vicente del Raspeig y Torrent presentaron un Plan de Emergencias. Al haberse elaborado con anterioridad a la guía de referencia (AEAS-MMA, 2007), estos planes no emplean los indicadores propuestos por la guía. En su lugar se determinan unos niveles de desabastecimiento mensuales y anuales, calculados como la diferencia entre la oferta y la demanda de agua, para la determinación de cinco niveles de sequía que va desde inexistente o leve hasta muy grave. En cuanto al resto de información contenida sí se ajusta en gran medida al contenido del documento de referencia mencionado, describiendo las actuaciones a llevar a cabo según el nivel de desabastecimiento en el que se encuentre el municipio, el origen del recurso y las infraestructuras principales que hacen posible el sistema de abastecimiento. Sin embargo, no se aporta información sobre usos y consumos (unidades de consumo, dotaciones unitarias, etc.) ni se describen las reglas de operación.

Entre los años 2012-2015, siete municipios y los consorcios de la Marina Baja y la Marina Alta presentaron un Plan de Emergencia estableciendo unos indicadores acordes con la guía de referencia (AEAS-MMA, 2007) para determinar un índice de estado y poder establecer cuatro escenarios de sequía (desde escenario de normalidad hasta escenario de emergencia), tal y como se propone en la guía, describiendo las actuaciones y medidas a aplicar en cada uno de los distintos escenarios. Además, se describen los sistemas de abastecimiento (origen del recurso, infraestructuras, condiciones de suministro, etc.).

En 2014 la CHJ realizó un envío de petición de información de los planes pero no tuvo una gran respuesta, ya que únicamente se recibieron 4 planes de los cuales uno corresponde al Consorcio para el Abastecimiento y Saneamiento de Aguas de la Marina Alta.

Por otro lado, en ese mismo año 2014, los municipios de Alfàs del Pi - incluido en el Consorcio de la Marina Alta-, Aldaia y Alfafar -incluidos en el Entidad Metropolitana de Servicios Hidráulicos- presentaron un Plan de Emergencias, con un formato y contenido similar a los PEM presentados en 2005-2006, es decir, sin emplear los indicadores establecidos en la guía de referencia (AEAS-MMA, 2007), pero cuyo contenido se adapta en su mayoría a la guía.

Por último, en 2016, el municipio de Teruel presentó una actualización de su Plan de Emergencias, cuyo contenido se adapta en su mayoría a la guía referencia (AEAS-MMA, 2007). No obstante, no establece indicadores y la aplicación del Plan se establece tras comunicación formal del Organismo de cuenca, la CHJ, *que de no modificarse de manera sustancial las condiciones meteorológicas y las reservas que le afectan, en un plazo suficiente de seis meses, se comenzará a restringir la dotación de agua que se suministra a la ciudad de Teruel y sus barrios pedáneos.*

El proceso de revisión de los PEM ha permitido realizar una selección de aquellas medidas contempladas por los sistemas de abastecimiento para hacer frente a las situaciones de sequía y escasez y que se podían extrapolar a otros sistemas. Estas medidas se han incorporado al presente PES.

Durante el proceso de redacción y elaboración del presente Plan Especial de Sequías, la Confederación Hidrográfica del Júcar ha establecido contacto con las administraciones responsables de los abastecimientos urbanos correspondientes, con el fin de tratar de impulsar la elaboración de los Planes de Emergencia pendientes y la adecuación de los ya existentes al contexto actual, definido tanto por Plan Hidrológico, como por el presente Plan Especial de Sequías.

En este sentido, las administraciones responsables han sido invitadas a tomar parte activa en el proceso de participación pública asociado a la elaboración del presente Plan Especial de Sequías, con el fin de garantizar la necesaria coherencia entre este Plan y los Planes de Emergencia para abastecimientos.

En junio de 2014 y noviembre de 2017 se enviaron comunicaciones escritas con este objetivo. Además el 29 de noviembre de 2017 se celebró una reunión en la CHJ en la que además de recordar la obligación de disponer de los Planes de Emergencia, se informó sobre los contenidos básicos de éstos o sobre los puntos que se utilizarán para realizar el informe del Organismo de cuenca, entre otros aspectos.

Para una información más detallada de los contenidos a incluir en el Plan de Emergencia, se recomienda la consulta de la Guía antes mencionada (AEAS-MMA, 2007), así como tener en cuenta los apartados a valorar por el Organismo de Cuenca en el informe que ha de emitir al respecto del Plan, y que se enumeran a continuación.

13.2 Elaboración del informe sobre el Plan de Emergencia por parte del Organismo de cuenca

A efectos de lo previsto en el Artículo 27.3 de la Ley 10/2001 del Plan Hidrológico Nacional, la Confederación Hidrográfica del Júcar, a través de su Oficina de Planificación Hidrológica, una vez aprobado el PES y revisados los PEM, emitirá un informe que analice el cumplimiento del contenido básico del Plan de Emergencia promovido por la Administración local correspondiente y valore su coherencia con el Plan Hidrológico y con el Plan Especial de Sequías. Es necesario, por lo tanto, que las administraciones públicas responsables de los PEM ya elaborados adapten los contenidos de éstos a lo que se establece en los nuevos planes especiales de sequía, recordando además, tal y como se ha mencionado anteriormente, que los PEM que afecten a más de un Organismo de cuenca deberán ser informados por todos ellos antes de su aprobación.

En esta valoración de contenidos y coherencia, se considerará y analizará el cumplimiento de cada uno de estos apartados:

- El Plan de Emergencia (en adelante, el Plan) se enmarca en el ámbito de las obligaciones establecidas por el Artículo 27.3 de la Ley 10/2001 del Plan Hidrológico Nacional.
- El Plan detalla adecuadamente su ámbito de aplicación (municipios o núcleos de población abastecidos, población e industria abastecida, etc.).
- El Plan considera el marco normativo e institucional en el que se define su ámbito competencial.

- El Plan identifica y describe los elementos e infraestructuras que hacen posible el sistema de abastecimiento.
- El Plan define y describe los recursos de los que dispone, asociándolos a las concesiones existentes y a los elementos e infraestructuras antes descritos.
- El Plan describe las condiciones normales de suministro de los recursos, incluyendo su origen y las reglas de operación.
- El Plan describe los condicionantes generales de utilización de los recursos en situaciones de escasez, con una valoración estadística de su disponibilidad en dichas situaciones.
- El Plan define y describe las demandas a las que atiende, agrupándolas de forma útil para los objetivos del mismo (por origen del suministro, uso, actividad, estacionalidad), en particular para el establecimiento posterior de las medidas necesarias en situaciones de escasez.
- El Plan realiza una valoración de los usos no controlados y de las pérdidas en los elementos e infraestructuras del sistema.
- El Plan define y describe escenarios progresivos de escasez coyuntural, con umbrales de paso ligados a indicadores o parámetros que permiten valorar objetivamente la situación del sistema respecto a su capacidad para la atención de las demandas. El Plan plantea la relación existente con los escenarios considerados en el Plan Especial de Sequías.
- El Plan establece las actuaciones y medidas necesarias en cada uno de los escenarios de escasez coyuntural definidos, incluyendo la organización y coordinación administrativa necesaria, y la definición de las responsabilidades en la implementación de las medidas. El Plan considera específicamente los ahorros o reducciones necesarias en cada escenario respecto al de ausencia de escasez, así como los recursos alternativos considerados en cada escenario. Las medidas incluidas en el Plan son coherentes con las definidas en la Unidades Territoriales correspondientes del Plan Especial de Sequías.
- El Plan deja constancia del cumplimiento de los condicionantes ambientales del Plan Hidrológico y del Plan Especial de Sequías, con especial referencia a las situaciones de escasez. El Plan incluye medidas para mitigar los efectos de la escasez sobre el medio ambiente.
- El Plan identifica y analiza específicamente las zonas y circunstancias de mayor riesgo en las situaciones de escasez, y en particular aquellas que pueden implicar problemas de abastecimiento y salud de la población, o las relacionadas con actividades social y económicamente estratégicas.
- El Plan contempla mecanismos para su difusión pública, y de comunicación y transferencia de información a la sociedad.
- El Plan prevé los mecanismos necesarios para su seguimiento, revisión y actualización.

Para el análisis y valoración de los apartados anteriores en cuanto al contenido del Plan, y a su coherencia con el Plan Hidrológico y con el Plan Especial de Sequías, se utilizará un modelo de ficha que incluirá los apartados anteriores, con la valoración al final de cada uno de ellos mediante el marcado (☒) de los campos necesarios, tal y como se muestra en el ejemplo siguiente para uno de los apartados. Al final de dichos campos se incluirán las observaciones y recomendaciones que fueran pertinentes respecto a cada apartado.

El Plan define y describe los recursos de los que dispone, asociándolos a las concesiones existentes y a los elementos e infraestructuras antes descritos.

☐ Sí ☐ No ☐ No se considera necesario ☐ Se requiere información adicional

☐ Se detectan incoherencias con el Plan Hidrológico de la demarcación

☐ Se detectan incoherencias con el Plan Especial de Sequías

☐ Se realizan las siguientes observaciones / recomendaciones

Observaciones / Recomendaciones:

_____

_____

_____

_____

Figura 246. Ejemplo de apartado de la ficha modelo para la evaluación de los PEM.

Finalmente, tras el análisis de cada uno de los apartados individuales, el informe incluirá un último apartado de conclusiones y recomendaciones, que incluirá, a modo de resumen, un análisis global de los contenidos del Plan y de su coherencia con el Plan Hidrológico y el Plan Especial de Sequías, y que indicará las necesidades de información adicional detectadas y las recomendaciones que se consideren necesarias al respecto del Plan presentado.

13.3 Relación entre el Plan de Emergencia y el Plan Especial de Sequía.

Como ya se ha comentado anteriormente uno de los contenidos básicos del PEM debe ser el análisis de la coherencia con el PES. Uno aspectos importantes en este sentido es la correspondencia de los indicadores, umbrales y escenarios de escasez coyuntural adoptados en el PEM con los definidos en el PES.

Con el objetivo de facilitar esta tarea en este apartado se incluye una propuesta de relación de los indicadores parciales utilizados en este documento para evaluar la escasez coyuntural a escala de unidad territorial, pero que en algunos casos también pueden aportar información a menor escala y, por lo tanto pueden utilizarse como indicadores de la situación de escasez de algunos municipios, consorcios o mancomunidades.

Este análisis se ha realizado en base a la relación que existe entre en la información que este Organismo dispone respecto a las fuentes principales de suministro de los municipios, consorcios o mancomunidades y las fuentes de recursos que los indicadores representan.

Aunque a cada uno de los 65 municipios y 7 mancomunidades o consorcios se les ha asignado, como mínimo, uno de estos indicadores, con el criterio de asociar siempre el de mayor relación, hay que tener en cuenta que no siempre los indicadores servirán para establecer una relación total con la situación de escasez del municipio, debiendo esta circunstancia ser evaluada por la administración responsable, en función de la diversidad de fuentes de suministro y de su relación directa con el indicador en cada caso.

Además, en algunos casos concretos se ha optado por vincular directamente la entidad municipal o consorciada no con un indicador parcial en concreto sino con el indicador de una de las unidades territoriales de escasez.

Por otra parte, en algunos municipios se puede dar el caso de que gran parte de su demanda se atienda con recursos externos como el caso de los procedentes de la Mancomunidad de Canales del Taibilla, por lo que los indicadores aquí mostrados solo harían referencia a la parte de la demanda atendida con recursos propios de la Demarcación, hecho que no impide que en los correspondientes PEM se incluyan indicadores específicos sobre la evolución de los recursos externos.

En la tabla siguiente se presenta la relación de indicadores de referencia de los recursos propios de la Demarcación.

Sistema de abastecimiento	Propuesta de indicador de referencia	
	Código	Nombre
Alaquàs	PZ10	Piezómetro 08.25.010 Aldaia
Albacete	VE07	Volumen embalsado en Alarcón, Contreras y Tous
Alboraya	VE05	Volumen embalsado en Benagéber y Loriguilla
	VE07	Volumen embalsado en Alarcón, Contreras y Tous
Alcoy/Alcoi	VE08	Volumen embalsado en Beniarrés
Aldaia	VE05	Volumen embalsado en Benagéber y Loriguilla
	VE07	Volumen embalsado en Alarcón, Contreras y Tous
Alfafar	VE05	Volumen embalsado en Benagéber y Loriguilla
	VE07	Volumen embalsado en Alarcón, Contreras y Tous
Alfàs del Pi, l'	VE09	Volumen embalsado en Amadorio y Guadalest
Algemesí	IEE UTE 5	Índice de estado de escasez de la UTE 5 Júcar
Alicante/Alacant	IEE UTE 9	Índice de estado de escasez de la UTE 9 Vinalopó-Alacantí
Almansa	IEE UTE 5	Índice de estado de escasez de la UTE 5 Júcar
Almazora/Almassora	PZ03	Piezómetro 08.12.014 Betxí
Altea	VE09	Volumen embalsado en Amadorio y Guadalest
Alzira	IEE UTE 5	Índice de estado de escasez de la UTE 5 Júcar
Aspe	IEE UTE 9	Índice de estado de escasez de la UTE 9 Vinalopó-Alacantí
Benicarló	PZ18	Piezómetro 08.10.008 Vinaròs
	IEE UTE 1	Índice de estado de escasez de la UTE 1 Cenia-Maestrazgo
Benidorm	VE09	Volumen embalsado en Amadorio y Guadalest
Bétera	IEE UTE 4	Índice de estado de escasez de la UTE 4 Turia
Borriana/Burriana	PZ03	Piezómetro 08.12.014 Betxí
Burjassot	VE05	Volumen embalsado en Benagéber y Loriguilla
	VE07	Volumen embalsado en Alarcón, Contreras y Tous
Calp	PL05	Pluviómetros Marina Alta

Sistema de abastecimiento	Propuesta de indicador de referencia	
	Código	Nombre
Campello, el	PL07	Pluviómetros Medio Vinalopó
Carcaixent	IEE UTE 5	Índice de estado de escasez de la UTE 5 Júcar
Castellón de la Plana/Castelló de la Plana	PZ03	Piezómetro 08.12.014 Betxí
Catarroja	VE05	Volumen embalsado en Benagéber y Loriguilla
	VE07	Volumen embalsado en Alarcón, Contreras y Tous
Cuenca	EA03	Estación foronómica 08032 Cuenca
Cullera	IEE UTE 5	Índice de estado de escasez de la UTE 5 Júcar
Dénia	IEE UTE 7	Índice de estado de escasez de la UTE 7 Marina Alta
Elche/Elx	IEE UTE 9	Índice de estado de escasez de la UTE 9 Vinalopó-Alacantí
Elda	PL07	Pluviómetros Medio Vinalopó
Gandia	PZ14	Piezómetro 08.38.019 Gandia
Ibi	PL06	Pluviómetros Alto Vinalopó
Jávea/Xàbia	IEE UTE 7	Índice de estado de escasez de la UTE 7 Marina Alta
Llíria	PZ08	Piezómetro 08.19.004 Llíria
Manises	VE05	Volumen embalsado en Benagéber y Loriguilla
	VE07	Volumen embalsado en Alarcón, Contreras y Tous
Mislata	VE05	Volumen embalsado en Benagéber y Loriguilla
	VE07	Volumen embalsado en Alarcón, Contreras y Tous
Moncada	PZ08	Piezómetro 08.19.004 Llíria
Mutxamel	PL07	Pluviómetros Medio Vinalopó
Novelda	PL07	Pluviómetros Medio Vinalopó
Nucia, la	VE09	Volumen embalsado en Amadorio y Guadalest
Oliva	IEE UTE 7	Índice de estado de escasez de la UTE 7 Marina Alta
Onda	PZ04	Piezómetro 08.13.007 Eslida
Ontinyent	PZ13	Piezómetro 08.28.007 Montesa
Paiporta	VE05	Volumen embalsado en Benagéber y Loriguilla
	VE07	Volumen embalsado en Alarcón, Contreras y Tous
Paterna	PZ08	Piezómetro 08.19.004 Llíria
Petrer	PL07	Pluviómetros Medio Vinalopó
Picassent	VE05	Volumen embalsado en Benagéber y Loriguilla
	VE07	Volumen embalsado en Alarcón, Contreras y Tous
Pobla de Vallbona, la	PZ08	Piezómetro 08.19.004 Llíria
Quart de Poblet	VE05	Volumen embalsado en Benagéber y Loriguilla
	VE07	Volumen embalsado en Alarcón, Contreras y Tous
Requena	PZ11	Piezómetro 08.24.005 Utiel
Riba-roja de Túria	PZ08	Piezómetro 08.19.004 Llíria
Sagunto/Sagunt	VE07	Volumen embalsado en Alarcón, Contreras y Tous
San Vicente del Raspeig/Sant Vicent del Raspeig	IEE UTE 9	Índice de estado de escasez de la UTE 9 Vinalopó-Alacantí
Sant Joan d'Alacant	PL07	Pluviómetros Medio Vinalopó
Santa Pola	IEE UTE 9	Índice de estado de escasez de la UTE 9 Vinalopó-Alacantí
Sueca	IEE UTE 5	Índice de estado de escasez de la UTE 5 Júcar
Teruel	VE04	Volumen embalsado en el Arquillo de San Blas
Torrent	PZ10	Piezómetro 08.25.010 Aldaia
València	VE05	Volumen embalsado en Benagéber y Loriguilla
	VE07	Volumen embalsado en Alarcón, Contreras y Tous
	PZ10	Piezómetro 08.25.010 Aldaia
Vall d'Uixó, la	PZ03	Piezómetro 08.12.014 Betxí
Vila-real	PZ03	Piezómetro 08.12.014 Betxí
Villajoyosa/Vila Joiosa, la	VE09	Volumen embalsado en Amadorio y Guadalest

Sistema de abastecimiento	Propuesta de indicador de referencia	
	Código	Nombre
Villena	PL06	Pluviómetros Alto Vinalopó
Vinaròs	PZ18	Piezómetro 08.10.008 Vinaròs
	IEE UTE 1	Índice de estado de escasez de la UTE 1 Cenia-Maestrazgo
Xàtiva	PZ13	Piezómetro 08.28.007 Montesa
Xirivella	VE05	Volumen embalsado en Benagéber y Loriguilla
	VE07	Volumen embalsado en Alarcón, Contreras y Tous
Consorcio de Aguas de la Marina Baja	IEE UTE 8	Índice de estado de escasez de la UTE 8 Marina Baja
Consorcio de Aguas de la Plana	PZ03	Piezómetro 08.12.014 Betxí
Consorcio de Aguas del Camp de Morvedre	VE07	Volumen embalsado en Alarcón, Contreras y Tous
	PZ05	Piezómetro 08.20.014 Sagunto
	PZ06	Piezómetro 08.21.005 Sagunto
Consorcio para el Abastecimiento y Saneamiento de Aguas de la Marina Alta	IEE UTE 7	Índice de estado de escasez de la UTE 7 Marina Alta
Entidad Metropolitana de Servicios Hidráulicos	VE05	Volumen embalsado en Benagéber y Loriguilla
	VE07	Volumen embalsado en Alarcón, Contreras y Tous
	PZ10	Piezómetro 08.25.010 Aldaia
Mancomunidad de los Canales del Taibilla	IEE UTE 9	Índice de estado de escasez de la UTE 9 Vinalopó-Alacantí
Mancomunitat de Municipis de La Safor	PZ14	Piezómetro 08.38.019 Gandia
Comunidad de Usuarios de la Ribera del Júcar	VE07	Volumen embalsado en Alarcón, Contreras y Tous

Tabla 166. Propuesta de indicadores de referencia de los sistemas de abastecimiento urbano.

14 Seguimiento y revisión del plan especial

14.1 Seguimiento de la sequía y la escasez de acuerdo con el Plan Especial de Sequía

La Confederación Hidrográfica del Júcar tiene la responsabilidad de aplicar las previsiones de este plan especial. En particular, recopilar la información necesaria para el mantenimiento del sistema de indicadores, establecer los diagnósticos que correspondan y activar o desactivar los distintos tipos de acciones y medidas previstos en el plan especial, bien sea de forma automática o mediante la intervención de los órganos colegiados que proceda. En su caso, informará a otras administraciones, organismos y partes interesadas que puedan ser relevantes para la correcta activación y eficacia de las acciones y medidas previstas en el plan.

Con la finalidad indicada en el párrafo anterior, la Confederación Hidrográfica del Júcar garantizará la recogida de la información precisa para el cálculo de los indicadores de sequía prolongada y escasez coyuntural en las diversas unidades territoriales de la demarcación, bien sea recabando información propia o tomándola de otros agentes con responsabilidades específicas, como es el caso de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) respecto a los datos de precipitación.

Mensualmente, con antelación al día 15, hará público un informe que explique los diagnósticos realizados, los escenarios que son aplicables por efecto de la sequía prolongada y por efecto de la escasez coyuntural y las acciones y medidas recogidas en el Plan para la situación diagnosticada. Todo ello de acuerdo a los compromisos adquiridos para facilitar la difusión pública de esta información conforme a lo indicado en el apartado 8.2 de esta Memoria.

Por tanto, este seguimiento continuo del plan especial se desarrollará en los términos establecidos en este documento en lo referente a la recogida de datos, cálculo de los indicadores, elaboración de gráficos y mapas, diagnóstico y definición de escenarios, organización y coordinación administrativa en virtud de escenario diagnosticado, implementación de actuaciones y medidas, información pública y, finalmente, realización de informes post-sequía.

14.2 Seguimiento anual del Plan Especial de Sequía

En cumplimiento de los artículos 87 y 88 del Reglamento de la Planificación Hidrológica, los Organismos de cuenca han de realizar un seguimiento anual de los planes hidrológicos. En esta línea, el Plan Hidrológico del Júcar del ciclo 2015-2021, en su artículo 59, establece la necesidad de realizar un informe anual de seguimiento y amplia el contenido del Reglamento de Planificación. Los principales aspectos que han de ser objeto de seguimiento son: la evolución de los recursos hídricos y su calidad, la evolución de los usos y demandas de agua, los caudales circulantes y grado de cumplimiento del régimen de caudales ecológicos en los puntos de control establecidos en la normativa del plan, el estado de las masas de agua superficial y subterránea, la evolución de la aplicación del programa de medidas, la actualización del Registro de Zonas Protegidas, el coste de los servicios del agua y repercusión a los distintos usuarios y las situaciones de deterioro temporal.

Las situaciones de sequía prolongada o de escasez coyuntural tienen una clara incidencia sobre todos los aspectos anteriores. Por ello, en el informe anual de seguimiento del Plan Hidrológico se incluirá un resumen referido al seguimiento durante el tiempo correspondiente del Plan Especial de Sequías.

Ese resumen deberá incluir un resumen de la evolución de los indicadores del año considerado analizando el comportamiento de cada una de las unidades territoriales, de los diagnósticos mensuales realizados y los escenarios aplicados, y de las actuaciones y medidas más relevantes. Se incluirán también información referida a los informes post-sequía que se hayan elaborado, a partir de los cuales podrá establecerse una valoración de los impactos producidos por los episodios de sequía o escasez. Finalmente se incluirá una valoración sobre el funcionamiento del Plan Especial de Sequía durante el año considerado, en relación con todos los aspectos de su aplicación (indicadores, diagnósticos y escenarios, valorando su adecuación a la realidad y coherencia, organización administrativa, difusión pública, implementación de actuaciones y medidas, tanto en su cumplimiento como en sus efectos, etc.). El objetivo de dicha valoración es establecer unas conclusiones y recomendaciones útiles tanto para la gestión de años posteriores como para una futura revisión o actualización del Plan Especial de Sequías.

A continuación se muestra una tabla, donde se reflejan los distintos indicadores que deberán utilizarse para valorar el cumplimiento de las medidas y determinaciones del Plan Especial de Sequía y los efectos de su aplicación.

Ámbito	Tipo de medida	Descripción medida	Indicador
Definición de estructura organizativa	Sobre la organización administrativa	Información a las Juntas de Explotación correspondientes del Organismo de cuenca de la situación, de la evolución y previsiones de la sequia y de la aplicación de las medidas previstas en el plan especial para gestionar el problema.	• Número de reuniones de las Juntas de Explotación
		Información a las Comisiones de Desembalse del Organismo de cuenca de la situación, de la evolución y previsiones de la sequia y de la aplicación de las medidas previstas en el plan especial para gestionar el problema.	• Número de reuniones de las Comisiones de Desembalse.
		Reunión de la Junta del Gobierno del Organismo de cuenca para acordar la activación de las medidas en relación con el aprovechamiento y control de los caudales.	• Número de reuniones de la Junta del Gobierno.
		Activación de la Comisión Permanente de la Sequía en caso de que se haya realizado la declaración de situación excepcional por sequía extraordinaria. La Junta de Gobierno valorará, en ese caso, la oportunidad de solicitar al Gobierno a través del MAPAMA la adopción de medidas extraordinarias al amparo del artículo 58 del TRLA.	• Creación de los órganos para la gestión y seguimiento previstos en el PES (Sí/No). • Nombramiento y asignación de personal y medios (Sí/No). • Elaboración de reglamentos y protocolos de funcionamiento. (Sí/No). • Número de reuniones de la Comisión Permanente de la

Ámbito	Tipo de medida	Descripción medida	Indicador
			Sequía.
		Coordinación entre Administraciones y entidades públicas y privadas vinculadas al problema.	
Planes de emergencia de abastecimientos urbanos	Sobre la organización administrativa	Redacción por la Administración competente y elaboración del informe del Organismo de cuenca de los Planes de emergencia en abastecimientos mayores de 20.000 habitantes	• Nº Planes de emergencia en abastecimientos mayores de 20.000 habitantes elaborados. • Nº Planes de emergencia en abastecimientos mayores de 20.000 habitantes elaborados e informados • (%) de Planes de emergencia en abastecimientos mayores de 20.000 habitantes elaborados respecto al total. • (%) de Planes de emergencia en abastecimientos mayores de 20.000 habitantes elaborados e informados respecto al total.
		Coordinación con la redacción de los planes de emergencia de los abastecimientos mayores de 20.000 habitantes	• Número de reuniones de coordinación entre las Administración competente y el Organismo de cuenca
Seguimiento de indicadores y diagnóstico de escenarios	Sobre la organización administrativa	Publicación del seguimiento de indicadores y diagnostico de escenarios	• Número de Informes de situación de sequia y escasez publicados en la web antes del día 15. • Establecimiento de indicadores y mapas. • Número de unidades territoriales en las que se ha diagnosticado sequía prolongada • Número de unidades territoriales en las que se ha diagnosticado prealerta. • Número de unidades territoriales en las que se ha diagnosticado alerta. • Número de unidades territoriales en las que se ha diagnosticado emergencia. • Número de unidades territoriales en las que se han cumplido los criterios para realizar la declaración de situación excepcional por sequía extraordinaria.

Ámbito	Tipo de medida	Descripción medida	Indicador
		Campañas de información y la publicación de proyecciones sobre la posible evolución del problema.	• Número de notas de prensa.
Aplicación de acciones y medidas	Generales		• Aplicación de medidas previstas en escenarios de escasez coyuntural. (Sí/No). • Aplicación de acciones previstas en escenarios de sequía prolongada. (Sí/No). • Aplicación de medidas de información pública previstas. (Sí/No). • Aplicación de medidas de organización administrativa previstas. (Sí/No).
	Sobre la demanda	Reducción del volumen de agua superficial suministrada para el abastecimiento urbano, de acuerdo con lo previsto en los planes de emergencia elaborados por las Administraciones locales.	• % Reducción del volumen de agua superficial suministrada para el abastecimiento urbano respecto a la demanda consolidada.
		Reducción del volumen de agua superficial suministrada para el regadío	• % Reducción del volumen de agua superficial suministrada para el regadío respecto a la demanda consolidada.
		Reducción de extracciones para el regadío en masas de agua subterránea en mal estado cuantitativo.	• % Reducción del volumen de agua subterránea suministrada para el regadío respecto a la demanda consolidada.
		Intensificación del control y vigilancia de las detracciones de caudal para riegos. Las infracciones en el cumplimiento de las medidas relacionadas con el uso del agua podrán ser sancionadas en su grado máximo, de acuerdo a lo estipulado en el artículo 117 del TRLA, siempre que se autorice mediante Real Decreto.	• Número de expedientes sancionadores. • Incremento (%) de número de expedientes sancionadores respecto al escenario de normalidad
		Cambios en el origen del suministro teniendo en cuenta el estado de los recursos hídricos.	
		Activación de reglas específicas en el marco de las facultades del Organismo de cuenca sobre el aprovechamiento y control de los caudales, incluso cuando hayan sido objeto de concesión (artículo 55 del TRLA y artículo 90 del RDPH).	
		Campañas de concienciación-educación, con el fin de que la sociedad y los usuarios se impliquen en el proceso y asuman la necesidad de reducir el consumo de los recursos hídricos.	
	Sobre la oferta	Incremento en el uso de recursos no convencionales.	• Volumen utilizado procedente de recursos no convencionales. • Incremento (%) del volumen utilizado procedente de

Ámbito	Tipo de medida	Descripción medida	Indicador
			recursos no convencionales.
		Extracciones de agua subterránea mediante pozos de sequia.	• Volumen de extracción de aguas subterráneas procedente de pozos de sequía.
		Control de las extracciones de los pozos de sequia y rebombeos	• Número de pozos de sequía y/o rebombeos visitados • (%) de pozos de sequía/rebombeos visitados respecto al total.
		Transferencias de recursos externos de socorro.	• Volumen de transferencia de recursos externos recibidos.
		Utilización de volúmenes muertos de embalse solamente en los casos en los que las circunstancias extremas así lo aconsejen.	• Número de embalses donde se ha utilizado el volumen muerto.
		Movilización coyuntural de recursos por vías extraordinarias. Suministros con cisternas, transferencias para auxilio coyuntural, etc.	
		Centros de intercambio de derechos al amparo de lo establecido en el artículo 71 del TRLA para aprovechar el mejor coste de oportunidad en la asignación coyuntural de los recursos.	• Número de expedientes de intercambio de derechos
		Contratos de cesión de derechos al amparo de lo establecido en el artículo 67 del TRLA	• Número de expedientes de contratos de cesión de derechos incoados. • Número de expedientes de contratos de cesión de derechos resueltos.
	Sobre el medio ambiente	Control piezométrico en las zonas de influencia de los pozos de sequia.	• Incremento del número de medidas piezométricas respecto a la red operativa
		Seguimiento del efecto de los rebombeos en la calidad de las aguas	• Control de la conductividad en las zonas afectadas por los rebombeos.
		Seguimiento del efecto del incremento de reutilización sobre la masa de agua receptora	• (%) de masas de agua con reducción de volumen vertido por incremento de reutilización con incumplimientos del régimen de caudal ecológico
		Refuerzo coyuntural en la vigilancia para asegurar el cumplimiento de las medidas adoptadas y estudiar la conservación y protección del recurso y de los ecosistemas acuáticos considerando protección de zonas húmedas, de las especies fluviales y el impacto de las medidas adoptadas sobre el medio natural.	• Número de visitas en ecosistemas acuáticos.
		Intensificación en la vigilancia de la calidad de las aguas en embalses eutrofizados o en riesgo o donde se está utilizando el volumen muerto	• Número de embalses donde se ha detectado concentraciones que incumplen los límites del buen estado de la masa de agua. • Número de episodios de

Ámbito	Tipo de medida	Descripción medida	Indicador
			retirada de peces. • Biomasa (Kg) retirada.
		Registro de datos de campo bajo el programa específico de seguimiento diseñado al efecto.	• Número de visitas en el marco del programa específico
		Intensificación del control de vertidos y de la calidad de las aguas. Las infracciones en el cumplimiento de las medidas relacionadas con la emisión de vertidos podrán ser sancionadas en su grado máximo, de acuerdo a lo estipulado en el artículo 117 del TRLA	• (%) de estaciones con oxigeno disuelto por debajo de los límites establecidos para alcanzar el buen estado. • Número de individuos autóctonos. • Número de episodios de retirada de peces. • Biomasa (Kg) retirada. • Número de revisiones de autorizaciones de vertido iniciadas de oficio.
		Seguimiento por teledetección de la superficie inundada en los humedales RAMSAR	• % de reducción de la superficie de lámina de agua.
Garantía suministrada y efectos sobre los usos	Sobre la demanda		• Escala territorial del déficit (nº UTE afectadas) • Déficit producido en el abastecimiento urbano • Déficit producido en el sector agrario • Déficit producido en otros sectores
Efectos sobre el estado ecológico de las masas de agua	Sobre el medio ambiente	Registro de las situaciones de deterioro temporal de las masas de agua	• Número de masas de agua con situaciones de deterioro temporal. • UTS con deterioro temporal constatado por sequía prolongada.
		Intensificación de la vigilancia del cumplimiento del régimen de los caudales ecológicos	• Nº masas de agua con caudales ecológicos reducidos por sequía prolongada. • Número de masas de agua con incumplimientos del régimen de caudal ecológico. • (%) de masas de agua con incumplimientos del régimen de caudal ecológico
Informe post-sequía	Sobre la organización administrativa	Análisis y auditoria de la situación de sequia sufrida.	• Redacción de informes post-sequías. (Sí/No)

Tabla 167. Relación de indicadores por medida para el seguimiento del cumplimiento de los objetivos del PES y los efectos del mismo.

14.3 Revisión del Plan Especial de Sequía

La revisión del Plan Especial se llevará a cabo cuando exista constancia de la necesidad de incorporar mejoras que se vayan identificando, esencialmente como fruto de la experiencia que se acumule con su utilización o de la observación de desviaciones en los elementos clave que condicionan los diagnósticos (recursos hídricos, demandas,

definición de umbrales) y del análisis de oportunidad de las decisiones (acciones y medidas) que se establecen en el mismo.

En cualquier caso, se llevará a cabo una actualización del plan especial tras la revisión del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Júcar. Dado que la mencionada revisión del Plan Hidrológico debe producirse antes de final del año 2021, este plan especial se revisará antes de final del año 2023, con el objeto de incorporar y tomar en consideración los datos actualizados que se recojan en el Plan Hidrológico 2022-2027.

La futura actualización incluirá, además de análogos contenidos a los incorporados en esta versión, una explicación de los resultados de la aplicación de este plan durante su periodo de vigencia. Para ello serán de especial utilidad los informes post-sequía elaborados durante el periodo de vigencia del Plan, y los resúmenes anuales de seguimiento y aplicación del Plan Especial de Sequía incluidos en los informes anuales de seguimiento del Plan Hidrológico, referidos en el apartado anterior.

15 Referencias bibliográficas

- Álvarez-Rodríguez, J.; Barranco, L.M.; Villaverde, J. y Potenciano de las Heras, Á. (2015). *Caracterización hidrológica de sequías*. Monografía del CEDEX, M-127. Centro de Publicaciones, Secretaría General Técnica del Ministerio de Fomento.ISBN: 978-84-7790-563-9, NIPO: 163-15-006-1.

- Andreu, J. *et al*, 1996. Andreu, J., Capilla, J. y Sanchís, E. AQUATOOL: A generalized decision support-system for water-resources planning and operational management. Journal of hydrology. 177 (1996) 269-291.

- Asociación Española de Abastecimientos de Agua y Saneamiento – Ministerio de Medio Ambiente (2007). *Guía para la elaboración de planes de emergencia por sequía en sistemas de abastecimiento urbano.* Versión 9.0. Disponible en: http://www.mapama.gob.es/es/agua/temas/observatorio-nacional-de-la-sequia/guia_elaboraci%C3%B3n_planes_emergencia_tcm7-197482.pdf

- Bates, B., Kundzewicz, Z. W., Wu, S. and Palutikof, J. (2008). *El cambio climático y el agua.* Documento Técnico VI del IPCC. Secretaría del IPCC, Ginebra.

- Centro de Estudios Hidrográficos (2010). *Estudio de los impactos del cambio climático en los recursos hídricos y las masas de agua. Ficha 1: Evaluación del impacto del cambio climático en los recursos hídricos en régimen natural*. Informe Técnico Centro de Estudios Hidrográficos - CEDEX, Tomo único, clave CEDEX 42-407-1-001. Centro de Publicaciones, Secretaría General Técnica del Ministerio de Fomento.

- Centro de Estudios Hidrográficos (2011). Evaluación del impacto del cambio climático en los recursos hídricos en régimen natural. Junio 2011.

- Centro de Estudios Hidrográficos (2012): *Estudio de los Impactos del Cambio Climático en los Recursos Hídricos y las Masas de Agua*. Informe final. Diciembre de 2012. Centro de Estudios Hidrográficos. CEDEX.

- Centro de Estudios Hidrográficos (2013a). *Elaboración y mantenimiento de un sistema de indicadores hidrológicos y estudio para la identificación y caracterización de sequías. Catálogo y publicación de sequías históricas*. Informe técnico para el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. CEDEX, Madrid, noviembre de 2013.

- Centro de Estudios Hidrográficos (2013b). *Elaboración y mantenimiento de un sistema de indicadores hidrológicos y estudio para la identificación y caracterización de sequías. Selección y propuesta de un sistema de indicadores hidrológicos*. Informe técnico para el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. CEDEX, Madrid, noviembre de 2013.

- Centro de Estudios Hidrográficos (2017). *Evaluación del Impacto del Cambio Climático en los Recursos Hídricos y Sequías en España (2015-2017).* Informe técnico para el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. CEDEX, Madrid, julio de 2017.

- Comisión Europea (2007a). *Afrontar el desafío de la escasez de agua y la sequía en la Unión Europea.* Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo y al Consejo. Comisión Europea, COM(2007) 414 final, Bruselas, 18/7/2007. Disponible en:

  http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52007DC0414&from=ES

- Comisión Europea (2007b). *Drought management Plan Report. Including Agricultural, Drought Indicators and Climate Change aspects*. Technical Report 2008 – 023. 109 pp. Disponible en:

  http://www.ec.europa.eu/environment/water/quantity/pdf/dmp_report.pdf

- Comisión Europea (2008). *First Follow up Report to the Communication on water scarcity and droughts in the European Union*, COM (2007) 414 final. Bruselas, 19/12/2008 COM(2008). 875 final

- Comisión Europea (2010). *Second Follow up Report to the Communication on water scarcity and droughts in the European Union*, COM (2007) 414 final. Bruselas, 18/05/2010 COM(2010) 228 final.

- Comisión Europea (2011). *Third Follow up Report to the Communication on water scarcity and droughts in the European Union*, COM (2007) 414 final. Bruselas, 21/03/2011 COM(2011) 133 final.

- Comisión Europea (2012a). *Informe sobre la revisión de la política europea de lucha contra la escasez de agua y la sequía*. Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. Comisión Europea, COM(2012) 672 final, Bruselas, 14/11/2012. 11 pp. Disponible en:

  http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2012:0672:FIN:ES:PDF

- Comisión Europea (2012b). *Plan para salvaguardar los recursos hídricos de Europa*. Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. Comisión Europea, COM(2012) 673 final, Bruselas, 14/11/2012. 29 pp. Disponible en:

  http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52012DC0673&from=EN

- Comisión Europea (2014). *Climate Impacts in Europe. The JRC PESETA II Project.* Joint Reserch Centre. Institute for Prospective Technological Studies, Seville, Spain.

- Confederación Hidrográfica del Júcar (2007). *Plan especial de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía de la Cuenca Hidrográfica del Júcar.* Marzo de 2007.

- Confederación Hidrográfica del Júcar (2016). *Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Júcar. Ciclo de planificación hidrológica 2015-2021.* Enero de 2016.

- Corominas, J. (2008). *¿Modernización o reconversión de regadíos? Dimensiones socio-económicas, ambientales y territoriales.* VI Congreso Ibérico sobre Gestión y Planificación del Agua. Vitoria, diciembre 2008. 15 pp. Disponible en:

  https://fnca.eu/congresoiberico/documentos/p0302.pdf

- Dirección General del Agua – Centro de Estudios Hidrográficos (2017). *Síntesis de los planes hidrológicos españoles. Segundo ciclo de la DMA (2015-2021)*. Borrador versión 2.87, de 24 de mayo de 2017. Disponible en:

  http://www.mapama.gob.es/es/agua/temas/planificacion-hidrologica/planificacion-hidrologica/default.aspx

- DGOH – CHJ (1989). *Caracterización de los períodos de sequía y determinación de las normas de explotación del sistema para el ámbito de la Confederación Hidrográfica del Júcar*. Inédito.

- Estrela, T. y Sancho, T. (2016). *Drought management policies in Spain and the European Union: from traditional emergency actions to Drought Management Plans*. Water Policy (18): 153–176.

- Estrela, T. y Vargas, E. (2012). *Drought Management Plans in the European Union. The Case of Spain*. Water Resources Management, 26(6): 1537–1553. Springer. DOI 10.1007/s11269-011-9971-2.

- Flörke, M.; Wimmer, F.; Laaser, C.; Vidaurre, R.; Tröltzsch, J; Dworak, Th.; Stein, U.; Marinova, N.; Jaspers, F.; Ludwig, F.; Swart, R.; Giupponi, C.; Bosello, F., y Mysiak, J. (2011). *Climate Adaptation - Modelling Water Scenarios and Sectoral Impacts*. Final report. Comisión Europea. Accesible en: [http://climwatadapt.eu/node/2]

- INE (2016). *Índice de Precios de Consumo. Base 2016. Metodología*. Instituto Nacional de Estadística. Subdirección General de Estadísticas de Precios y Presupuestos Familiares. Madrid. Abril de 2017.

- Kirtman, B., S.B. Power, J.A. Adedoyin, G.J. Boer, R. Bojariu, I. Camilloni, F.J. Doblas-Reyes, A.M. Fiore, M. Kimoto, G.A. Meehl, M. Prather, A. Sarr, C. Schär, R. Sutton, G.J. van Oldenborgh, G. Vecchi and H.J. Wang, 2013: *Near-term Climate Change: Projections and Predictability*. In: Climate Change 2013: *The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

- McKee, T.B.; Doesken, N.J. y Kleist, J. (1993). *The relationship of drought frequency and duration to times scales*. Proceedings 8th Conference on Applied Climatology. American Meteorological Society. Anaheim, California, USA. 179-184.

- Milly, PC, Betancourt J, Falkenmark M, Hirsch RM, Kundzewicz ZW, Lettenmaier DP, (2008). *Stationary is dead: Whither water management?* Journal Science. Volume 318. Pages 573-574.

- Ministerio de Medio Ambiente (2007). *La sequía en España. Directrices para minimizar su impacto*. Comité de Expertos en Sequía. ISBN: 978-84-690-7328-5. 300 pp. Disponible en:

  http://www.mapama.gob.es/imagenes/en/09047122800474f9_tcm11-18066.pdf

- Ministerio de Medio Ambiente (2008). *La gestión de la sequía de los años 2004 a 2007*. Coordinadores: T. Estrela y A. Rodríguez Fontal. ISBN: 978-84-8320-419-1. 199 pp. Disponible en:

  http://www.mapama.gob.es/imagenes/en/09047122800ed064_tcm11-27684.pdf

- Organización Meteorológica Mundial (2012). *Índice normalizado de precipitación. Guía del Usuario*. Organización Meteorológica Mundial. http://www.droughtmanagement.info/literature/WMO_standardized_precipitation_index_user_guide_es_2012.pdf

- Ortega-Gómez, T.; Pérez-Martín, M.A. y Estrela, T. (2018). Improvement of the drought indicators system in the Júcar River Basin, Spain. Science of the Total Environment. 610-611 (2018) 276–290.

- Palmer, W.C., 1965. Meteorological Drought. Research Paper No 45. US Department of Commerce, Weather Bureau, Washington, D.C.

- Peinado, J. (2011). Análisis de previsión de sequías en los sistemas de explotación Júcar y Turia y plan de optimización del suministro al área metropolitana de Valencia. Proyecto Final de Carrera. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Universitat Politècnica de València.

- Pérez, M.A. (2005). Modelo distribuido de simulación del ciclo hidrológico y de la calidad del agua, integrado en sistemas de información geográfica, para las grandes cuencas. Aportación al análisis de presiones e impactos de la Directiva Marco del Agua. Tesis Doctoral. Dpto. de Ingeniería Hidráulica y Medio Ambiente. UPV.

- Pérez-Martín, M.A., T. Estrela, J. Andreu and J. Ferrer. (2013). Water Resource Assessment in a River Basin in Spain, using a Distributed Water Balance Model. To be published in Water Resources Research.

- Pérez-Martín M.A., Batán A., del-Amo P., Moll S. (2015). *Climate Change Impact on Water Resources and Droughts of AR5 scenarios in the Jucar River*, Spain. ICDrought 2015.

- REE, 2014. Importancia del Equipo Generador Hidroeléctrico en la Operación del Sistema Eléctrico. Diciembre de 2014.

- Salas, J.D.; Fu, C.J.; Cancilliere, A.; Dustin, D.; Bode, D.; Pineda, A. y Vincent, E. (2005). *Characterizing the severity and risk of drought in the Poudre River, Colorado*. Journal of Water Resources Planning and Management, 131(5): 383-393.

- Sanz, Bellver, J (1995). El impacto de la sequía sobre la agricultura de las producciones mediterráneas. Los Problemas del Agua. Iberdrola Instituto Tecnológico. Seminario Permanente de Ciencia y Tecnología del Agua. Pp. 335-356.